



(10) **DE 11 2015 004 225 T5** 2017.06.29

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/042916**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 004 225.3**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/071299**  
(86) PCT-Anmeldetag: **28.07.2015**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **24.03.2016**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **29.06.2017**

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

(30) Unionspriorität:  
**2014-189061**      **17.09.2014**      **JP**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Henkel, Breuer & Partner, 80333  
München, DE**

(71) Anmelder:  
**Mitsubishi Heavy Industries Automotive Thermal  
Systems Co., Ltd., Kiyosu-shi, Aichi, JP**

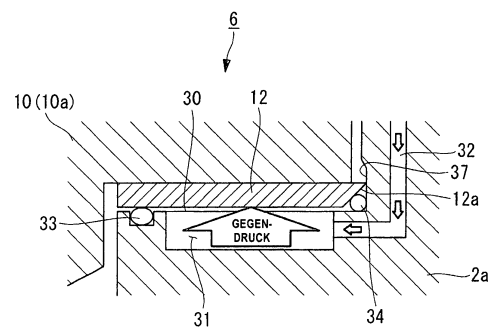
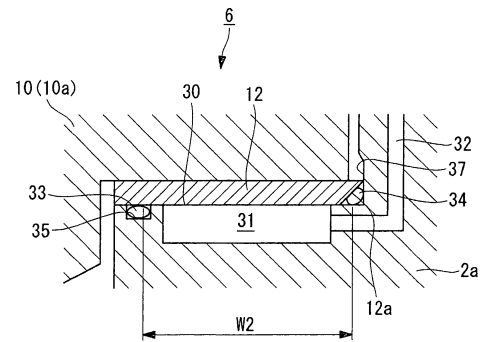
(72) Erfinder:  
**Ohta, Masahiro, Tokyo, JP; Watanabe, Kazuhide,  
Kiyosu-shi, Aichi, JP; Takeuchi, Makoto, Tokyo,  
JP**

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

(54) Bezeichnung: **SCROLL- BZW. SCHNECKENKOMPRESSOR**

(57) Zusammenfassung: Der Bereich einer Gegendruckkammer ist so vergrößert, dass eine Druckkraft auf eine umlaufende Schnecke aufgrund eines Gegendrucks erhöht ist, um ein Entweichen eines Kühlgases durch einen schmalen Freiraum zu reduzieren, und dadurch eine verbesserte Kompressionseffizienz zu erreichen.

Ein Schneckenverdichtermechanismus, der konfiguriert ist, um eine Verdichtertasche zwischen einer feststehenden und einer umlaufenden Schnecke 10 auszubilden, die einander gegenüberliegen, und der eine Druckplatte 12, die konfiguriert ist, um eine Drucklast der umlaufenden Schnecke zu tragen, und einen Gegendruck-Anwendungsmechanismus 6 der konfiguriert ist, um einen Teil des komprimierten Kühlgases zu einer Rückseite der Druckplatte 12 als Gegendruck zuzuführen, umfasst, sind vorgesehen. Der Gegendruck-Anwendungsmechanismus 6 umfasst eine Gegendruckkammer 31, die an einer Druckoberfläche 30 ausgebildet ist und der Rückseite der Druckplatte 12 gegenüberliegt, einen Gegendruckzufuhrpfad 32, durch welchen das komprimierte Kühlgas der Gegendruckkammer 31 zugeführt wird, und einen inneren Dichtring 33 und einen äußeren Dichtring 34, die jeweils an der radialen Innenseite bzw. Außenseite der Gegendruckkammer 31 angeordnet sind. Der äußere Dichtring 34 ist so vorgesehen, dass er zwischen einer inneren peripheren Oberfläche 37 eines Gehäuses 2a und einer äußeren peripheren Oberfläche 12a der Druckplatte 12 gedrückt wird.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Scroll- bzw. Schneckenkompressor und insbesondere auf einen Scroll- bzw. Schneckenkompressor, der vorzugsweise auf eine Fahrzeug-Klimaanlage angewandt ist, um eine Verkleinerung dieser zu erreichen.

## Hintergrund

**[0002]** Ein Scroll- bzw. Schneckenkompressor, der in einer Fahrzeug-Klimaanlage verwendet wird, umfasst eine feststehende Schnecke bzw. Spirale und eine umlaufende Schnecke bzw. Spirale. Die feststehende Schnecke und die umlaufende Schnecke sind jeweils kreisförmige Endplatten mit einer Spiralhülle, die an einer der Oberflächen davon ausgebildet ist. Die feststehende Schnecke und die umlaufende Schnecke sind so platziert, dass sie einander zugewandt und deren Hüllen in Eingriff sind, und die umlaufende Schnecke läuft relativ zu der feststehenden Schnecke um, um das Volumen einer Verdichtertasche zu verringern, die zwischen den zwei Hüllen ausgebildet ist, während sich die Verdichtertasche radial von außen nach innen bewegt, wodurch eine Kompression des Kühlgases durchführt.

**[0003]** Bei Betätigung bzw. im Betrieb des Scrollkompressors wirkt eine Reaktionskraft aufgrund des komprimierten Kühlgases auf die Endplatte der umlaufenden Schnecke und die Endplatte der feststehenden Schnecke ein. Daher wird die umlaufende Schnecke in eine Richtung gedrückt, in welcher die umlaufende Schnecke von der feststehenden Schnecke in einer axialen Richtung so separiert wird, dass voraussichtlich ein Zwischenraum, ein sogenannter schmaler Freiraum, zwischen einer führenden Endoberfläche (Zahnoberseite) der Hülle von jeder Schnecke und der anderen Endplatte erzeugt wird. Das Kühlgas entweicht durch den schmalen Freiraum, was zu einer verminderten Effizienz des Kompressors führt.

**[0004]** Zum Beispiel offenbaren PTLs 1 und 2 jeweils einen Scrollkompressor, bei welchem eine Gegendruckkammer benachbart zu einer Rückseite der Endplatte der umlaufenden Schnecke mit (oder ohne) Druckplatte, die dazwischen eingefügt ist, ausgebildet ist, und bei welchem ein Teil des Kühlgases, das in der Verdichtertasche komprimiert wird, extrahiert und der Gegendruckkammer so zugeführt wird, dass die umlaufende Schnecke zu der feststehenden Schnecke so gedrückt wird, dass die führende Endoberfläche jeder Hülle konstant bzw. dauernd in Kontakt mit der anderen Endplatte ist.

**[0005]** Wenn die Gegendruckkammer, die benachbart zu der Rückseite der Endplatte der umlaufenden Schnecke ist, so ausgebildet ist, dass sie die umlaufende Schnecke wie oben beschrieben drückt, lässt eine Aussicht in einer axialen Richtung einer Hauptwelle, die konfiguriert ist, um die umlaufende Schnecke umlaufend anzutreiben, erkennen, dass die Gegendruckkammer in einem Ring um die Hauptwelle geformt ist. Solche eine Gegendruckkammer in Ringform hat einen größeren Bereich (eine größere Breite bzw. Weite) mit einem kleineren Innendurchmesser und einem größeren Außendurchmesser, und erreicht dadurch eine erhöhte Druckkraft auf die umlaufende Schnecke.

