



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/137923**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 005 415.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/042521**
(86) PCT-Anmeldetag: **19.11.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.06.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **17.08.2023**

(51) Int Cl.: **F04C 18/02 (2006.01)**
F04C 29/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2020-211995 22.12.2020 JP

(71) Anmelder:
SANDEN CORPORATION, Isesaki-shi, Gunma, JP

(74) Vertreter:
**Prüfer & Partner mbB Patentanwälte
Rechtsanwälte, 81479 München, DE**

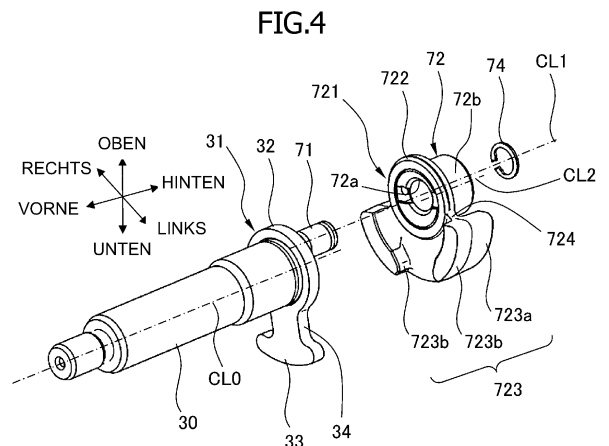
(72) Erfinder:
**Teshima, Atsuo, Isesaki-shi, Gunma, JP;
Kaburagi, Misako, Isesaki-shi, Gunma, JP; Imai,
Tetsuya, Isesaki-shi, Gunma, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **SCROLLKOMPRESSOR**

(57) Zusammenfassung: [Problem] Zur Verringerung des Ungleichgewichts zwischen allen beweglichen Komponenten eines Scrollkompressors, der eine Antriebswelle und an der Antriebswelle befestigte oder damit verbundene Komponenten umfasst. Bei einem Scrollkompressor 10 umfasst ein mit einer Antriebswelle 30 integrierter Wellenausgleicher 31 ein erstes Gewicht 33, das auf der gegenüberliegenden Seite von einem Exzenterstift 71 in Bezug auf eine Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 angeordnet ist, und ein mit einer Exzenterbuchse 72 integrierter Buchsausgleicher 721 beinhaltet ein zweites Gewicht 723, das auf der radial äußeren Seite der Exzenterbuchse 72 und auf der gegenüberliegenden Seite von einer Mittellinie CL1 des Exzenterstifts 71 in Bezug auf eine Mittellinie CL2 der Exzenterbuchse 72 angeordnet ist. Von der axialen Richtung der Antriebswelle 30 aus gesehen, ist das zweite Gewicht 723 symmetrisch in Bezug auf eine virtuelle Linie, die durch die Mitte der Antriebswelle 30 und die Mitte der Exzenterbuchse 72 verläuft, und das erste Gewicht 33 ist asymmetrisch in Bezug auf die virtuelle Linie.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Scrollkompressor

STAND DER TECHNIK

[0002] Ein Scrollkompressor beinhaltet eine feststehende Spirale und eine umlaufende Spirale, die so angeordnet sind, dass die Spiralwände der feststehenden und der umlaufenden Spirale ineinander greifen. Bei dem Scroll-Kompressor ändert sich das Volumen einer zwischen den Spiralwänden ausgebildeten Kompressionskammer, wenn die umlaufende Spirale relativ zu der feststehenden Spirale umläuft oder kreist, so dass ein in die Kompressionskammer aufgenommenes Fluid verdichtet wird. Ein Scrollkompressor beinhaltet in der Regel auch einen Ausgleicher (der auch als Ausgleichsgewicht oder Gegengewicht bezeichnet wird), um beispielsweise Vibrationen zu reduzieren, die aus der umlaufenden oder umkreisenden Bewegung der umlaufenden Spirale resultieren.

[0003] Beispielsweise beinhaltet bei dem in Patentdokument 1 beschriebenen Scrollkompressor ein Antriebskraftübertragungsmechanismus zum Übertragen einer Antriebskraft auf die umlaufende Spirale eine zu drehende Antriebswelle, einen an einem Ende der Antriebswelle vorgesehenen Kurbelstift und eine Exzenterbuchse, die auf dem Kurbelstift angebracht ist, um sich relativ zu drehen, und auch über ein Lager in einen zylindrischen Teil auf der Rückseite der umlaufenden Spirale angebracht ist, um sich relativ zu drehen, und ein Ausgleicher (Gegengewicht) ist mit der Exzenterbuchse integriert.

REFERENZDOKUMENTENLISTE

PATENTDOKUMENT

[0004] Patentdokument 1: JP 2019-100246 A

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

DURCH DIE ERFINDUNG ZU LÖSENDES
PROBLEM

[0005] In den letzten Jahren ist mit der zunehmenden Drehzahl von Scrollkompressoren die Forderung nach einer weiteren Verbesserung der Laufruhe und der Vibrationsarmut von Scrollkompressoren aufkommen. Um die Laufruhe und die Vibrationsarmut von Scrollkompressoren zu verbessern, ist es notwendig, das Ungleichgewicht zwischen allen beweglichen Komponenten, einschließlich der Antriebs-

welle und der an der Antriebswelle befestigten oder damit verbundenen, weiter zu reduzieren.

[0006] Aus dem vorstehenden Grund ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung einen Scrollkompressor bereitzustellen, der dazu konfiguriert ist, ein Ungleichgewicht zwischen allen beweglichen Komponenten, einschließlich der Antriebswelle und an der Antriebswelle befestigten oder damit verbundenen Komponenten, zu reduzieren.

MITTEL ZUR LÖSUNG DES PROBLEMS

[0007] Als Ergebnis intensiver Studien und Experimente haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung entdeckt, dass das Ungleichgewicht zwischen allen beweglichen Bauteilen, einschließlich der Antriebswelle und der an der Antriebswelle befestigten oder damit verbundenen Komponenten, weiter reduziert werden kann, indem mehrere Ausgleichselemente an geeigneten Positionen vorgesehen werden. Die vorliegende Erfindung wurde basierend auf dieser Entdeckung gemacht.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Scroll-Kompressor eine feststehende Spirale, die eine feststehende Bodenplatte und eine feststehende Spiralwand, die sich auf der feststehenden Bodenplatte erhebt, beinhaltet; eine umlaufende Spirale, die eine umlaufende Bodenplatte, eine umlaufende Spiralwand, die sich auf einer Oberfläche der umlaufenden Bodenplatte erhebt und mit der feststehenden Spiralwand ineinandergreift, und einen zylindrischen Teil, der sich auf einer anderen Oberfläche der umlaufenden Bodenplatte erhebt; eine Kompressionskammer, die zwischen der feststehenden Spirale und der umlaufenden Spirale ausgebildet ist; und einen Antriebskraftübertragungsmechanismus, der eine zu drehende Antriebswelle, einen Exzenterstift, der an einem Ende der Antriebswelle vorgesehen ist, und eine Exzenterbuchse beinhaltet, die drehbar an dem Exzenterstift angebracht ist und über ein Lager drehbar in den zylindrischen Teil eingesetzt ist, und der eine Antriebskraft auf die umlaufende Spirale überträgt. Der Scrollkompressor ist so konfiguriert, dass sich das Volumen der Kompressionskammer ändert und dadurch ein in die Kompressionskammer aufgenommenes Fluid verdichtet wird, wenn die umlaufende Spirale durch die Antriebskraft relativ zu der feststehenden Spirale umläuft. Der Scrollkompressor beinhaltet ferner einen Wellenausgleichler, der mit der Antriebswelle integriert ist und ein erstes Gewicht beinhaltet, das auf der dem Exzenterstift gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie der Antriebswelle angeordnet ist, und einen Buchsenausgleichler, der mit der Exzenterbuchse integriert ist und ein zweites Gewicht beinhaltet, das auf der radial äußeren Seite der Exzenterbuchse und auf der der Mittellinie des Exzenterstifts gegenüber-

liegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie der Exzenterbuchse angeordnet ist. Von der axialen Richtung der Antriebswelle aus gesehen, ist das zweite Gewicht symmetrisch in Bezug auf eine virtuelle Linie, die durch die Mitte der Antriebswelle und die Mitte der Exzenterbuchse verläuft, und das erste Gewicht ist asymmetrisch in Bezug auf die virtuelle Linie.

EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0009] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung ermöglicht es, einen Scrollkompressor bereitzustellen, der dazu konfiguriert ist, ein Ungleichgewicht zwischen allen beweglichen Komponenten, einschließlich einer Antriebswelle und an der Antriebswelle befestigten oder damit verbundenen Komponenten, zu reduzieren.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die eine schematische Konfiguration eines Scrollkompressors gemäß einer Ausführungsform zeigt;

Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht eines Teils von **Fig. 1**, die einen Kurbelmechanismus und einen Antitrotationsmechanismus beinhaltet;

Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Anordnung eines Wellenausgleichers, eines Buchsenausgleichers, eines ersten Rotorausgleichers und eines zweiten Rotorausgleichers zeigt;

Fig. 4 ist eine perspektivische Explosionsansicht, die hauptsächlich einen Wellenausgleicher und einen Buchsenausgleicher zeigt;

Fig. 5 ist eine Zeichnung, die einen Wellenausgleicher und einen Buchsenausgleicher von der axialen Richtung einer Antriebswelle aus gesehen zeigt; und

Fig. 6 ist eine Zeichnung, die den Wellenausgleicher und den Buchsenausgleicher aus einer Richtung entgegengesetzt zur Richtung in **Fig. 5** zeigt.

AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

[0010] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0011] **Fig. 1** ist eine Querschnittsansicht, die eine schematische Konfiguration eines Scrollkompressors gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Ein Scrollkompressor 10 gemäß einer Ausführungsform ist beispielsweise in einen Kältemittelkreislauf einer Fahrzeugklimaanlage eingebaut und dazu konfiguriert, ein gasförmiges Niederdruck-Kältemittel (Fluid) zu verdichten, das aus

dem Kältemittelkreislauf aufgenommen wird, und das resultierende gasförmige Hochdruck-Kältemittel zurück in den Kältemittelkreislauf zu liefern. In **Fig. 1** entspricht die linke Seite der Vorderseite des Scrollkompressors 10, die rechte Seite entspricht der Rückseite des Scrollkompressors 10, die obere Seite entspricht der Oberseite des Scrollkompressors 10 und die untere Seite entspricht der Unterseite des Scrollkompressors 10. Außerdem entspricht in **Fig. 1** die nahe Seite der linken Seite des Scrollkompressors 10, und die ferne Seite entspricht der rechten Seite des Scrollkompressors 10.

[0012] Der Scrollkompressor 10 umfasst ein Gehäuse 20, eine Antriebswelle 30, einen Elektromotor 40, der die Antriebswelle 30 dreht, eine Scrollereinheit 50, die über die Antriebswelle 30 angetrieben wird und ein gasförmiges (Niederdruck-)Kältemittel verdichtet, und einen Inverter 60, der den Elektromotor 40 antreibt und steuert. Die Antriebswelle 30, der Elektromotor 40, die Scrollereinheit 50 und der Inverter 60 sind in dem Gehäuse 20 untergebracht. Die Scrollereinheit 50 beinhaltet eine feststehende Spirale 51 und eine umlaufende Spirale 52, die relativ zur feststehenden Spirale 51 umläuft.

[0013] Das Gehäuse 20 beinhaltet ein vorderes Gehäuse 21, ein Deckelteil 22, ein mittleres Gehäuse 23 und ein hinteres Gehäuse 24. Diese Komponenten sind beispielsweise mit Befestigungsteilen (nicht dargestellt) aneinander befestigt, um das Gehäuse 20 des Scrollkompressors 10 auszubilden.

[0014] Das vordere Gehäuse 21 beinhaltet eine Umfangswand (im Folgenden als „erste Umfangswand“ bezeichnet) 211, die eine zylindrische Form aufweist und sich in der Längsrichtung erstreckt, und eine Trennwand (im Folgenden als „erste Trennwand“ bezeichnet) 212, die den Innenraum der ersten Umfangswand 211 in vordere und hintere Räume unterteilt. Die vordere Stirnfläche der ersten Umfangswand 211 bildet die vordere Stirnfläche des vorderen Gehäuses 21, und die hintere Stirnfläche der ersten Umfangswand 211 bildet die hintere Stirnfläche des vorderen Gehäuses 21. Das Innere der ersten Umfangswand 211 (das heißt, der Innenraum des vorderen Gehäuses 21) ist durch die erste Trennwand 212 in einen Invertergehäuseraum, der sich auf der vorderen Seite befindet und den Inverter 60 aufnimmt, und einen Motorgehäuseraum, der sich auf der hinteren Seite befindet und den Elektromotor 40 aufnimmt, unterteilt. Das heißt, der Elektromotor 40 und der Inverter 60 sind in dem vorderen Gehäuse 21 untergebracht.

[0015] Die erste Trennwand 212 beinhaltet einen Träger 213, der das vordere Ende der Antriebswelle 30 stützt. Der Träger 213 hat eine zylindrische Form, die von der hinteren Fläche der ersten Trennwand 212 in den Motorgehäuseraum hineinragt und dazu

konfiguriert ist, das vordere Ende der Antriebswelle 30 über ein erstes Lager 214, das in die zylindrische Form eingepasst ist, drehbar zu lagern.

[0016] Das Deckelteil 22 ist mit der vorderen Stirnfläche des vorderen Gehäuses 21 verbunden, um den Invertergehäuseraum zu schließen (oder eine Invertergehäusekammer auszubilden). Die vordere Stirnfläche des mittleren Gehäuses 23 ist mit der hinteren Stirnfläche des vorderen Gehäuses 21 verbunden. Zwischen dem vorderen Gehäuse 21 und dem Deckelteil 22 sowie zwischen dem vorderen Gehäuse 21 und dem mittleren Gehäuse 23 kann bei Bedarf ein Dichtungsteil vorgesehen sein.

[0017] Das mittlere Gehäuse 23 beinhaltet eine Umfangswand (im Folgenden als „zweite Umfangswand“ bezeichnet) 231 mit einer zylindrischen Form, die sich in der Längsrichtung erstreckt, und eine Trennwand (im Folgenden als „zweite Trennwand“ bezeichnet) 232, die den Innenraum der zweiten Umfangswand 231 in vordere und hintere Räume unterteilt. Die vordere Stirnfläche der zweiten Umfangswand 231 bildet die vordere Stirnfläche des mittleren Gehäuses 23, und die hintere Stirnfläche der zweiten Umfangswand 231 bildet die hintere Stirnfläche des mittleren Gehäuses 23. Das Innere der zweiten Umfangswand 231 (das heißt, der Innenraum des mittleren Gehäuses 23) ist durch die zweite Trennwand 232 in einen Verbindungsraum, der sich auf der Vorderseite befindet und mit dem Motorgehäuseraum des vorderen Gehäuses 21 verbunden ist, und einen Scrollgehäuseraum, der sich auf der Rückseite befindet und die Scrolleinheit 50 aufnimmt, unterteilt. Das heißt, die Scrolleinheit 50 ist in dem mittleren Gehäuse 23 untergebracht.

[0018] Die zweite Trennwand 232 beinhaltet einen hohlen Vorsprung 233, der in Richtung des vorderen Gehäuses 21 (Motorgehäuseraum) vorsteht. Der hohle Vorsprung 233 ist in der Mitte der zweiten Trennwand 232 in der radialen Richtung vorgesehen, um dem Träger 213 gegenüberzustehen, der an der ersten Trennwand 212 des vorderen Gehäuses 21 vorgesehen ist. In dem distalen Ende des hohlen Vorsprungs 233 ist eine Welleneinführungsöffnung 234 ausgebildet, so dass die Innenseite und die Außenseite des hohlen Vorsprungs 233 miteinander in Verbindung stehen. Die Antriebswelle 30 wird in die Welleneinführungsöffnung 234 eingeführt und läuft durch diese hindurch. Ein zweites Lager 235, das den hinteren Endabschnitt der Antriebswelle 30 drehbar lagert, ist in den hohlen Vorsprung 233 eingesetzt. Mit anderen Worten erstreckt sich bei der vorliegenden Ausführungsform die Antriebswelle 30 in dem Gehäuse 20 in der Längsrichtung und wird durch das erste Lager 214, das in dem vorderen Gehäuse 21 vorgesehen ist, und das zweite Lager 235, das in dem mittleren Gehäuse 23 vorgesehen ist, drehbar gelagert.

[0019] Die vordere Stirnfläche des hinteren Gehäuses 24 ist mit der hinteren Stirnfläche des mittleren Gehäuses 23 verbunden. In der vorliegenden Ausführungsform ist in der hinteren Stirnfläche des mittleren Gehäuses 23, das heißt, der hinteren Stirnfläche der zweiten Umfangswand 231, eine Aussparung 236 ausgebildet, in der der äußere Rand einer feststehenden Bodenplatte 511 (später beschrieben) der feststehenden Spirale 51, die die Scrolleinheit 50 bildet, angeordnet ist. Der äußere Rand der feststehenden Bodenplatte 511 befindet sich in der Aussparung 236 und ist ebenfalls zwischen dem mittleren Gehäuse 23 und dem hinteren Gehäuse 24 eingeklemmt. Bei dieser Konfiguration ist die feststehende Spirale 51 fixiert, und die hintere Öffnung der zweiten Umfangswand 231 wird durch die feststehende Bodenplatte 511 der feststehenden Spirale 51 verschlossen. Bei Bedarf kann zwischen dem mittleren Gehäuse 23 und dem hinteren Gehäuse 24 ein Dichtungsteil vorgesehen werden.

[0020] Das hintere Gehäuse 24 hat eine zylindrische Form mit einem Boden und beinhaltet eine zylindrisch geformte und sich in Längsrichtung erstreckende Umfangswand (im Folgenden als „dritte Umfangswand“ bezeichnet) 241 und eine Bodenwand 242, die die hintere Öffnung der dritten Umfangswand 241 verschließt. Die vordere Stirnfläche der dritten Umfangswand 241, die die vordere Stirnfläche des hinteren Gehäuses 24 ausbildet, ist mit der hinteren Stirnfläche der zweiten Umfangswand 231 verbunden, die die hintere Stirnfläche des mittleren Gehäuses 23 darstellt. Entsprechend wird die vordere Öffnung der dritten Umfangswand 241 durch die feststehende Bodenplatte 511 der feststehenden Spirale 51 verschlossen.

[0021] Der Elektromotor 40 ist beispielsweise durch einen Drehstrommotor realisiert und beinhaltet eine Statorkerneinheit 41 und einen Rotor 42.

[0022] Die Statorkerneinheit 41 ist an der inneren Umfangsfläche der ersten Umfangswand 211 des vorderen Gehäuses 21 befestigt. Ein Gleichstrom, beispielsweise von einer Autobatterie (nicht dargestellt), wird durch den Inverter 60 in einen Wechselstrom umgewandelt, und der Wechselstrom wird der Statorkerneinheit 41 zugeführt.

[0023] Der Rotor 42 ist radial innerhalb der Statorkerneinheit 41 angeordnet, so dass ein vorbestimmter Spalt zwischen dem Rotor 42 und der Statorkerneinheit 41 ausgebildet wird. Der Rotor 42 beinhaltet einen Permanentmagneten. Der Rotor 42 hat eine zylindrische Form und ist an der Antriebswelle 30 befestigt, die in den Innenraum des Rotors 42 eingeführt ist und durch diesen läuft. Das heißt, der Rotor 42 ist mit der Antriebswelle 30 integriert und dreht sich zusammen mit der Antriebswelle 30.

[0024] Im Elektromotor 40 wird, wenn Strom vom Inverter 60 zugeführt und ein Magnetfeld in der Statorkerneinheit 41 erzeugt wird, der Rotor 42 durch eine auf den Permanentmagneten des Rotors 42 ausgeübte Rotationskraft gedreht, und als Ergebnis dreht sich die Antriebswelle 30 (oder wird zur Drehung angetrieben).

[0025] Wie oben beschrieben, beinhaltet die Scrollereinheit 50 die feststehende Spirale 51 und die umlaufende Spirale 52, die relativ zur feststehenden Spirale 51 umläuft.

[0026] Die feststehende Spirale 51 beinhaltet eine feststehende Bodenplatte 511 in Form einer Scheibe und eine feststehende Spiralwand 512, die sich auf einer Oberfläche der feststehenden Bodenplatte 511 erhebt. Die feststehende Spiralwand 512 erstreckt sich spiralförmig (entlang einer Evolventenkurve) auf der einen Oberfläche der feststehenden Bodenplatte 511 von einem radial inneren Ende (Windungsstartposition) zu einem radial äußeren Ende (Windungsendposition). Die feststehende Spirale 51 ist in einem solchen Zustand fixiert, dass eine Oberfläche der feststehenden Bodenplatte 511 (die Oberfläche, auf der sich die feststehende Spiralwand 512 erhebt) nach vorne gerichtet ist und der äußere Rand der feststehenden Bodenplatte 511 in der Aussparung 236 platziert und zwischen dem mittleren Gehäuse 23 und dem hinteren Gehäuse 24 eingeklemmt ist.

[0027] Die umlaufende Spirale 52 beinhaltet eine scheibenförmige umlaufende Bodenplatte 521, eine umlaufende Spiralwand 522, die sich auf einer Oberfläche der umlaufenden Bodenplatte 521 erhebt, und ein zylindrisches Teil 523, das auf der anderen Oberfläche der umlaufenden Bodenplatte 521 ausgebildet ist und davon hervorsteht. Die umlaufende Spiralwand 522 erstreckt sich spiralförmig (entlang einer Evolventenkurve) auf der einen Oberfläche der umlaufenden Bodenplatte 521 von einem radial inneren Ende (Windungsstartposition) zu einem radial äußeren Ende (Windungsendposition). Die umlaufende Spirale 52 ist so angeordnet, dass die umlaufende Spiralwand 522 mit der feststehenden Spiralwand 512 der feststehenden Spirale 51 ineinander greift. Mit anderen Worten ist die umlaufende Spirale 52 zwischen der zweiten Trennwand 232 des mittleren Gehäuses 23 und der feststehenden Spirale 51 so angeordnet, dass die eine Fläche der umlaufenden Bodenplatte 521 (die Fläche, auf der sich die umlaufende Spiralwand 522 erhebt) nach hinten weist. Hier kann die andere Oberfläche der umlaufenden Bodenplatte 521 auch als Rückseite der umlaufenden Bodenplatte 521 bezeichnet werden.

[0028] Die umlaufende Spirale 52 wird durch eine Antriebskraft angetrieben, die über die Antriebswelle 30 und einen Kurbelmechanismus 70 übertragen

wird. Die umlaufende Spirale 52 ist dazu konfiguriert, relativ zur feststehenden Spirale 51 zu kreisen, das heißt, um die axiale Mitte der feststehenden Spirale 51 zu kreisen, während die Rotation der umlaufenden Spirale 52 durch einen Antirotationsmechanismus 80 verhindert wird. In der vorliegenden Ausführungsform bilden die Antriebswelle 30 und der Kurbelmechanismus 70 einen „Antriebskraftübertragungsmechanismus“ der vorliegenden Erfindung.

[0029] Die Scrollereinheit 50 ist dazu konfiguriert, dass ein gasförmiges Niederdruck-Kältemittel in die Scrollereinheit 50 aufgenommen und verdichtet wird, wenn die umlaufende Spirale 52 relativ zur feststehenden Spirale 51 umläuft. Zwischen der umlaufenden Bodenplatte 521 der umlaufenden Spirale 52 und der zweiten Trennwand 232 des mittleren Gehäuses 23 ist eine Druckplatte 90 mit einer ringförmigen Scheibenform angeordnet, und die Rückseite der zweiten Trennwand 232 empfängt eine Druckkraft von der umlaufenden Spirale 52 über die Druckplatte 90.

[0030] Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht eines Teils von Fig. 1, die den Kurbelmechanismus 70 und den Antirotationsmechanismus 80 beinhaltet.

[0031] Der Kurbelmechanismus 70 ist dazu konfiguriert, die Antriebswelle 30 mit der umlaufenden Spirale 52 zu koppeln und die Drehung der Antriebswelle 30 in die umlaufende Bewegung der umlaufenden Spirale 52 umzuwandeln. Wie in Fig. 2 dargestellt, beinhaltet der Kurbelmechanismus 70 einen Exzenterstift 71, der am hinteren Ende der Antriebswelle 30 vorgesehen ist, und eine Exzenterbuchse 72, die an dem Exzenterstift 71 befestigt ist.

[0032] Der Exzenterstift 71 erstreckt sich von der hinteren Stirnfläche der Antriebswelle 30 in der axialen Richtung der Antriebswelle 30. Außerdem ist die Mitte des Exzenterstifts 71 in Bezug auf die Mitte der Antriebswelle 30 versetzt. Das heißt, eine Mittellinie CL1 des Exzenterstiftes 71 ist gegenüber einer Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 versetzt.

[0033] Die Exzenterbuchse 72 ist drehbar an dem Exzenterstift 71 befestigt und ist über ein Lager 73 drehbar in den zylindrischen Teil 523 der umlaufenden Spirale 52 eingesetzt. Insbesondere ist die Exzenterbuchse 72 säulenförmig ausgebildet. Außerdem ist in der Exzenterbuchse 72 eine Stifteinsatzöffnung 72a ausgebildet, in die der Exzenterstift 71 drehbar eingesetzt wird. Die Stifteinsatzöffnung 72a ist in einer von einer Mittellinie CL2 der Exzenterbuchse 72 versetzten Position ausgebildet und läuft in der axialen Richtung durch die Exzenterbuchse 72. Die Exzenterbuchse 72 ist drehbar an dem Exzenterstift 71 befestigt, indem der Exzenterstift 71 in die Stifteinsatzöffnung 72a eingeführt wird. Dementsprechend entspricht die Mittellinie der Stif-

teinsatzöffnung 72a der Mittellinie CL1 des Exzenterstifts 71. Außerdem ist die Exzenterbuchse 72 über das Lager 73 drehbar in den zylindrischen Teil 523 der umlaufenden Spirale 52 eingesetzt, so dass eine äußere Umfangsfläche 72b durch das an der Innenseite des zylindrischen Teils 523 der umlaufenden Spirale 52 angebrachte Lager 73 abgestützt wird.

[0034] Der Antirotationsmechanismus 80 ist als ein Stift-Ring-Antirotationsmechanismus konfiguriert und beinhaltet mehrere Rotationsverhinderungsteile 81. Wie in **Fig. 2** dargestellt, beinhaltet jedes Rotationsverhinderungsteil 81 des Antirotationsmechanismus 80 einen Ring 82, der in eine kreisförmige Öffnung pressgepasst ist, die in der anderen Oberfläche (Rückseite) der umlaufenden Bodenplatte 521 ausgebildet ist, und einen Stift 83, der an der zweiten Trennwand 232 des mittleren Gehäuses 23 befestigt ist, die Druckplatte 90 durchläuft und sich zur Innenseite des Rings 82 erstreckt. In der vorliegenden Ausführungsform sind sechs kreisförmige Öffnungen in regelmäßigen Abständen in der anderen Oberfläche (Rückseite) der umlaufenden Bodenplatte 521 ausgebildet, um das zylindrische Teil 523 zu umgeben, und der Ring 82 ist in jede der kreisförmigen Öffnungen pressgepasst (siehe **Fig. 3**). Außerdem sind sechs Stifte 83, die zu den sechs Ringen 82 korrespondieren, an der zweiten Trennwand 232 des mittleren Gehäuses 23 befestigt. Das heißt, in der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet der Antirotationsmechanismus 80 sechs Rotationsverhinderungsteile 81, die in regelmäßigen Abständen in der Umfangsrichtung angeordnet sind. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Die Anzahl der Rotationsverhinderungsteile 81 kann auf einen beliebigen Wert eingestellt werden, solange drei oder mehr Rotationsverhinderungsteile 81 vorgesehen sind.

[0035] Zurückkommend auf **Fig. 1**, beinhaltet der Scrollkompressor 10 eine Einlasskammer H1, in die ein gasförmiges Niederdruck-Kältemittel einströmt, eine Kompressionskammer H2, die das gasförmige Niederdruck-Kältemittel verdichtet, eine Abführungskammer H3, in die das von der Kompressionskammer H2 verdichtete gasförmige Kältemittel abgeführt wird, eine Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4, die ein Schmiermittel von dem von der Kompressionskammer H2 verdichteten gasförmigen Kältemittel abscheidet, und eine Gegendruckkammer H5, die der anderen Oberfläche (Rückseite) der umlaufenden Bodenplatte 521 der umlaufenden Spirale 52 gegenüberliegt.

[0036] Die Einlasskammer H1 wird durch die erste Umfangswand 211 des vorderen Gehäuses 21, die erste Trennwand 212 des vorderen Gehäuses 21, die zweite Umfangswand 231 des mittleren Gehäuses 23 und die zweite Trennwand 232 des mittleren

Gehäuses 23 umschlossen und ausgebildet. Das heißt, in der vorliegenden Ausführungsform wird die Einlasskammer H1 durch den Motorgehäuseraum des vorderen Gehäuses 21 und den Verbindungsraum des mittleren Gehäuses 23 gebildet. In der ersten Umfangswand 211 ist eine Einlassöffnung P1 ausgebildet. Die Einlassöffnung P1 ist beispielsweise über eine Verbindungsleitung (nicht dargestellt) mit dem Kältemittelkreislauf (Niederdruckseite) verbunden. Dementsprechend strömt über die Einlassöffnung P1 ein Niederdruck-Kältemittel aus dem Kältemittelkreislauf in die Einlasskammer H1. Außerdem ist im mittleren Gehäuse 23 ein Kältemittelpfad L1 ausgebildet, um das gasförmige Niederdruck-Kältemittel in der Einlasskammer H1 zu einem Raum H6 nahe dem äußeren Ende der Scrollleinheit 50 zu führen.