## Zitationsliste

## Patentliteratur

(PTL 1) Veröffentlichung des japanischen Patents Nr. 3893487

(PTL 2) Japanische ungeprüfte Patentanmeldung, Veröffentlichungsnummer Hei 8-159051

## Zusammenfassung der Erfindung

## Technisches Problem

**[0006]** Wie in **Fig. 5** dargestellt erfordert eine Vergrößerung des Bereichs (der Breite bzw. der Weite) einer Gegendruckkammer c, die benachbart zu einer Rückseite der umlaufenden Schnecke a ist, durch eine Druckplatte b eine Verringerung eines Durchmessers D1 eines inneren Dichtrings d, welcher ein O-Ring ist, der an der radialen Innenseite der Gegendruckkammer c positioniert ist, und erfordert eine Vergrößerung eines Durchmessers D2 eines äußeren Dichtrings e, der an der radialen Außenseite der Gegendruckkammer c positioniert ist, sodass ein Abstand W1 zwischen dem inneren Dichtring d und dem äußeren Dichtring e vergrößert ist.

**[0007]** Jedoch sind der innere Dichtring d und der äußere Dichtring e jeweils mittels einer Dichtringnut angeordnet, die an einer Druckoberfläche g eines Gehäuses f ausgebildet ist, welche eine Begrenzung der Expansion des Abstands W1 zwischen dem inneren Dichtring d und dem äußeren Dichtring e bietet, und dadurch effektiv eine Vergrößerung in dem Bereich der Gegendruckkammer c verhindert.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung wurde unter Beachtung solcher Umstände gemacht und stellt einen Scrollkompressor vor, bei welchem der Bereich einer Gegendruckkammer so vergrößert werden kann, dass eine Druckkraft auf eine umlaufende Schnecke aufgrund eines Gegendrucks vergrößert ist, um ein Entweichen des Kühlgases durch einen schmalen Freiraum zu reduzieren und dadurch eine verbesserte Kompressionseffizienz zu erreichen.

**[0009]** Die vorliegende Erfindung ist ferner vorgesehen, um eine Reduktion einer Aktivierungsdrehkraft bzw. eines Aktivierungsdrehmoments und eines Aktivierungsgeräusches zu erreichen.

#### Lösung des Problems

**[0010]** Um das oben beschriebene Problem zu lösen, wendet ein Scrollkompressor bzw. Schneckenkompressor gemäß der vorliegenden Erfindung die folgenden Lösungen an.

**[0011]** Genauer gesagt umfasst ein Scrollkompressor bzw. Schneckenkompressor gemäß der vorliegenden Erfindung einen Schnecken- bzw. Spiralenverdichtermechanismus, der eine feststehende Schnecke bzw. Spirale, eine umlaufende Schnecke bzw. Spirale, die der feststehenden Schnecke gegenüberliegt, um eine Verdichtertasche zum Verdichten von Kühlgas auszubilden, eine Druckplatte, die konfiguriert ist, um eine Last der umlaufenden Schnecke in einer Druckrichtung zu tragen, und eine Hauptwelle, die konfiguriert ist, um die umlaufende Schnecke anzutreiben, aufweist einen Gegendruck-Anwendungsmechanismus, der konfiguriert ist, um einen Teil des Kühlgases, das durch den Schneckenverdichtermechanismus verdichtet wurde, einer Rückseite der Druckplatte als Gegendruck zuzuführen, und ein Gehäuse, das den Schneckenverdichtermechanismus und den Gegendruck-Anwendungsmechanismus aufnimmt. Der Gegendruck-Anwendungsmechanismus umfasst eine Gegendruckkammer, die an einer Druckoberfläche ausgebildet ist, die der Rückseite der Druckplatte in dem Gehäuse gegenüberliegt, einen Gegendruckzufuhrpfad, durch welchen der Teil des verdichteten Kühlgases extrahiert und der Gegendruckkammer zugeführt wird, und einen inneren Dichtring und einen äußeren Dichtring, die jeweils innerhalb bzw. außerhalb der Gegendruckkammer angeordnet sind, um ein Entweichen des Gegendrucks aus der Gegendruckkammer zu verhindern. Der äußere Dichtring ist so vorgesehen, dass er zwischen einer inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses und einer äußeren peripheren Oberfläche der Druckplatte gedrückt wird.

**[0012]** Bei dem Scrollkompressor mit der oben beschriebenen Konfiguration muss eine Dichtringrille bzw. -Nut für den äußeren Dichtring nicht an der Druckoberfläche des Gehäuses im Gegensatz zu der herkömmlichen bzw. bekannten Technologie ausgebildet werden, da der äußere Dichtring an der radialen Außenseite der Gegendruckkammer so vorgesehen ist, dass er zwischen der inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses und der äußeren peripheren Oberfläche der Druckplatte gedrückt wird. Daher kann die Gegendruckkammer eine Breite bzw. eine Weite haben, die radial nach außen vergrößert ist, ohne von der Dichtringnut beeinflusst bzw. beeinträchtigt zu werden. Folglich kann die Gegen-

druckkammer einen vergrößerten Bereich haben, so dass eine Druckkraft auf die umlaufende Schnecke aufgrund des Gegendrucks vergrößert ist, um das Entweichen des Kühlgases zu reduzieren und dadurch eine verbesserte Kompressionseffizienz zu erreichen.

**[0013]** Bei dem Scrollkompressor mit der oben beschriebenen Konfiguration kann die äußere periphere Oberfläche der Druckplatte so geneigt sein, dass ein Ringraum, der einen in einem rechtwinkligen Dreieck ausgebildeten Abschnitt hat, durch die innere periphere Oberfläche des Gehäuses, die Druckoberfläche und die äußere periphere Oberfläche der Druckplatte gebildet ist, und der äußere Dichtring kann zwischen drei Oberflächen der inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses, der äußeren peripheren Oberfläche der Druckplatte und der Druckoberfläche gedrückt sein.

**[0014]** Mit der oben beschriebenen Konfiguration ist eine dreieckige Dichtstruktur so ausgebildet, dass der äußere Dichtring zwischen drei Oberflächen der inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses, der äußeren peripheren Oberfläche der Druckplatte und der Druckoberfläche gedrückt ist. Folglich kann der äußere Dichtring in einem radial am weitesten äußeren Teil der Druckoberfläche angeordnet werden, und dadurch kann eine vergrößerte Breite bzw. Weite und ein vergrößerter Bereich der Gegendruckkammer erreicht werden.

**[0015]** Bei dem Scrollkompressor mit der oben beschriebenen Konfiguration kann der äußere Dichtring in eine äußere periphere Rille bzw. Nut eingesetzt sein, die an der äußeren peripheren Oberfläche der Druckplatte ausgebildet ist, und er kann zwischen der äußeren peripheren Nut und der inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses gedrückt sein.

**[0016]** Mit der oben beschriebenen Konfiguration ist der äußere Dichtring nur mit der äußeren peripheren Oberfläche (äußere periphere Rille bzw. Nut) der Druckplatte und der inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses in Kontakt, aber ist nicht mit der Druckoberfläche in Kontakt, wodurch eine maximierte Breite bzw. Weite sowie ein vergrößerter Bereich der Gegendruckkammer, der an bzw. auf der Druckoberfläche ausgebildet ist, erreicht wird.

**[0017]** Bei dem Scrollkompressor mit der oben beschriebenen Konfiguration kann ein schmaler Freiraum zwischen der feststehenden Schnecke und der umlaufenden Schnecke so eingestellt werden, dass er eine Dimension hat, die das Entweichen des Drucks aus der Verdichtertasche erlaubt, bevor der Gegendruck der umlaufenden Schnecke zugeführt wird, aber kein Entweichen des Druckes aus der Verdichtertasche erlaubt, nachdem der Gegendruck der umlaufenden Schnecke zugeführt wurde.