[0037] Die Kompressionskammer H2 ist zwischen der feststehenden Spirale 51 und der umlaufenden Spirale 52 ausgebildet. Insbesondere kontaktiert in der Scrollleinheit 50, wenn die umlaufende Spirale 52 relativ zu der feststehenden Spirale 51 umläuft, die umlaufende Spiralwand 522 die feststehende Spiralwand 512, und ein halbmondförmiger geschlossener Raum wird auf der radial äußeren Seite durch die feststehende Bodenplatte 511, die feststehende Spiralwand 512, die umlaufende Bodenplatte 521 und die umlaufende Spiralwand 522 ausgebildet. Der ausgebildete halbmondförmige geschlossene Raum bewegt sich radial nach innen, und das Volumen des halbmondförmigen geschlossenen Raums nimmt allmählich ab. Der halbmondförmige geschlossene Raum, der zwischen der feststehenden Spirale 51 und der umlaufenden Spirale 52 ausgebildet wird, bildet die Kompressionskammer H2. Die Scrollleinheit 50 ist so konfiguriert, dass das gasförmige Niederdruck-Kältemittel aus dem Raum H6 angesaugt und verdichtet wird, wenn der halbmondförmige geschlossene Raum (das heißt, die Kompressionskammer H2) ausgebildet ist.

[0038] Die Abführungskammer H3 wird von der dritten Umfangswand 241 des hinteren Gehäuses 24, der Bodenwand 242 des hinteren Gehäuses 24 und der feststehenden Bodenplatte 511 der feststehenden Spirale 51 umschlossen und ausgebildet. Das heißt, die Innenseite der dritten Umfangswand 241 des hinteren Gehäuses 24 bildet die Abführungskammer H3 aus. Eine Abführungsöffnung L2 ist in der Mitte der feststehenden Bodenplatte 511 der feststehenden Spirale 51 in der radialen Richtung ausgebildet, so dass die Kompressionskammer H2, die in die innerste Position bewegt wird, mit der Abführungskammer H3 in Verbindung steht. Bei dieser Konfiguration wird das von der Kompressionskammer H2 der Scrollleinheit 50 verdichtete gasförmige Kältemittel über die Abführungsöffnung L2 in die Abführungskammer H3 abgeführt. Ein Sperrventil (Reed-Ventil) 95 ist für die Abführungsöffnung L2

vorgesehen, um den Fluss des gasförmigen Kältemittels von der Kompressionskammer H2 zur Abführungskammer H3 zu ermöglichen und den Fluss des gasförmigen Kältemittels von der Abführungskammer H3 zur Kompressionskammer H2 zu verhindern.

[0039] Die Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 ist in dem hinteren Gehäuse 24 vorgesehen. Insbesondere ist die Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 in der vorliegenden Ausführungsform als zylindrischer Raum ausgebildet, der sich von der äußeren Umfangsfläche nach innen entlang der Bodenwand 242 des hinteren Gehäuses 24 nach unten erstreckt. Die Abführungskammer H3 steht mit der Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 über eine Verbindungsöffnung L3 in Verbindung. In der Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 ist ein Ölabscheider 100 angeordnet, der ein in dem gasförmigen Kältemittel enthaltenes Schmieröl abscheidet. Obwohl in der vorliegenden Ausführungsform ein Zentrifugalölabscheider verwendet wird, kann auch jede andere Art von Ölabscheider verwendet werden. Eine Abführungsöffnung P2 ist oberhalb des Ölabscheiders 100 in der Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 vorgesehen. Die Abführungsöffnung P2 ist beispielsweise über eine Verbindungsleitung (nicht dargestellt) mit dem Kältemittelkreislauf (der Hochdruckseite) verbunden.

[0040] Die Gegendruckkammer H5 ist zwischen der umlaufenden Bodenplatte 521 der umlaufenden Spirale 52 und der zweiten Trennwand 232 des mittleren Gehäuses 23 ausgebildet. Bei der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet die Gegendruckkammer H5 den Innenraum des hohlen Vorsprungs 233 der zweiten Trennwand 232. Im mittleren Gehäuse 23 und im hinteren Gehäuse 24 ist ein Schmierölpfad L4 ausgebildet, der die Abführungskammer H3 mit der Gegendruckkammer H5 verbindet und die Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 mit der Gegendruckkammer H5 verbindet. An einem Zwischenpunkt im Schmierölpfad L4 ist eine Blende (Öffnung) OL vorgesehen. Die Gegendruckkammer H5 steht mit der Einlasskammer H1 über einen kleinen Spalt zwischen der inneren Umfangsfläche der Welleneinführungsöffnung 234 und der äußeren Umfangsfläche der Antriebswelle 30 in Verbindung. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Die Gegendruckkammer H5 kann auch so konfiguriert sein, dass sie mit der Einlasskammer H1 über einen Druckablasspfad in Verbindung steht, in dessen Mitte eine Blende oder ein Gegendrucksteuerungsventil vorgesehen ist.

[0041] Im Folgenden wird der Betrieb des Scrollkompressors 10 kurz beschrieben.

[0042] Wenn Strom vom Inverter 60 zugeführt wird, dreht der Elektromotor 40 die Antriebswelle 30, die Drehung der Antriebswelle 30 wird über den Kurbel-

mechanismus 70 auf die umlaufende Spirale 52 übertragen, und die umlaufende Spirale 52 läuft relativ zu der feststehenden Spirale 51 um. Dadurch strömt ein gasförmiges Niederdruck-Kältemittel aus dem Kältemittelkreislauf über die Einlassöffnung P1 in die Einlasskammer H1, durchläuft den Kältemittelpfad L1 und gelangt in den Raum H6, wird in die zwischen der feststehenden Spirale 51 und der umlaufenden Spirale 52 gebildete Kompressionskammer H2 aufgenommen und wird anschließend verdichtet. Das von der Kompressionskammer H2 verdichtete gasförmige Kältemittel (gasförmiges Hochdruck-Kältemittel) wird über die Abführungsöffnung L2 (und das Sperrventil 95) in die Abführungskammer H3 abgeführt und strömt dann über die Verbindungsöffnung L3 in die Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4. Das in dem gasförmigen Kältemittel, das in die Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 geströmt ist, enthaltene Schmieröl wird durch den Ölabscheider 100 abgeschieden. Nachdem das Schmieröl durch den Ölabscheider 100 abgeschieden wurde, wird das gasförmige Kältemittel über die Abführungsöffnung P2 in den Kältemittelkreislauf geleitet. Das von dem Ölabscheider 100 aus dem gasförmigen Kältemittel abgeschiedene Schmiermittel sammelt sich hingegen am Boden der Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4. Auch ein Teil des Schmieröls, das in dem in die Abführungskammer H3 abgeführten gasförmigen Kältemittel enthalten ist, sammelt sich am Boden der Abführungskammer H3.

[0043] Die Gegendruckkammer H5 steht über den Schmierölpfad L4 mit der Abführungskammer H3 und der Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 in Verbindung und steht über den kleinen Spalt zwischen der inneren Umfangsfläche der Welleneinführungsöffnung 234 und der äußeren Umfangsfläche der Antriebswelle 30 auch mit der Einlasskammer H1 in Verbindung. Bei dieser Konfiguration wird das am Boden der Abführungskammer H3 und/oder am Boden der Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4 angesammelte Schmieröl über den Schmierölpfad L4 der Gegendruckkammer H5 zugeführt, nachdem der Druck durch die Blende OL abgebaut wurde. Außerdem steht die Gegendruckkammer H5 über den kleinen Spalt mit der Einlasskammer H1 in Verbindung, und der Fluss des Schmieröls (und/oder des gasförmigen Kältemittels) von der Gegendruckkammer H5 zur Einlasskammer H1 ist begrenzt. Daher wird der Druck in der Gegendruckkammer H5 auf einem Zwischendruck P_m zwischen einem Druck P_s in der Einlasskammer H1 und einem Druck P_d in der Abführungskammer H3 (= Druck in der Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer H4) gehalten. Die umlaufende Spirale 52 wird durch den Zwischendruck P_m gegen die feststehende Spirale 51 gedrückt. Das heißt, die Gegendruckkammer H5 übt den Druck (Gegendruck) P_m auf die umlaufende Spirale 52 aus, um die umlaufende Spirale 52 in Richtung der feststehenden Spirale 51 zu drücken.

[0044] Als Nächstes wird eine Konfiguration des Scrollkompressors 10 zur Erzielung eines Gleichgewichts zwischen allen beweglichen Komponenten, einschließlich der Antriebswelle 30 und den an der Antriebswelle 30 befestigten oder mit ihr verbundenen Komponenten, und zur Aufrechterhaltung der geeigneten Druckkraft der umlaufenden Spiralwand 522 auf die feststehende Spiralwand 512 beschrieben.

[0045] Der Scrollkompressor 10 weist eine solche Konfiguration in erster Linie auf, um die Erzeugung von Geräuschen zu unterdrücken, die durch die Vibration des ersten Lagers 214 und des zweiten Lagers 235, die die Antriebswelle 30 tragen, verursacht werden, und um die Zunahme des Verschleißes der feststehenden Spiralwand 512 und/oder der umlaufenden Spiralwand 522 und die Beschädigung der feststehenden Spiralwand 512 und/oder der umlaufenden Spiralwand 522 aufgrund einer Zunahme der Druckkraft der umlaufenden Spiralwand 522 auf die feststehende Spiralwand 512 zu verhindern. In der vorliegenden Ausführungsform entsprechen die beweglichen Komponenten im Wesentlichen der Antriebswelle 30, dem an der Antriebswelle 30 befestigten Rotor 42, der an dem Exzenterstift 71 der Antriebswelle 30 befestigten Exzenterbuchse 72 und der umlaufenden Spirale 52, einschließlich des zylindrischen Teils 523, an dem das Lager 73 befestigt ist.

[0046] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **Fig. 2**, beinhaltet der Scrollkompressor 10 als Konfiguration zur Erzielung eines Gleichgewichts zwischen allen beweglichen Komponenten und zur Aufrechterhaltung der geeigneten Druckkraft der umlaufenden Spiralwand 522 auf die feststehende Spiralwand 512 einen mit der Antriebswelle 30 integrierten Ausgleicher (im Folgenden als „Wellenausgleicher“ bezeichnet) 31, einen mit der Exzenterbuchse 72 integrierten Ausgleicher (im Folgenden als „Buchsenausgleicher“ bezeichnet) 721 und zwei mit dem Rotor 42 integrierte Ausgleicher (im Folgenden als „erster Rotorausgleicher 421“ und „zweiter Rotorausgleicher 422“ bezeichnet).

[0047] **Fig. 3** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Anordnung des Wellenausgleichers 31, des ersten Rotorausgleichers 421, des zweiten Rotorausgleichers 422 und des Buchsenausgleichers 721 zeigt; und **Fig. 4** ist eine perspektivische Explosionsansicht, die im Wesentlichen den Wellenausgleicher 31 und den Buchsenausgleicher 721 zeigt. **Fig. 5** ist eine Zeichnung, die den Wellenausgleicher 31 und den Buchsenausgleicher 721 von der axialen Richtung der Antriebswelle 30 (in diesem Beispiel von der Vorderseite) aus gesehen zeigt, **Fig. 6** ist eine Zeichnung, die den Wellenausgleicher 31 und den Buchsenausgleicher 721 von einer der Richtung in **Fig. 5** entgegengesetzten Richtung (in diesem Bei-

spiel von der Rückseite) aus gesehen zeigt. In den folgenden Beschreibungen wird eine Größe in der Längsrichtung, das heißt, eine Größe entlang der axialen Richtung der Antriebswelle 30, als „Dicke“ und eine Größe in der Querrichtung als „Breite“ bezeichnet.

[0048] Der Wellenausgleicher 31 ist an der äußeren Umfangsfläche der Antriebswelle 30 in der Nähe des hinteren Endes der Antriebswelle 30 (das heißt, in der Nähe des Endes, das näher am Exzenterstift 71 liegt) befestigt und dreht sich zusammen mit der Antriebswelle 30. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Wellenausgleicher 31 in der Gegendruckkammer H5 angeordnet. Der Wellenausgleicher 31 beinhaltet ein ringförmiges Anbauteil (im Folgenden als „erstes Anbauteil“ bezeichnet) 32, das an der äußeren Umfangsfläche der Antriebswelle 30 anzubringen und zu befestigen ist, ein Gewicht (im Folgenden als „erstes Gewicht“ bezeichnet) 33, das von dem ersten Anbauteil 32 auf der dem Exzenterstift 71 gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 angeordnet ist, und ein Verbindungsteil (im Folgenden als „erstes Verbindungsteil“ bezeichnet) 34, das das erste Anbauteil 32 mit dem ersten Gewicht 33 verbindet. Außerdem ist in der vorliegenden Ausführungsform der Wellenausgleicher 31 mit einer konstanten Dicke ausgebildet, und das erste Verbindungsteil 34 ist schmaler als das erste Gewicht 33 ausgebildet.

[0049] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** und **Fig. 6** ist der Wellenausgleicher 31, von der axialen Richtung der Antriebswelle 30 aus gesehen, asymmetrisch in Bezug auf eine virtuelle Linie VL, die durch die Mitte (Mittellinie CL0) der Antriebswelle 30 und die Mitte (Mittellinie CL2) der Exzenterbuchse 72 verläuft. Insbesondere ist das erste Gewicht 33 des Wellenausgleichers 31 asymmetrisch in Bezug auf die virtuelle Linie VL (sowohl das erste Befestigungsteil 32 als auch das erste Verbindungsteil 34 sind symmetrisch in Bezug auf die virtuelle Linie VL). Genauer gesagt ist das erste Gewicht 33 so ausgebildet, dass die Masse (oder das Gewicht) eines zweiten Abschnitts 33b, der auf der gegenüberliegenden Seite der Mitte (Mittellinie CL1) des Exzenterstifts 71 in Bezug auf die virtuelle Linie VL angeordnet ist, größer als die Masse (oder das Gewicht) eines ersten Abschnitts 33a ist, der auf der gleichen Seite wie die Mitte (Mittellinie CL1) des Exzenterstifts 71 in Bezug auf die virtuelle Linie VL angeordnet ist. In der vorliegenden Ausführungsform ist der zweite Abschnitt 33b des ersten Gewichts 33 in der Breitenrichtung um einen Betrag, der in den **Fig. 5** und **Fig. 6** schraffiert dargestellt ist, größer als der erste Abschnitt 33a des ersten Gewichts 33, da der Wellenausgleicher 31, wie vorstehend beschrieben, eine konstante Dicke aufweist.

[0050] Der Buchsenausgleicher 721 ist an der äußeren Umfangsfläche der Exzenterbuchse 72 in der Nähe des vorderen Endes der Exzenterbuchse 72 (das heißt, in der Nähe eines Endes, das näher an der Antriebswelle 30 liegt) befestigt und rotiert oder schwingt zusammen mit der Exzenterbuchse 72. Die Bezugsziffer 74 in **Fig. 4** und **Fig. 6** kennzeichnet einen Sicherungsring, mit dem die Exzenterbuchse 72 an dem Exzenterstift 71 befestigt ist. Ähnlich wie der Wellenausgleicher 31 ist auch der Buchsenausgleicher 721 in der Gegendruckkammer H5 angeordnet. Der Buchsenausgleicher 721 beinhaltet ein ringförmiges Anbauteil (im Folgenden als „zweites Anbauteil“ bezeichnet) 722, das auf die äußere Umfangsfläche 72b der Exzenterbuchse 72 aufgesetzt und daran befestigt ist, ein Gewicht (im Folgenden als „zweites Gewicht“ bezeichnet) 723, das entfernt von dem zweiten Anbauteil 722 (mit anderen Worten, der Exzenterbuchse 72) und auf der radial äußeren Seite des zweiten Anbauteils (Exzenterbuchse 72) angeordnet ist, und ein Verbindungsteil (im Folgenden als „zweites Verbindungsteil“ bezeichnet) 724, das das zweite Anbauteil mit dem zweiten Gewicht 723 verbindet. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Masse (oder das Gewicht) des Buchsenausgleichers 721 größer als die Masse (oder das Gewicht) des Wellenausgleichers 31.

[0051] Das zweite Gewicht 723 ist auf der der Mittellinie CL1 des Exzenterstifts 71 (= Mittellinie der Stifteinsatzöffnung 72a) gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie CL2 der Exzenterbuchse 72 und die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 angeordnet. Das zweite Gewicht 723 hat eine Blockform, während das zweite Verbindungsteil 724 eine plattenartige Form aufweist. Mit anderen Worten ist das zweite Gewicht 723 dicker als das zweite Verbindungsteil 724.

[0052] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** und **Fig. 6**, wenn der Buchsenausgleicher 721 von der axialen Richtung der Antriebswelle 30 aus gesehen wird, hat die Kombination aus dem zweiten Gewicht 723 und dem zweiten Verbindungsteil 724 eine halbkreisförmige Form. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Bei Betrachtung des Buchsenausgleichers 721 aus der axialen Richtung der Antriebswelle 30 kann die Kombination aus dem zweiten Gewicht 723 und dem zweiten Verbindungsteil 724 eine im Wesentlichen fächerförmige Form aufweisen. Der Buchsenausgleicher 721 ist symmetrisch in Bezug auf die virtuelle Linie VL.

[0053] Das zweite Gewicht 723 beinhaltet einen bogenförmigen hinteren Vorsprung 723a, der in Bezug auf das zweite Verbindungsteil 724 nach hinten (das heißt, in Richtung der umlaufenden Spirale 52) vorsteht, und ein Paar bogenförmiger vorderer Vorsprünge 723b, die in Bezug auf das zweite Verbindungsteil 724 nach vorne (das heißt, in Richtung

des Wellenausgleichers 31) vorstehen. Jeder der beiden vorderen Vorsprünge 723b ist kleiner als der hintere Vorsprung 723a. Die beiden vorderen Vorsprünge 723b sind voneinander beabstandet und in Bezug auf die virtuelle Linie VL symmetrisch angeordnet. Bei der vorliegenden Ausführungsform sind ein Teil des ersten Anbauteils 32 und das erste Verbindungsteil 34 des Wellenausgleichers 31 zwischen dem Paar der vorderen Vorsprünge 723b des Buchsenausgleichers 721 angeordnet (siehe **Fig. 5**). Mit anderen Worten ist ein Abstand D1 im Buchsenausgleicher 31 von der Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 zur Spitze des ersten Gewichts 33 größer als ein Abstand D2 im Buchsenausgleicher 721 von der Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 zur Spitze des zweiten Gewichts 723.

[0054] Der erste Rotorausgleicher 421 ist an der hinteren Stirnfläche des Rotors 42, das heißt, an der dem Wellenausgleicher 31 näheren Stirnfläche des Rotors 42, befestigt und dreht sich zusammen mit dem Rotor 42 (das heißt, der Antriebswelle 30). Der erste Rotorausgleicher 421 ist bogenförmig und befindet sich, ähnlich wie das erste Gewicht 33 des Wellenausgleichers 31, auf der dem Exzenterstift 71 gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30. Das heißt, der erste Rotorausgleicher 421 ist so angeordnet, dass er dem ersten Gewicht 33 des Wellenausgleichers 31 gegenüberliegt.