**[0018]** Mit der oben beschriebenen Konfiguration ist der schmale Freiraum zwischen der feststehenden Schnecke und der umlaufenden Schnecke bei der Aktivierung des Scrollkompressors groß, um eine große entweichende Menge aus der Verdichtertasche zu erreichen, wodurch das benötigte Aktivierungsdrehmoment bzw. die benötigte Aktivierungskraft klein ist. Nach der Aktivierung des Scrollkompressors steigt der Druck dann in der Verdichtertasche graduell und ein Teil des Drucks wird der hinteren Oberfläche der Druckplatte als der Gegendruck durch den Gegendruck-Anwendungsmechanismus zugeführt. Dieser Gegendruck drückt die umlaufende Schnecke so, dass der schmale Freiraum verengt wird, und reduziert dabei das Entweichen aus der Verdichtertasche, um eine normale Kompressionseffizienz zu erreichen.

**[0019]** Dies verhindert bei der Aktivierung solch eine Situation, bei welcher die umlaufende Schnecke den Gegendruck erhält und sich abrupt zu der feststehenden Schnecke bewegt und mit dieser kollidiert, wodurch effektiv ein Aufprallgeräusch (ein Aktivierungsgeräusch) aufgrund der Kollision verhindert wird.

#### Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

**[0020]** Wie oben beschrieben kann bei einem Scrollkompressor bzw. Schneckenkompressor gemäß der Erfindung der Bereich einer Gegendruckkammer so vergrößert werden, dass eine Druckkraft auf eine umlaufende Schnecke bzw. Spirale aufgrund eines Gegendrucks vergrößert ist, um ein Entweichen eines Kühlgases durch einen schmalen Freiraum zu reduzieren, um dadurch eine verbesserte Kompressionseffizienz und eine Reduktion eines Aktivierungsdrehmoments bzw. einer Aktivierungsdrehkraft und eines Geräusches bei der Aktivierung zu erreichen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0021]** Fig. 1 ist eine Längsschnittansicht, die einen beispielhaften Scrollkompressor bzw. Schneckenkompressor gemäß der vorliegenden Erfindung illustriert.

**[0022]** Fig. 2 ist eine Längsschnittansicht eines Gegendruck-Anwendungsmechanismus gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die einen Teil II in Fig. 1 in einer vergrößerten Weise illustriert, in welcher (a) einen Fall illustriert, bei welchem ein Gegendruck nicht wirkt, und (b) einen Fall illustriert, bei welchem ein Gegendruck wirkt.

**[0023]** Fig. 3 ist eine Längsschnittansicht eines Gegendruck-Anwendungsmechanismus gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in welcher (a) einen Fall illustriert, bei welchem ein Gegendruck nicht wirkt, und (b) einen Fall illustriert, bei welchem ein Gegendruck wirkt.

**[0024]** Fig. 4 ist eine Längsschnittansicht, die eine umlaufende Schnecke bzw. Spirale und eine feststehende Schnecke bzw. Spirale gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung teilweise illustriert, in welcher (a) einen Fall illustriert, bei welchem ein Gegendruck nicht wirkt und (b) einen Fall illustriert, bei welchem ein Gegendruck wirkt.

**[0025]** Fig. 5 ist eine Längsschnittansicht der Umgebung bzw. der Nachbarschaft einer Gegendruckkammer, die ein Problem der herkömmlichen bzw. bekannten Technologie erkennen lässt.

#### Beschreibung der Ausführungsformen

**[0026]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden unten mit Bezug zu den beiliegenden Zeichnungen beschrieben werden.

#### Erste Ausführungsform

**[0027]** Fig. 1 ist eine Längsschnittansicht, die einen beispielhaften Scrollkompressor bzw. Schneckenkompressor gemäß der vorliegenden Erfindung illustriert. Dieser Scrollkompressor **1**, der beispielsweise in einer Klimaanlage eines Automobils aufgenommen bzw. integriert ist, wird durch eine Kraft einer Antriebsmaschine (nicht illustriert) angetrieben, um ein Kühlgas zu komprimieren und das komprimierte Kühlgas einem Kühlkreislauf der Klimaanlage zuzuführen.

**[0028]** Der Scrollkompressor **1** umfasst ein Gehäuse **2**, das durch Befestigen eines hinteren Gehäuses **2b** an einem vorderen Gehäuse **2a** durch einen Bolzen **3** erhalten wird. Das Gehäuse **2** nimmt einen Schnecken- bzw. Spiralenverdichtermechanismus **5** und einen Gegendruck-Anwendungsmechanismus **6** auf.

**[0029]** Der Schneckenverdichtermechanismus **5** umfasst bekannterweise eine feststehende Schnecke bzw. Spirale **8**, die an dem Gehäuse **2 (2b)** beispielsweise durch einen Bolzen **7** befestigt ist, eine umlaufende Schnecke bzw. Spirale **10**, die der feststehenden Schnecke **8** gegenüberliegt, um eine Verdichtertasche **9** zum Verdichten von Kühlgas auszubilden, eine Druckplatte **12**, die konfiguriert ist, um eine Last der umlaufenden Schnecke **10** in einer Druckrichtung zu tragen, und eine Hauptwelle **14**, die konfiguriert ist, um die umlaufende Schnecke **10** anzutreiben. Die Hauptwelle **14** wird drehbar von dem vorderen Gehäuse **2a** durch Lagerungen **15** und **16** getragen und hat ihren führenden Endteil nach außen vorstehend, an welchem eine Antriebsscheibe (nicht illustriert) befestigt ist.

**[0030]** Die feststehende Schnecke **8** und die umlaufende Schnecke **10** sind jeweils mit Spiralhüllen **8b** und **10b** versehen, die integral an Oberflächen der runden Endplatten **8a** und **10a** ausgebildet sind. Füh-

rende Endteile der Hüllen **8b** und **10b** sind mit Endplatten **8a** und **10a** in Kontakt, welchen die Hüllen **8b** und **10b** so gegenüberliegen bzw. zugewandt sind, dass sie relativ zu den Endplatten **8a** und **10a** gleichmäßig gleiten, und dadurch ein Paar von Verdichtertaschen **9** bilden, die von den Endplatten **8a** und **10a** und den Hüllen **8b** und **10b** umschlossen sind.

**[0031]** Ein dezentraler Stift **14a**, der an der Hauptwelle **14** vorgesehen ist, ist mit einer inneren Peripherie einer Nabe **10c** der umlaufenden Schnecke **10** durch eine Buchse **21** und eine Lagerung **22** in Eingriff. Wenn sich die Hauptwelle **14** dreht, läuft die umlaufende Schnecke **10** um, während ein Drehen dieser von einem Drehverhinderungsmechanismus (nicht illustriert) verhindert wird. Mit dieser Konfiguration verringern sich die Volumen des Paares von Verdichtertaschen **9**, die zwischen den Hüllen **8b** und **10b** der feststehenden Schnecke **8** und der umlaufenden Schnecke **10** ausgebildet sind, wenn sich die Verdichtertaschen **9** radial von außen nach innen bewegen. Folglich wird ein Kühlgas, das durch einen Eintragsanschluss (nicht illustriert) eingetragen wird, der an einer Niederdruckkammer **25** in dem vorderen Gehäuse **2a** vorgesehen ist, eingetragen bzw. angesaugt und in den Verdichtertaschen **9** komprimiert. Dann wird das Kühlgas, das mit hohem Druck komprimiert wurde, durch einen Auslass- oder Austragsanschluss (nicht illustriert), der an dem hinteren Gehäuse **2b** vorgesehen ist, durch ein Austragsventil **27** und eine Hochdruckkammer **28** ausgestoßen.