[0055] Der zweite Rotorausgleicher 422 ist an der vorderen Stirnfläche des Rotors 42 befestigt, das heißt, an einer Fläche des Rotors 42, die der Fläche gegenüberliegt, die näher an der umlaufenden Spirale 52 liegt, und dreht sich zusammen mit dem Rotor 42 (das heißt, der Antriebswelle 30). Der zweite Rotorausgleicher 422 ist bogenförmig und ist auf der gleichen Seite wie der Exzenterstift 71 in Bezug auf die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 angeordnet.

[0056] Der Scrollkompressor 10 gemäß der Ausführungsform bietet Effekte, wie sie im Folgenden beschrieben werden.

[0057] Der Scrollkompressor 10 beinhaltet den Buchsenausgleicher 721, der mit der Exzenterbuchse 72 integriert ist. Der Buchsenausgleicher 721 beinhaltet das zweite Gewicht 723, das auf der radial äußeren Seite der Exzenterbuchse 72 und auf der gegenüberliegenden Seite der Mittellinie CL1 des Exzenterstifts 71 (Stifteinsatzöffnung 72a) in Bezug auf die Mittellinie CL2 der Exzenterbuchse 72 angeordnet ist.

[0058] Obwohl in der umlaufenden Spirale 52 eine Zentrifugalkraft erzeugt wird, wenn die umlaufende Spirale 52 umläuft, wird diese Zentrifugalkraft, die in der umlaufenden Spirale 52 erzeugt wird, durch die

Zentrifugalkraft des Buchsenausgleichers 721 ausgeglichen. Bei dieser Konfiguration wird die Druckkraft der umlaufenden Spiralwand 522 auf die feststehende Spiralwand 512 auf einem angemessenen Wert gehalten. Dies wiederum unterdrückt eine Zunahme des Verschleißes der feststehenden Spiralwand 512 und/oder der umlaufenden Spiralwand 522 und eine Beschädigung der feststehenden Spiralwand 512 und/oder der umlaufenden Spiralwand 522. Darüber hinaus kann durch die obige Konfiguration eine gute Dichteigenschaft (Luftdichtheit) der zwischen der feststehenden Spirale 51 und der umlaufenden Spirale 52 ausgebildeten Kompressionskammer H2 erreicht werden.

[0059] Der Scrollkompressor 10 beinhaltet neben dem Buchsenausgleicher 721 auch den in die Antriebswelle 30 integrierten Wellenausgleicher 31. Das zweite Gewicht 723 des Buchsenausgleichers 721 ist auf der der Mittellinie CL1 des Exzenterstifts 71 gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie CL2 der Exzenterbuchse 72 angeordnet und ist außerdem auf der dem Exzenterstift 71 gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 angeordnet. Der Wellenausgleicher 31 beinhaltet das erste Gewicht 33, das auf der dem Exzenterstift 71 gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 angeordnet ist. Betrachtet man den Wellenausgleicher 31 und den Buchsenausgleicher 721 aus der axialen Richtung der Antriebswelle 30, so ist das zweite Gewicht 723 symmetrisch in Bezug auf die virtuelle Linie VL, die durch die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 und die Mittellinie CL2 der Exzenterbuchse 72 verläuft, und das erste Gewicht 33 ist asymmetrisch in Bezug auf die virtuelle Linie VL. Insbesondere ist das erste Gewicht 33 des Wellenausgleichers 31 so ausgebildet, dass die Masse (oder das Gewicht) des zweiten Abschnitts 33b, der auf der gegenüberliegenden Seite der Mitte (Mittellinie CL1) des Exzenterstifts 71 in Bezug auf die virtuelle Linie VL angeordnet ist, größer ist als die Masse (oder das Gewicht) des ersten Abschnitts 33a, der auf der gleichen Seite wie die Mitte (Mittellinie CL1) des Exzenterstifts 71 in Bezug auf die virtuelle Linie VL angeordnet ist.

[0060] Bei dieser Konfiguration kann für alle beweglichen Komponenten, einschließlich der Antriebswelle 30 und an der Antriebswelle 30 befestigter oder damit verbundener Komponenten, ein Ausgleich in der vertikalen Richtung entlang der virtuellen Linie VL durch den Wellenausgleicher 31 und den Buchsenausgleicher 721 erreicht werden, und ein Ausgleich in der Querrichtung, die durch die Mitte der Antriebswelle 30 verläuft und orthogonal zur virtuellen Linie VL ist, kann im Wesentlichen durch den Wellenausgleicher 31 erreicht werden. Dies wiederum unterdrückt die Schwingungen des ersten Lagers 214 und des zweiten Lagers 235, in denen

die Antriebswelle 30 gelagert ist, und verbessert die Geräusch- und Schwingungsarmut insbesondere im Bereich hoher Drehzahlen.

[0061] Wenn der Wellenausgleicher 31 und der Buchsenausgleicher 721 aus der axialen Richtung der Antriebswelle 30 betrachtet werden, beinhaltet das zweite Gewicht 723 des Buchsenausgleichers 721 ein Paar von vorderen Vorsprüngen 723b, die in Richtung des Wellenausgleichers 31 vorstehen und über die virtuelle Linie VL voneinander beabstandet angeordnet sind, und das erste Verbindungsteil 34 des Wellenausgleichers 31 ist zwischen dem Paar von vorderen Vorsprüngen 723b angeordnet. Bei dieser Konfiguration fungiert das erste Verbindungsteil 34 des Wellenausgleichers 31 als ein Anschlag zur Begrenzung des Drehbereichs (oder Schwenkbereichs) des Buchsenausgleichers 721 (Exzenterbuchse 72) und verhindert, dass sich die Exzenterbuchse 72 und der Buchsenausgleicher 721 mehr als notwendig drehen (schwingen), beispielsweise aufgrund von Trägheit. Diese Konfiguration ermöglicht es auch, den Platzbedarf für die Aufnahme des Wellenausgleichers 31 und des Buchsenausgleichers 721 in der axialen Richtung der Antriebswelle 30 zu reduzieren.

[0062] Ferner beinhaltet der Scrollkompressor 10 den ersten Rotorausgleicher 421, der an der hinteren Stirnfläche des Rotors 42 näher am Wellenausgleicher 31 befestigt ist und auf der dem Exzenterstift 71 gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 angeordnet ist, und den zweiten Rotorausgleicher 422, der an der vorderen Stirnfläche des Rotors 42 befestigt ist, die der dem Wellenausgleicher 31 näheren Stirnfläche gegenüberliegt, und auf derselben Seite wie der Exzenterstift 71 in Bezug auf die Mittellinie CL0 der Antriebswelle 30 angeordnet ist.

[0063] Mit dieser Konfiguration ist es möglich, für alle beweglichen Komponenten, einschließlich der Antriebswelle 30 und der an der Antriebswelle 30 befestigten oder damit verbundenen Komponenten, den Ausgleich in einer Richtung (vertikale Richtung) entlang der virtuellen Linie VL genauer einzustellen, während der Ausgleich in der Längsrichtung entsprechend der axialen Richtung der Antriebswelle 30 erreicht wird. Dies wiederum ermöglicht eine wirksamere Unterdrückung der Schwingungen des ersten Lagers 214 und des zweiten Lagers 235, die die Antriebswelle 30 tragen, und eine weitere Verbesserung der Geräuscharmheit und der schwingungsarmen Eigenschaften des Scrollkompressors 10.

[0064] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist der zweite Abschnitt 33b des ersten Gewichts 33 des Wellenausgleichers 31 größer als der erste Abschnitt 33a des ersten Gewichts 33 in der Breitenrichtung. Die vorliegende Erfindung ist

jedoch nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Als weiteres Beispiel kann ein Teil oder der gesamte zweite Abschnitt 33b dicker sein als der erste Abschnitt 33a.

[0065] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist der Buchsenausgleicher 721 getrennt von der Exzenterbuchse 72 ausgebildet und an der äußeren Umfangsfläche der Exzenterbuchse 72 befestigt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Die Exzenterbuchse 72 und der Buchsenausgleicher 721 können zu einer einheitlichen Struktur geformt werden. Das heißt, die Exzenterbuchse 72 und der Buchsenausgleicher 721 können als ein einziges Bauteil (eine Exzenterbuchse mit einem Buchsenausgleicher) ausgebildet sein.

[0066] Obwohl das erste Gewicht 33 und das erste Verbindungsteil 34 des Wellenausgleichers 31 in der vorstehenden Ausführungsform als separate Komponenten beschrieben werden, können das erste Gewicht 33 und das erste Verbindungsteil 34 zudem gemeinsam als ein Gewicht des Wellenausgleichers 31 bezeichnet werden. Auch wenn das zweite Gewicht 723 und das zweite Verbindungsteil 724 des Buchsenausgleichers 721 in der vorstehenden Ausführungsform als getrennte Komponenten beschrieben werden, können das zweite Gewicht 723 und das zweite Verbindungsteil 724 in ähnlicher Weise gemeinsam als ein Gewicht des Buchsenausgleichers 721 bezeichnet werden.

[0067] Eine Ausführungsform und Varianten der vorliegenden Erfindung sind vorstehend beschrieben. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die vorstehend beschriebene Ausführungsform und die Varianten beschränkt, und natürlich können die Ausführungsform und die Varianten auf der Grundlage des technischen Konzepts der vorliegenden Erfindung weiter modifiziert werden.