**[0032]** Während der Kompression des Kühlgases wirkt eine Reaktionskraft aufgrund des komprimierten Kühlgases auf die Endplatte **8a** der feststehenden Schnecke **8** und die Endplatte **10a** der umlaufenden Schnecke **10** ein, wodurch die umlaufende Schnecke **10**, die zu der feststehenden Schnecke **8** relativ beweglich ist, in eine Richtung (die Druckrichtung) gedrückt wird, in welcher die umlaufende Schnecke **10** von der feststehenden Schnecke **8** in einer axialen Richtung separiert wird. Diese Drucklast der umlaufenden Schnecke **10** wird von der Druckplatte **12** getragen und zusätzlich zu einer Druckoberfläche **30** übertragen, die in dem vorderen Gehäuse **2a** ausgebildet ist und einer Rückseite der Druckplatte **12** gegenüberliegt.

**[0033]** Der Gegendruck-Anwendungsmechanismus **6** ist konfiguriert, um einen Teil des Kühlgases, das durch den Schneckenverdichtermechanismus **5** verdichtet wurde, der Rückseite der Druckplatte **12** als Gegendruck zuzuführen. Wie in **Fig. 2** illustriert umfasst der Gegendruck-Anwendungsmechanismus **6** eine ringförmige Gegendruckkammer **31**, die an der Druckoberfläche **30** ausgebildet ist, einen Gegendruckzuführpfad **32**, der im Inneren des vorderen Gehäuses **2a** ausgebildet ist und der die Hochdruckkammer **28** sowie die Gegendruckkammer **31** miteinander verbindet, und einen inneren Dichtring **33** und ei-

nen äußeren Dichtring **34**, die jeweils radial innerhalb bzw. außerhalb der Gegendruckkammer **31** angeordnet sind.

**[0034]** Der Gegendruckzuführpfad **32** ist ein Pfad, durch welchen der Teil des Kühlgases, der in jeder Verdichtertasche **9** komprimiert wurde und der zu der Hochdruckkammer **28** ausgestoßen wurde, extrahiert und der Gegendruckkammer **31** zugeführt wird. Der innere Dichtring **33** und der äußere Dichtring **34** verhindern ein Entweichen des Gegendrucks von der Gegendruckkammer **31** und halten eine Luftundurchlässigkeit aufrecht. Der innere Dichtring **33** und der äußere Dichtring **34** sind O-Ringe, die aus einem elastischen Material wie beispielsweise Gummi gebildet sind, und haben in einem nichtkomprimierten Zustand runde Querschnitte, aber können auch jeden anderen Querschnitt abweichend von der runden Form haben.

**[0035]** **Fig. 2(a)** und **Fig. 2(b)** sind Längsschnittansichten des Gegendruck-Anwendungsmechanismus **6** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die einen Teil II in **Fig. 1** in einer vergrößerten Weise illustrieren. Die Druckplatte **12** ist zwischen der Druckoberfläche **30** des vorderen Gehäuses **2a** und der umlaufenden Schnecke **10** (der Endplatte **10a**) so eingefügt, dass sie die Gegendruckkammer **31** verschließt.

**[0036]** Ähnlich der herkömmlichen bzw. bekannten Struktur (bezogen auf **Fig. 5**) ist der innere Dichtring **33** an der Druckoberfläche **30** ausgebildet und ist in eine Dichtringrille bzw. -nut **35** eingesetzt, die radial innerhalb der Druckkammer **31** ausgebildet ist. Eine äußere periphere Oberfläche **12a** der Druckplatte **12** ist mit etwa 45 Grad schräg geneigt und bildet zusammen mit der Druckoberfläche **30** und einer inneren peripheren Oberfläche **37** des vorderen Gehäuses **2a** einen Ringraum, der einen in einem rechtwinkligen gleichschenkligen Dreieck ausgebildeten Abschnitt hat. Der äußere Dichtring **34** ist im Inneren des Ringraums montiert. Mit dieser Konfiguration ist der Dichtring **34** zwischen drei Oberflächen der geneigten äußeren peripheren Oberfläche **12a** der Druckplatte **12**, der Druckoberfläche **30** und der inneren peripheren Oberfläche **37** gedrückt.

**[0037]** Im Folgenden werden Aktionen und Wirkungen des Scrollkompressors **1**, der wie oben beschrieben konfiguriert ist, beschrieben.

**[0038]** Bei einer Aktivierung des Scrollkompressors **1** wird Kühlgas in jeder Verdichtertasche **9** komprimiert, aber der Druck der Kompression ist noch so gering, dass die Endplatte **10a** der umlaufenden Schnecke **10** zu der Druckplatte **12** durch den Kompressionsdruck, wie in **Fig. 2(a)** illustriert, gedrückt wird. In dieser Phase ist ein Druck im Inneren der Hochdruck-

kammer **28** gering und daher wird der Gegendruckkammer **31** kein Gegendruck zugeführt.

**[0039]** Nach der Aktivierung des Scrollkompressors **1** und dem damit verbundenen Anstieg des Drucks in der Verdichtertasche **9** und der Hochdruckkammer **28** wird ein Teil des komprimierten Kühlgases in der Hochdruckkammer **28** durch den Gegendruckzuführpfad **32** extrahiert und der Gegendruckkammer **31** zugeführt. Folglich wirkt, wie in **Fig. 2(b)** illustriert, ein Gegendruck auf die Druckplatte **12** und drückt so, dass die Druckplatte **12** und die umlaufende Schnecke **10** (die Endplatte **10a**) über der Druckoberfläche **30** schwimmen. Mit dieser Konfiguration können die führenden Endteile der Hüllen **10b** und **8b** der umlaufenden Schnecke **10** und der feststehenden Schnecke **8**, die in **Fig. 1** illustriert sind, verlässlich bzw. betriebssicher in Kontakt mit den korrespondierenden Endplatten **8b** und **10b** kommen, um eine Bildung eines schmalen Freiraums (eines Zwischenraums) sowie das Entweichen des Kühlgases zu verhindern und dadurch eine verbesserte Effizienz des Scrollkompressors **1** zu erreichen.

**[0040]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist der äußere Dichtring **34**, der radial außerhalb der Gegendruckkammer **31** angeordnet ist, so vorgesehen, dass er zwischen der inneren peripheren Oberfläche **37** des vorderen Gehäuses **2a** und der äußeren peripheren Oberfläche **12a** der Druckplatte **12** gedrückt wird. Diese Konfiguration beseitigt die Notwendigkeit, eine Dichtringrille bzw. -nut (eine Rille bzw. Nut für einen äußeren Dichtring **e**, der in **Fig. 5** illustriert ist) zum Eingriff mit dem äußeren Dichtring **34** an der Druckoberfläche **30** auszubilden, was herkömmlicherweise getan wurde.

**[0041]** Folglich kann ein Abstand (eine Breite bzw. eine Weite)  $W_2$  zwischen dem inneren Dichtring **33** und dem äußeren Dichtring **34** größer eingestellt werden als eine herkömmliche bzw. bekannte Breite bzw. Weite (ein Abstand)  $W_1$ , die/der in **Fig. 5** illustriert ist, sodass die Breite bzw. Weite der Gegendruckkammer **31**, die dazwischen ausgebildet ist, vergrößert werden kann. Der Gegendruck, der auf die Gegendruckkammer **31** aufgebracht wird, die eine vergrößerte Breite bzw. Weite hat, wirkt auf die Druckplatte **12** über die gesamte Breite bzw. Weite  $W_2$  zwischen dem inneren Dichtring **33** und dem äußeren Dichtring **34**. Folglich kann eine Druckkraft auf die umlaufende Schnecke **10** durch den Gegendruck erhöht werden, um das Entweichen des Kühlgases zu verringern und dadurch eine verbesserte Effizienz des Scrollkompressors **1** zu erreichen.