Bezugszeichenliste

10	Scrollkompressor,
30	Antriebswelle(Antriebskraftübertragungsmechanismus),
31	Wellenausgleicher,
32	erstes Anbauteil,
33	erstes Gewicht,
34	erstes Verbindungsteil,
40	Elektromotor,
41	Statorkerneinheit,
42	Rotor,
51	feststehende Spirale,
52	umlaufende Spirale,

71	Exzenterstift (Antriebskraftübertragungsmechanismus),
72	Exzenterbuchse (Antriebskraftübertragungsmechanismus),
73	Lager,
421	erster Rotorausgleicher,
422	zweiter Rotorausgleicher,
511	feststehende Bodenplatte,
512	feststehende Spiralwand,
521	umlaufende Bodenplatte,
522	umlaufende Spiralwand,
523	zylindrisches Teil,
721	Buchsenausgleicher,
722	zweites Anbauteil,
723	zweites Gewicht,
723a	hinterer Vorsprung,
723b	vorderer Vorsprung (Vorsprung),
CL0	Mittellinie der Antriebswelle,
CL1	Mittellinie des Exzenterstifts,
CL2	Mittellinie der Exzenterbuchse,
H1	Einlasskammer,
H2	Kompressionskammer,
H3	Abführungskammer,
H4	Gas-Flüssigkeits-Abscheidekammer,
H5	Gegendruckkammer,
L2	Abführungsöffnung,
VL	virtuelle Linie

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 2019100246 A [0004]

Patentansprüche

1. Ein Scrollkompressor, umfassend:
 eine feststehende Spirale, die eine feststehende Bodenplatte und eine feststehende Spiralwand, die sich auf der feststehenden Bodenplatte erhebt, umfasst;
 eine umlaufende Spirale, die eine umlaufende Bodenplatte, eine umlaufende Spiralwand, die sich auf einer Oberfläche der umlaufenden Bodenplatte erhebt und mit der feststehenden Spiralwand ineinandergreift, und ein zylindrisches Teil, das sich auf der anderen Oberfläche der umlaufenden Bodenplatte erhebt, umfasst,
 eine Kompressionskammer, die zwischen der feststehenden Spirale und der umlaufenden Spirale ausgebildet ist, und
 einen Antriebskraftübertragungsmechanismus, der eine zu drehende Antriebswelle, einen an einem Ende der Antriebswelle vorgesehenen Exzenterstift und eine Exzenterbuchse, die drehbar an dem Exzenterstift befestigt ist und über ein Lager drehbar in das zylindrische Teil eingeführt ist, umfasst und eine Antriebskraft auf die umlaufende Spirale überträgt, wobei
 der Scrollkompressor so konfiguriert ist, dass sich ein Volumen der Kompressionskammer ändert und ein in die Kompressionskammer aufgenommenes Fluid dadurch verdichtet wird, wenn die umlaufende Spirale die feststehende Spirale durch die Antriebskraft relativ umläuft,
 wobei der Scrollkompressor ferner umfasst:
 einen Wellenausgleicher, der mit der Antriebswelle integriert ist und ein erstes Gewicht aufweist, das auf einer dem Exzenterstift gegenüberliegenden Seite in Bezug auf eine Mittellinie der Antriebswelle angeordnet ist, und
 einen Buchsenausgleicher, der mit der Exzenterbuchse integriert ist und ein zweites Gewicht umfasst, das auf einer radial äußeren Seite der Exzenterbuchse und auf einer gegenüberliegenden Seite von einer Mittellinie des Exzenterstifts in Bezug auf eine Mittellinie der Exzenterbuchse angeordnet ist, und
 wobei, von einer axialen Richtung der Antriebswelle aus gesehen, das zweite Gewicht symmetrisch in Bezug auf eine virtuelle Linie ist, die durch eine Mitte der Antriebswelle und eine Mitte der Exzenterbuchse verläuft, und das erste Gewicht asymmetrisch in Bezug auf die virtuelle Linie ist.

2. Der Scrollkompressor nach Anspruch 1, wobei, von der axialen Richtung der Antriebswelle aus gesehen, das erste Gewicht so ausgebildet ist, dass eine Masse eines Abschnitts des ersten Gewichts, die sich auf einer gegenüberliegenden Seite von dem Exzenterstift in Bezug auf die virtuelle Linie befindet, größer als eine Masse eines Abschnitts des ersten Gewichts, die sich auf der

gleichen Seite wie der Exzenterstift in Bezug auf die virtuelle Linie befindet, ist.

3. Der Scrollkompressor nach Anspruch 1 oder 2, wobei, von der axialen Richtung der Antriebswelle aus gesehen, das zweite Gewicht ein Paar von Vorsprüngen umfasst, die in Richtung des Wellenausgleichers vorstehen und über die virtuelle Linie hinweg voneinander getrennt angeordnet sind, und ein Teil des Wellenausgleichers zwischen dem Paar von Vorsprüngen angeordnet ist.

4. Der Scrollkompressor nach Anspruch 3, wobei
 eine Masse des Buchsenausgleichers größer als eine Masse des Wellenausgleichers ist, und
 ein Abstand von der Mittellinie der Antriebswelle zu einer Spitze des ersten Gewichts größer als ein Abstand von der Mittellinie der Antriebswelle zu einer Spitze des zweiten Gewichts ist.

5. Der Scrollkompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ferner umfassend:
 einen Elektromotor, der einen an der Antriebswelle befestigten Rotor und eine Statorkerneinheit, die an einer radial äußeren Seite des Rotors angeordnet ist und die die Antriebswelle dreht, umfasst,
 einen ersten Rotorausgleicher, der an einer Stirnfläche des Rotors näher zum Wellenausgleicher befestigt ist und auf einer gegenüberliegenden Seite vom Exzenterstift in Bezug auf die Mittellinie der Antriebswelle angeordnet ist, und
 einen zweiten Rotorausgleicher, der an einer Stirnfläche des Rotors gegenüber der Stirnfläche näher zu dem Wellenausgleicher befestigt ist und auf einer gleichen Seite wie der Exzenterstift in Bezug auf die Mittellinie der Antriebswelle angeordnet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