**[0042]** Zudem ist die äußere periphere Oberfläche **12a** der Druckplatte **12** so geneigt, dass der Ringraum, der einen in einem gleichschenkligen rechtwinkligen Dreieck ausgebildeten Abschnitt hat, durch die äußere periphere Oberfläche **12a**, die innere peri-

phere Oberfläche **37** des vorderen Gehäuses **2a** und die Druckfläche **30** ausgebildet ist, und solch eine dreieckige Dichtstruktur ausgebildet ist, bei welcher der äußere Dichtring **34** zwischen diesen drei Oberflächen **12a**, **37** und **30** gedrückt wird. Mit dieser Konfiguration kann der äußere Dichtring **34** in einem radial am weitesten äußeren Teil der Druckoberfläche **30** angeordnet werden, was in einer Vergrößerung der Breite bzw. Weite  $W_2$  und des Bereichs der Gegendruckkammer **31** resultiert.

#### Zweite Ausführungsform

**[0043]** **Fig. 3(a)** und **Fig. 3(b)** sind Längsschnittansichten eines Gegendruck-Anwendungsmechanismus **40** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Gegendruck-Anwendungsmechanismus **40** hat die gleiche Konfiguration wie der Gegendruck-Anwendungsmechanismus **6** gemäß der ersten Ausführungsform, ausgenommen einer Anordnung des äußeren Dichtrings **34**, der die Luftundurchlässigkeit der Gegendruckkammer **31** aufrechterhält. Jede identische Komponente ist mit einem identischen Bezugszeichen angegeben und eine Beschreibung davon wird weggelassen werden.

**[0044]** Bei dem Gegendruck-Anwendungsmechanismus **40** ist eine äußere periphere Oberfläche **12b** der Druckplatte **12** eine zylindrische Oberfläche, die zu der inneren peripheren Oberfläche **37** des vorderen Gehäuses **2a** parallel ist. Der äußere Dichtring **34** ist in eine äußere periphere Rille bzw. Nut **41** eingesetzt, die an der äußeren peripheren Oberfläche **12b** der Druckplatte **12** ausgebildet ist, und er ist so montiert, dass er zwischen der äußeren peripheren Nut **41** und der inneren peripheren Oberfläche **37** des vorderen Gehäuses **2a** gedrückt ist. Daher ist der äußere Dichtring **34** nicht mit der Druckplatte **12** in Kontakt.

**[0045]** Bei dem Gegendruck-Anwendungsmechanismus **40**, der die oben beschriebene Konfiguration hat, ist der äußere Dichtring **34** nur mit der äußeren peripheren Oberfläche **12b** der Druckplatte **12** (die äußere periphere Nut **41**) und der inneren peripheren Oberfläche **37** des vorderen Gehäuses **2a** in Kontakt, aber ist mit der Druckoberfläche **30** nicht in Kontakt. Mit dieser Konfiguration ist ein Abstand (eine Breite bzw. eine Weite  $W_3$ ) zwischen dem inneren Dichtring **33** und dem äußeren peripheren Teil (das heißt, der inneren peripheren Oberfläche **37**) des äußeren Dichtrings **34** größer als der Abstand  $W_2$  bei der ersten Ausführungsform (bezogen auf **Fig. 2**), und daher kann die Breite bzw. die Weite der Gegendruckkammer **31**, die dazwischen ausgebildet ist, größer sein als bei der ersten Ausführungsform. Der Gegendruck, der auf die Gegendruckkammer **31** angewandt wird, die eine vergrößerte Breite bzw. Weite hat, wirkt auf die Druckplatte **12** über den gesamten Abstand  $W_3$  zwischen dem inneren Dichtring **33** und dem äußeren

peripheren Teil (innere periphere Oberfläche **37**) des äußeren Dichtrings **34**.

**[0046]** Folglich kann eine Druckkraft auf die umlaufende Schnecke **10** durch den Gegendruck weiter erhöht werden, um das Entweichen des Kühlgases zu reduzieren und dadurch eine verbesserte Kompressionseffizienz des Scrollkompressors **1** zu erreichen.

**[0047]** Wenn der Gegendruck bei der Aktivierung des Scrollkompressors **1** so auf die Gegendruckkammer **31** aufgebracht wird, dass die Druckplatte **12** schwimmt, gleitet der äußere Dichtring **34** relativ zu der inneren peripheren Oberfläche **37** des vorderen Gehäuses **2a** oder verformt sich und daher wird eine Bremskraft aufgrund eines Gleitwiderstands oder Deformationswiderstands auf eine Bewegung der Druckplatte **12** angewandt. Dies kann ein Entstehen eines abnormalen Geräusches (eines Aktivierungsgeräusches) aufgrund einer Kollision der umlaufenden Schnecke **10** mit der feststehenden Schnecke **8** verhindern, das entsteht, wenn die Druckplatte **12** abrupt schwimmt.

#### Dritte Ausführungsform

**[0048]** Fig. 4(a) und Fig. 4(b) sind Längsschnittansichten, die die umlaufende Schnecke und die feststehende Schnecke gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung teilweise illustrieren. Die vorliegende Ausführungsform wird vorzugsweise in Kombination mit den Konfigurationen bei der ersten Ausführungsform und der zweiten Ausführungsform ausgeführt.

**[0049]** Bei der dritten Ausführungsform wird, wie Fig. 4(a) illustriert, ein vorbestimmter schmaler Freiraum C zwischen dem führenden Endteil der Hülle **8b** der feststehenden Schnecke **8** und der Endplatte **10a** der umlaufenden Schnecke **10** und zwischen dem führenden Endteil der Hülle **10b** der umlaufenden Schnecke **10** und der Endplatte **8b** der feststehenden Schnecke **8** vorgesehen, bevor der Gegendruck der umlaufenden Schnecke **10** zugeführt wird.

**[0050]** Die Dimension des schmalen Freiraums wird näherungsweise auf 0,6 mm bis 0,8 mm eingestellt, um das Entweichen des Druckes von der Verdichtertasche **9** zu erlauben.

**[0051]** Wie Fig. 4(b) illustriert schwindet der schmale Freiraum C, nachdem der Gegendruck der umlaufenden Schnecke **10** zugeführt wird, aufgrund eines Schwimmens der umlaufenden Schnecke **10** durch den Gegendruck, wodurch das Entweichen des Druckes von der Verdichtertasche **9** verhindert wird.

**[0052]** Die bekannte schmale Dichtung kann an dem führenden Endteil der Hülle **8b** der feststehenden Schnecke **8** und dem führenden Endteil der Hülle

**10b** der umlaufenden Schnecke **10** vorgesehen werden. Mit dieser Konfiguration kann das Entweichen bei Kompression verlässlich bzw. betriebssicher verhindert werden.

**[0053]** Gemäß der vorliegenden Konfiguration ist der schmale Freiraum C zwischen der feststehenden Schnecke **8** und der umlaufenden Schnecke **10** bei der Aktivierung des Scrollkompressors **1** ausreichend groß, um eine große entweichende Menge von der Verdichtertasche **9** zu erreichen, und daher ist das benötigte Aktivierungsdrehmoment bzw. die benötigte Aktivierungsdrehkraft klein.

**[0054]** Nach der Aktivierung des Scrollkompressors **1** steigt der Druck in der Verdichtertasche **9** graduell bzw. allmählich an und ein Teil des Drucks wird einer hinteren Oberfläche (der Gegendruckkammer **31**) der Druckplatte **12** durch den Gegendruck-Anwendungsmechanismus **46**, der in Fig. 2 und Fig. 3 illustriert ist, als Gegendruck zugeführt. Dieser Gegendruck drückt die umlaufende Schnecke **10** so, dass der schmale Freiraum C verengt wird und dadurch das Entweichen von der Verdichtertasche **9** reduziert wird, um eine normale Kompressionseffizienz zu erreichen.

**[0055]** Dies verhindert bei der Aktivierung solch eine Situation, in der die umlaufende Schnecke **10** den Gegendruck erhält und sich abrupt zu der feststehenden Schnecke **8** bewegt und mit dieser kollidiert, wodurch effektiv ein Aufprallgeräusch (ein Aktivierungsgeräusch) aufgrund der Kollision verhindert wird.

**[0056]** Wie oben beschrieben kann bei dem Scrollkompressor **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Bereich der Gegendruckkammer **31** so vergrößert werden, dass eine Druckkraft auf die umlaufende Schnecke **10** aufgrund des Gegendrucks vergrößert ist, um das Entweichen des Kühlgases durch den schmalen Freiraum zu reduzieren, und dadurch eine verbesserte Kompressionseffizienz und eine Reduktion eines Aktivierungsdrehmoments bzw. einer Aktivierungskraft sowie eines Geräusches bei der Aktivierung zu erreichen.

**[0057]** Die vorliegende Erfindung ist nicht nur auf Konfigurationen der oben beschriebenen Ausführungsformen limitiert, es kann jedoch jede Änderung oder Modifikation, sofern sie geeignet ist und nicht von dem Geist der vorliegenden Erfindung abweicht, hinzugefügt werden und jede Ausführungsform, die solche eine Veränderung oder Modifikation umfasst, ist in dem Bereich der Rechte der vorliegenden Erfindung umfasst.

**[0058]** Zum Beispiel wird der Scrollkompressor **1**, der bei dem obigen Ausführungsformen beschrieben wurde, in einer Klimaanlage eines Automobils verwendet, ist aber nicht darauf limitiert. Die vorliegende Erfindung ist auf einen Scrollkompressor anwendbar,

der in einer Klimaanlage einer Struktur, beispielsweise eines Hauses, eines Gebäudes oder eines Warenhauses, verwendet wird.

**[0059]** Der Scrollkompressor **1** wird bei den oben beschriebenen Ausführungsformen von einer externen Kraft wie beispielsweise einer Antriebsmaschine eines Automobils angetrieben, aber die vorliegende Erfindung ist auf einen elektrischen Scrollkompressor anwendbar, der integral mit einem elektrischen Motor versehen ist.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Scrollkompressor bzw. Schneckenkompressor
<b>2</b>	Gehäuse
<b>5</b>	Schneckenverdichtermechanismus
<b>6</b>	Gegendruck-Anwendungsmechanismus
<b>8</b>	feststehende Schnecke bzw. Spirale
<b>9</b>	Verdichtertasche
<b>10</b>	umlaufende Schnecke bzw. Spirale
<b>12</b>	Druckplatte
<b>12a, 12b</b>	äußere periphere Oberfläche der Druckplatte
<b>14</b>	Hauptwelle
<b>25</b>	Niederdruckkammer
<b>28</b>	Hochdruckkammer
<b>30</b>	Druckoberfläche
<b>31</b>	Gegendruckkammer
<b>32</b>	Gegendruckzuführpfad
<b>33</b>	innerer Dichtring
<b>34</b>	äußerer Dichtring
<b>37</b>	innere periphere Oberfläche des Gehäuses
<b>41</b>	äußere periphere Rille bzw. Nut
<b>C</b>	schmalere Freiraum

#### Patentansprüche

1. Ein Scroll- bzw. Schneckenkompressor, der umfasst:  
 einen Schnecken- bzw. Spiralenverdichtermechanismus mit:  
 einer feststehenden Schnecke bzw. Spirale,  
 einer umlaufenden Schnecke bzw. Spirale, die der feststehenden Schnecke gegenüberliegt, um eine Verdichtertasche zum Verdichten von Kühlgas auszubilden,  
 einer Druckplatte, die konfiguriert ist, um eine Last der umlaufenden Schnecke in einer Druckrichtung zu tragen, und  
 einer Hauptwelle, die konfiguriert ist, um die umlaufende Schnecke anzutreiben;  
 einen Gegendruck-Anwendungsmechanismus, der konfiguriert ist, um einen Teil des Kühlgases, das durch den Schneckenverdichtermechanismus verdichtet wurde, einer Rückseite der Druckplatte als Gegendruck zuzuführen; und

ein Gehäuse, das den Schneckenverdichtermechanismus und den Gegendruck-Anwendungsmechanismus aufnimmt, wobei:

der Gegendruck-Anwendungsmechanismus umfasst:

eine Gegendruckkammer, die an einer Druckoberfläche ausgebildet ist, die der Rückseite der Druckplatte in dem Gehäuse gegenüberliegt,  
 einen Gegendruckzuführpfad, durch welchen der Teil des verdichteten Kühlgases extrahiert und der Gegendruckkammer zugeführt wird, und  
 einen inneren Dichtring und einen äußeren Dichtring, die jeweils innerhalb bzw. außerhalb der Gegendruckkammer angeordnet sind, um ein Entweichen des Gegendrucks aus der Gegendruckkammer zu verhindern, und  
 wobei der äußere Dichtring so vorgesehen ist, dass er zwischen einer inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses und einer äußeren peripheren Oberfläche der Druckplatte gedrückt wird.

2. Der Scroll- bzw. Schneckenkompressor gemäß Anspruch 1, wobei die äußere periphere Oberfläche der Druckplatte so geneigt ist, dass ein Ringraum, der einen in einem rechtwinkligen Dreieck ausgebildeten Abschnitt hat, durch die innere periphere Oberfläche des Gehäuses, die Druckoberfläche und die äußere periphere Oberfläche der Druckplatte gebildet ist, und der äußere Dichtring zwischen drei Oberflächen der inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses, der äußeren peripheren Oberfläche der Druckplatte und der Druckoberfläche gedrückt ist.

3. Der Scroll- bzw. Schneckenkompressor gemäß Anspruch 1, wobei der äußere Dichtring in eine äußere periphere Rille bzw. Nut eingesetzt ist, die an der äußeren peripheren Oberfläche der Druckplatte ausgebildet ist, und er zwischen der äußeren peripheren Nut und der inneren peripheren Oberfläche des Gehäuses gedrückt ist.

4. Der Scroll- bzw. Schneckenkompressor gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein schmaler Freiraum zwischen der feststehenden Schnecke und der umlaufenden Schnecke so gewählt ist, dass er eine Dimension hat, die ein Entweichen von Druck aus der Verdichtertasche erlaubt, bevor der Gegendruck der umlaufenden Schnecke zugeführt wird, aber kein Entweichen des Drucks aus der Verdichtertasche erlaubt, nachdem der Gegendruck der umlaufenden Schnecke zugeführt wurde.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