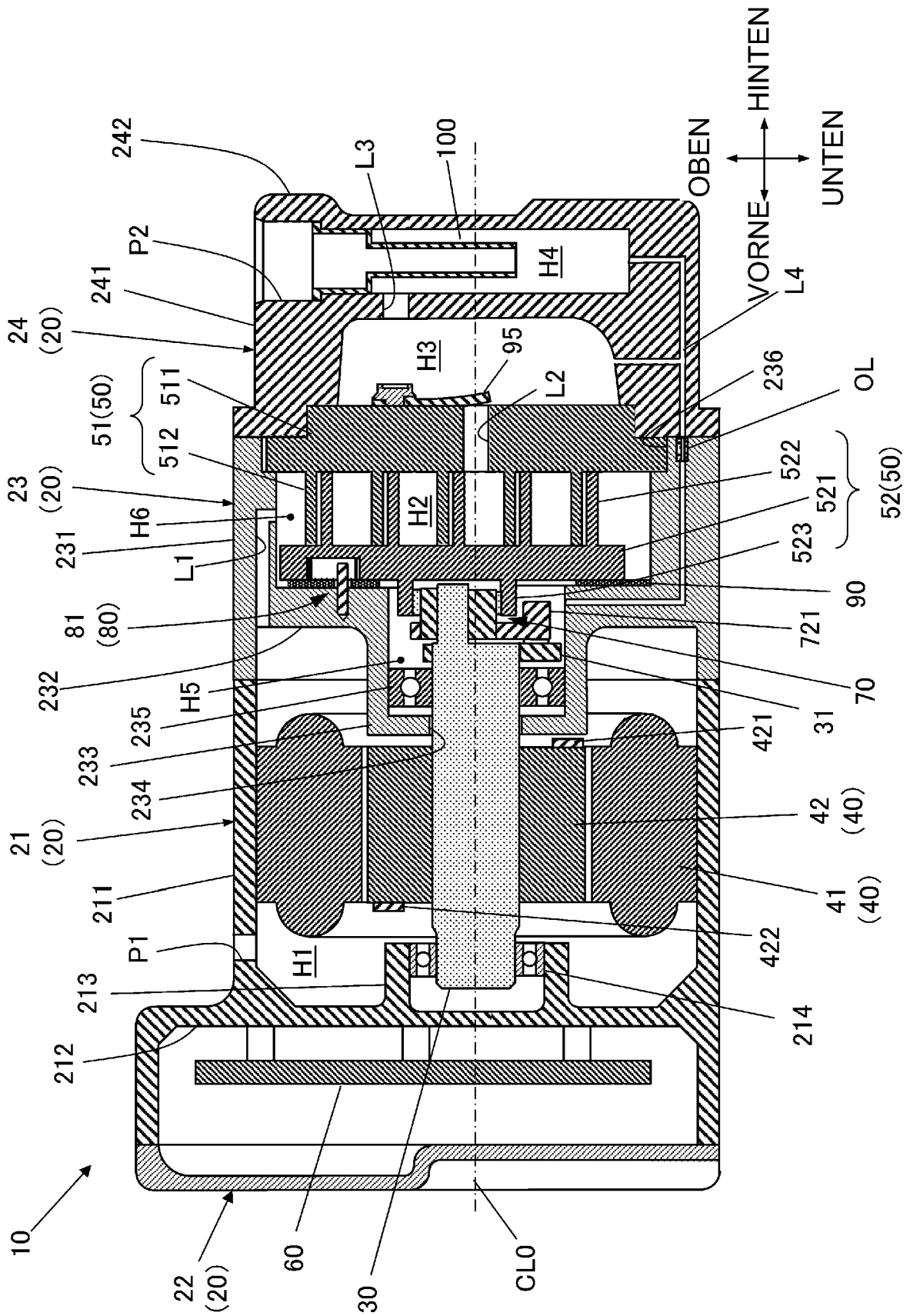


FIG.2

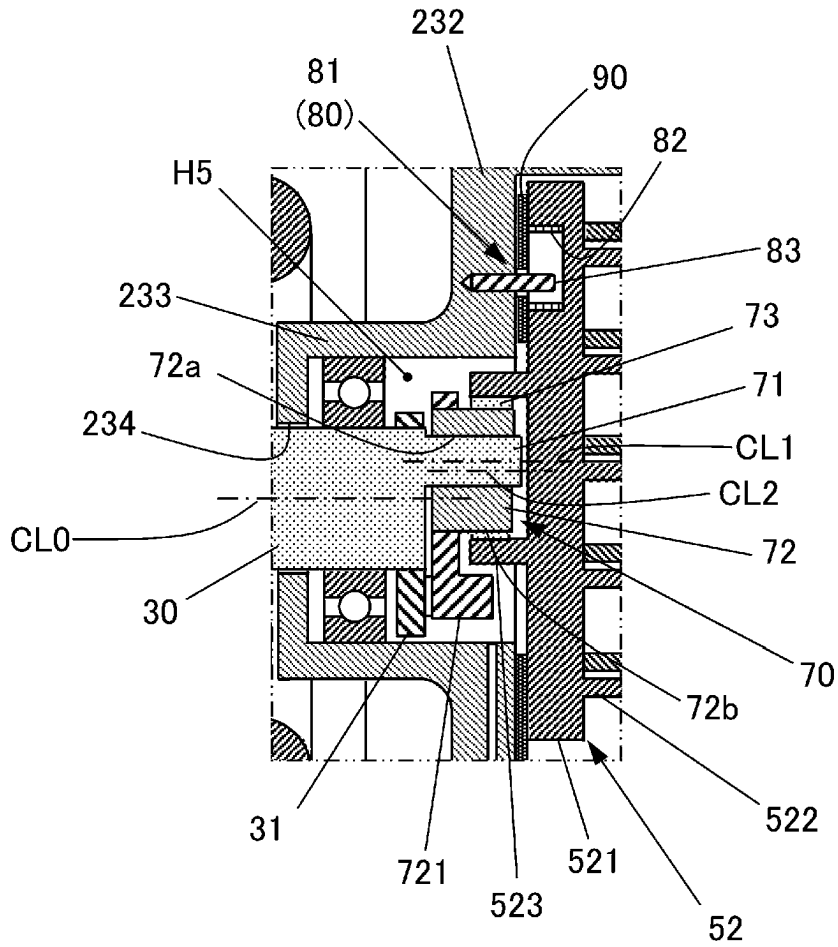


FIG.3

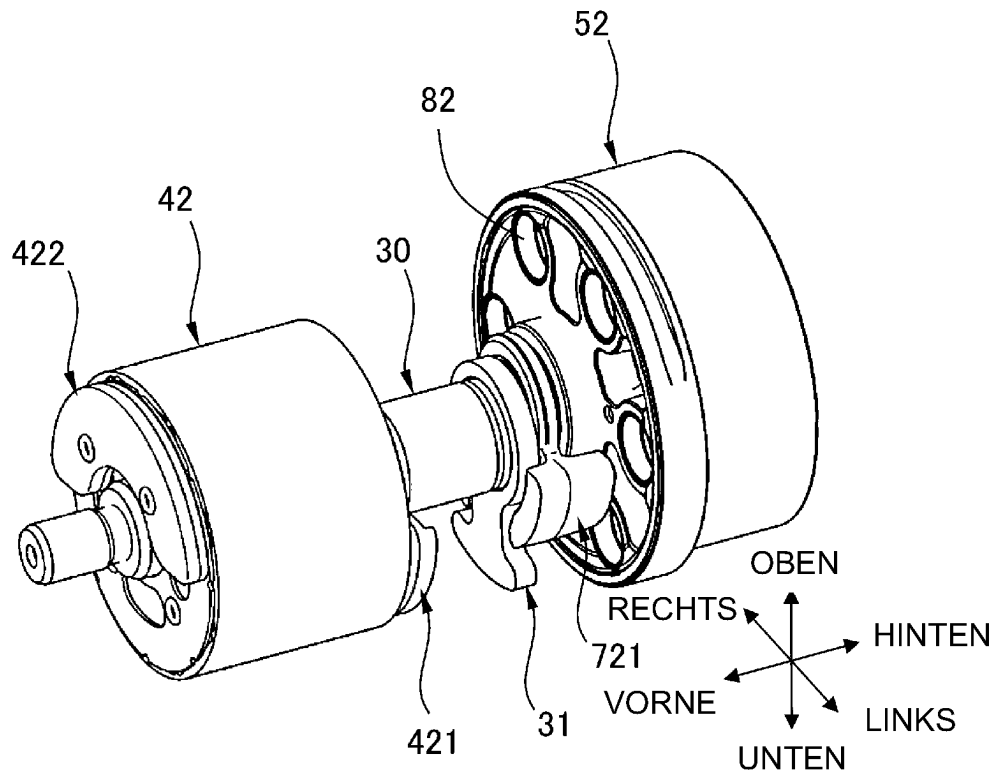


FIG.4

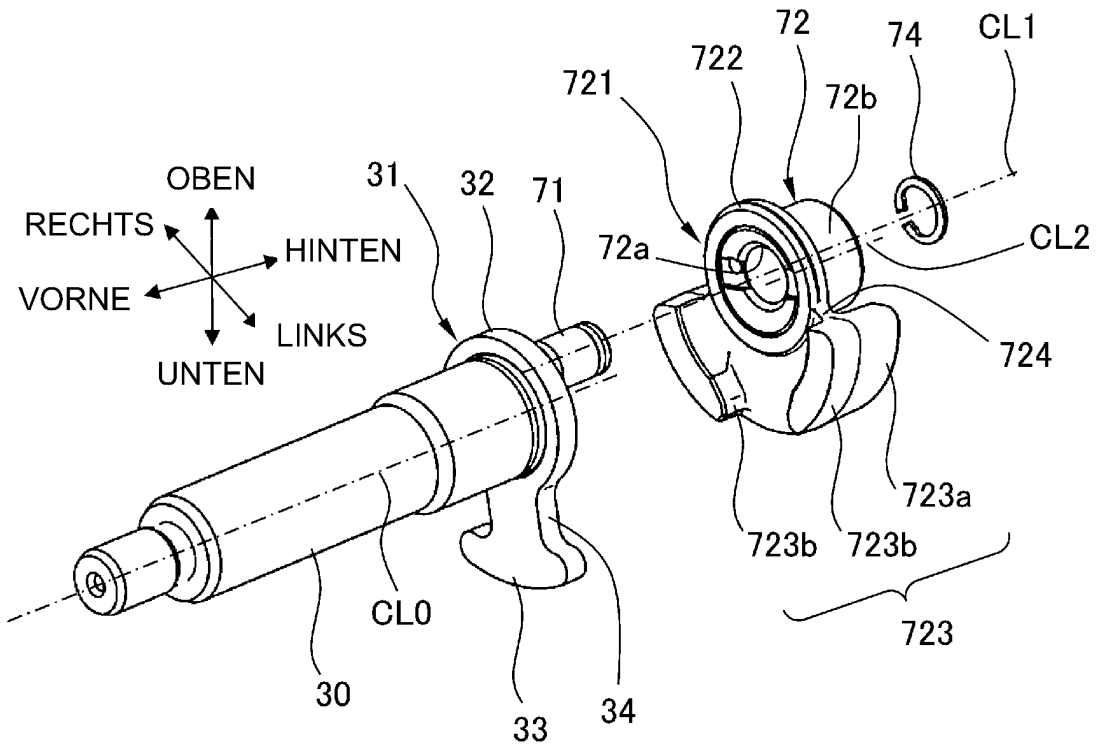


FIG.5

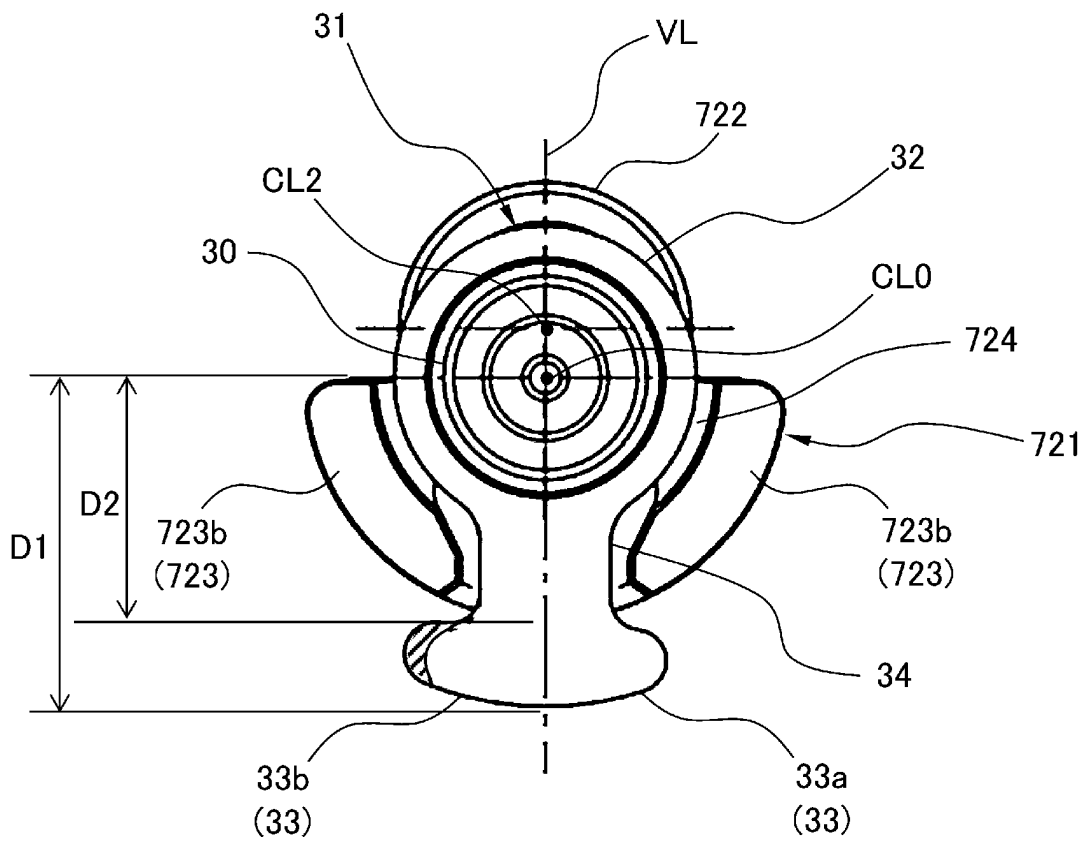


FIG.6