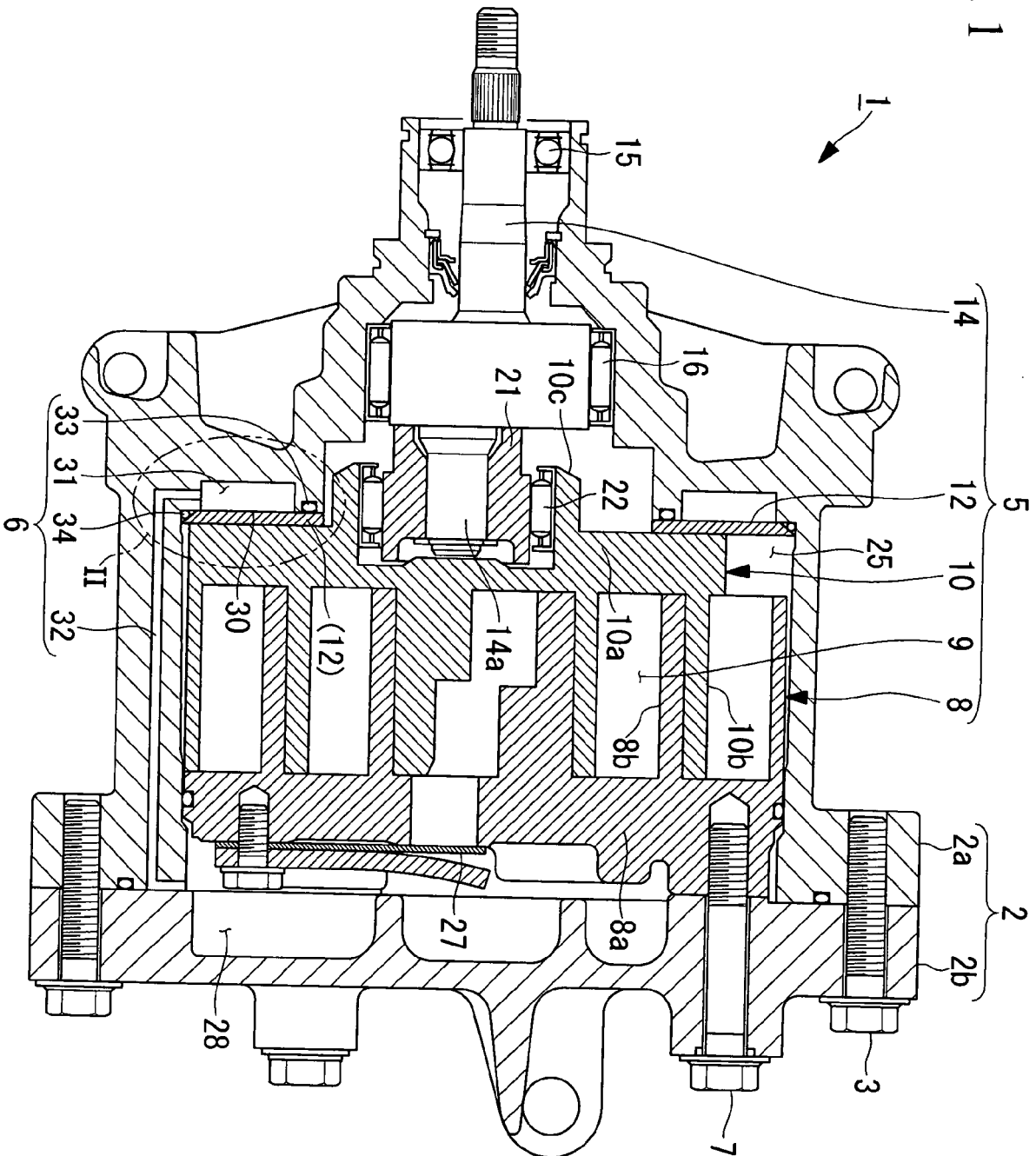


FIG. 2A

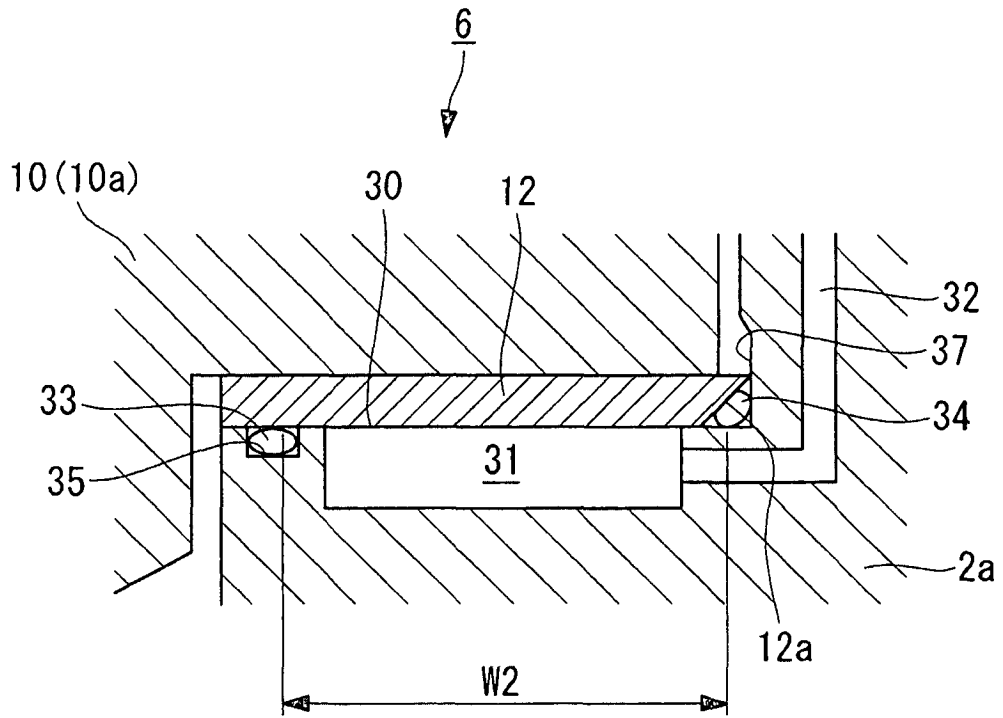


FIG. 2B

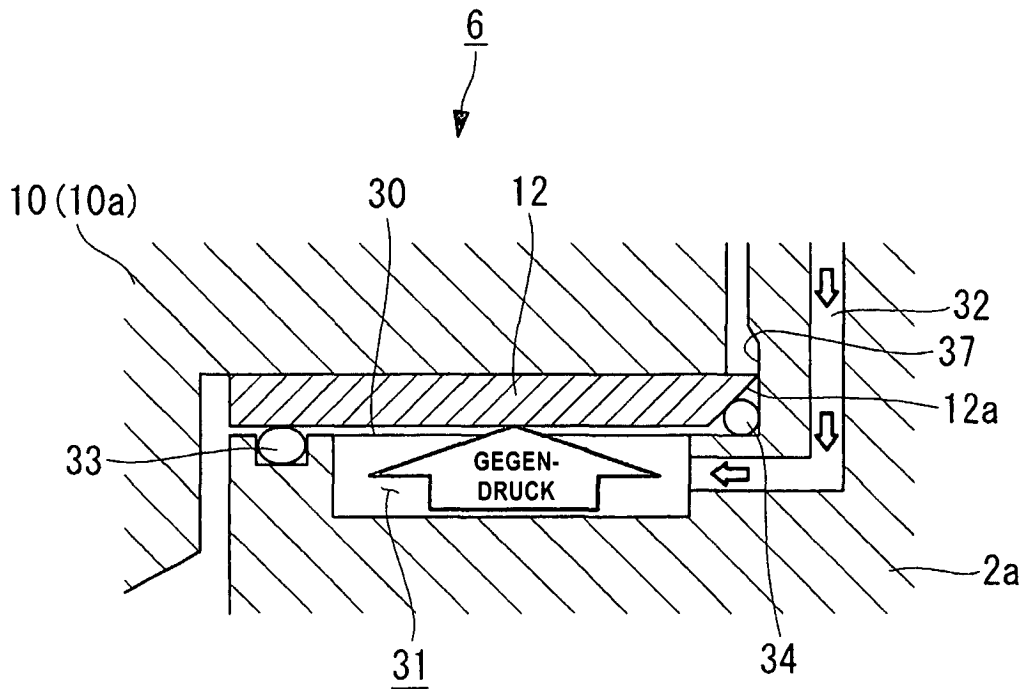


FIG. 3A

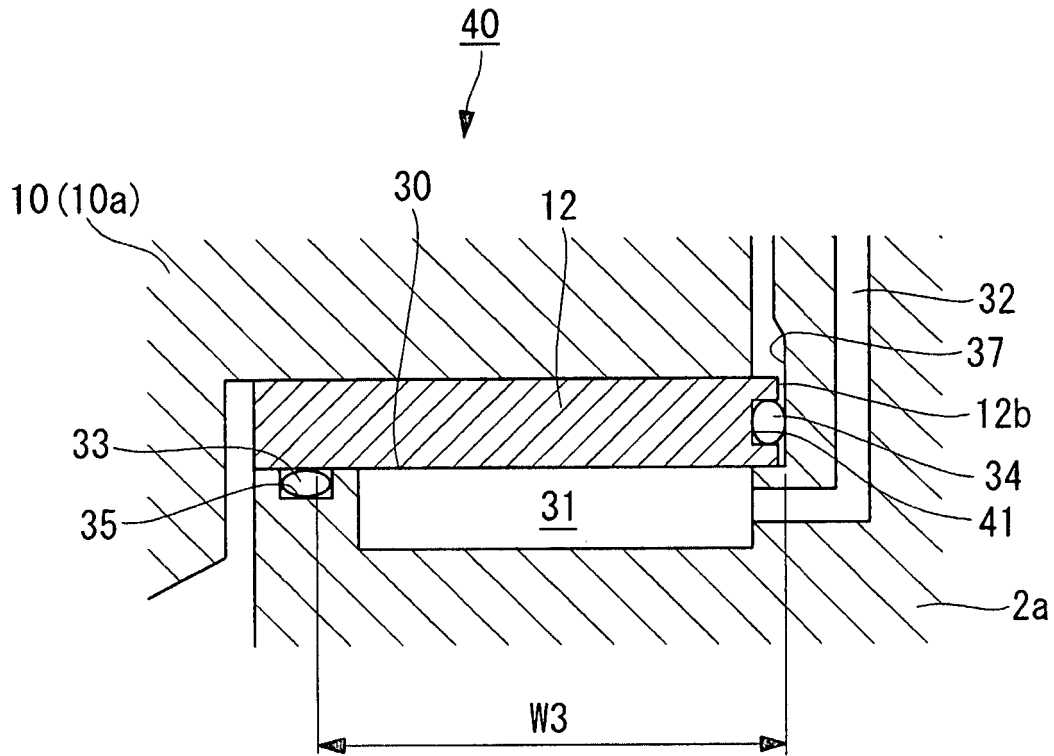


FIG. 3B

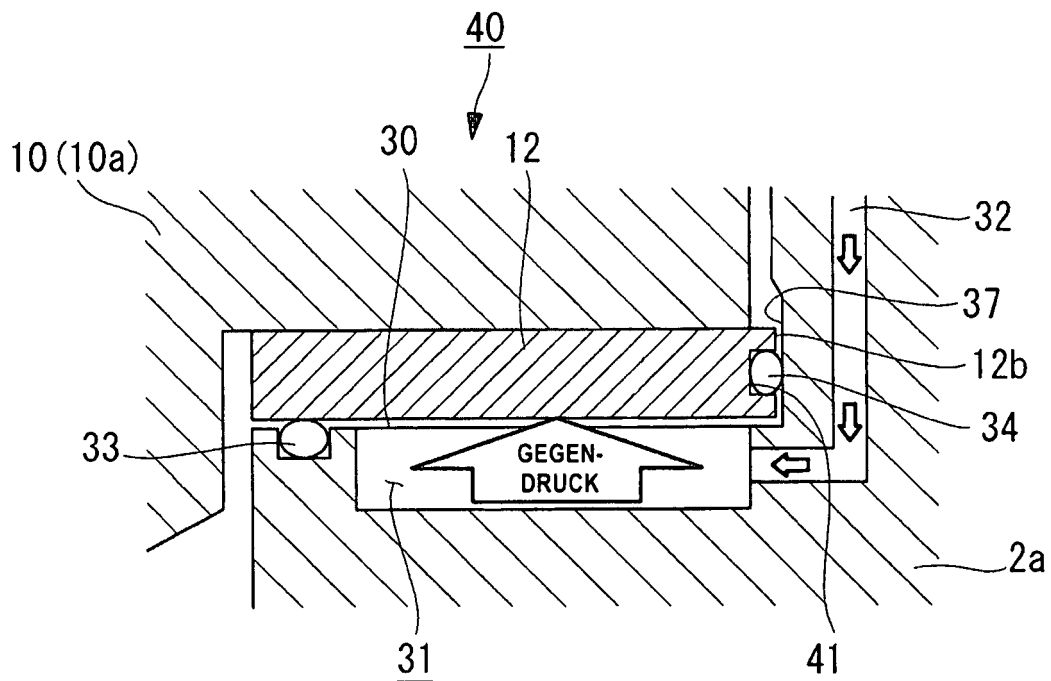


FIG. 4A

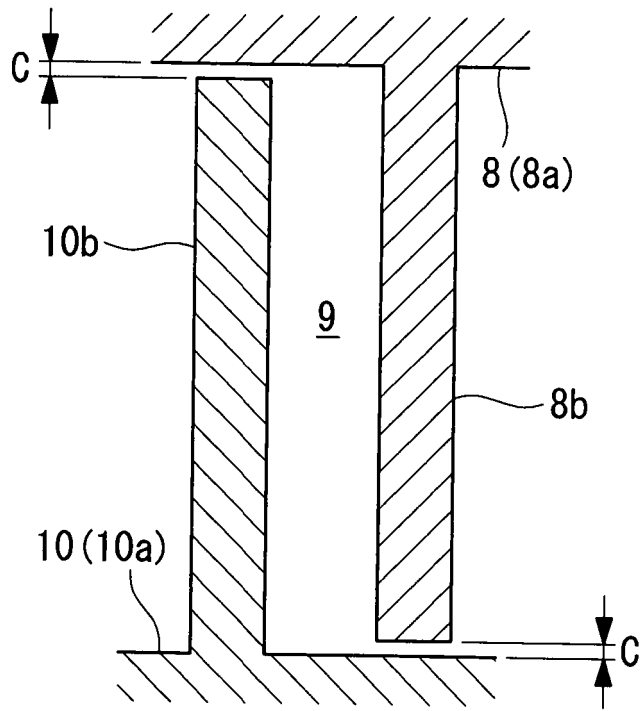


FIG. 4B

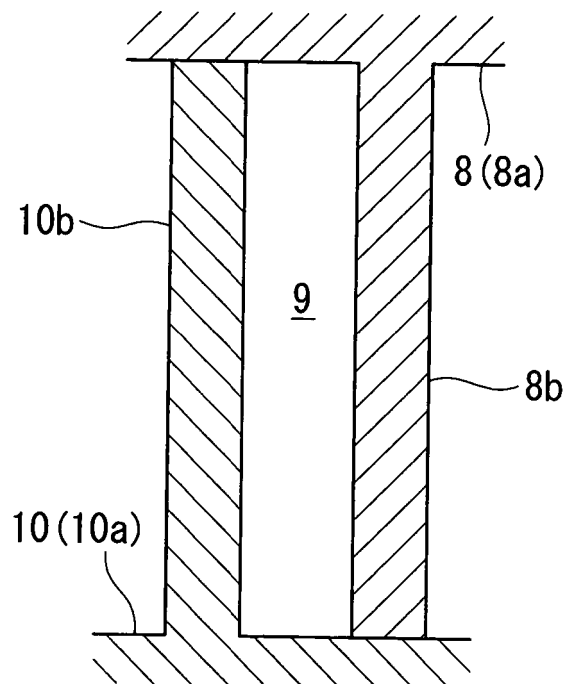


FIG. 5

