



(10) **DE 11 2019 006 752 T5** 2021.11.04

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/183736**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2019 006 752.4**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2019/010716**  
(86) PCT-Anmeldetag: **14.03.2019**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **17.09.2020**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **04.11.2021**

(51) Int Cl.: **F04D 29/28 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENGINE  
& TURBOCHARGER, LTD., Sagamihara-shi,  
Kanagawa, JP**  
  
(74) Vertreter:  
**BARDEHLE PAGENBERG Partnerschaft mbB  
Patentanwälte, Rechtsanwälte, 81675 München,  
DE**

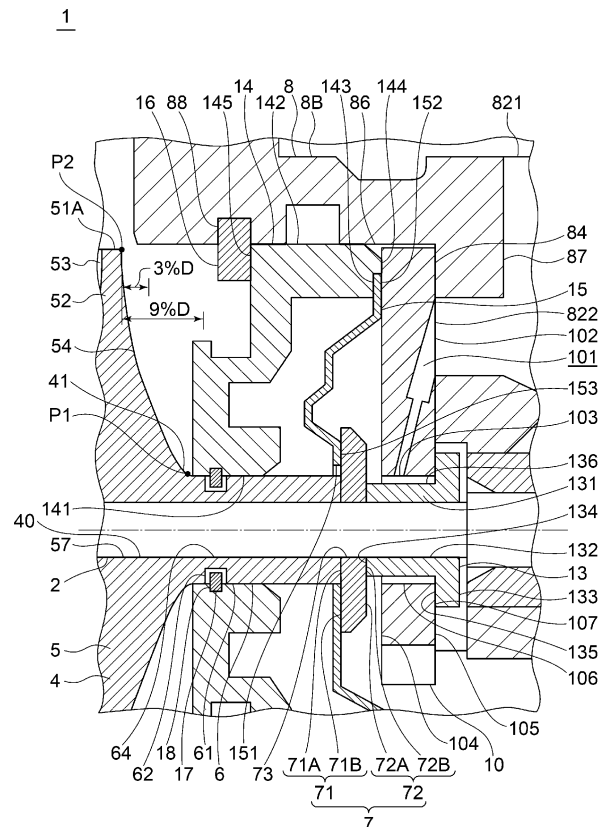
(72) Erfinder:  
**Iwakiri, Kenichiro, Tokyo, JP; Futae, Takaya,  
Tokyo, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **KOMPRESSORRADVORRICHTUNG UND LADER**

(57) Zusammenfassung: Eine Kompressorradvorrichtung umfasst ein Kompressorrad, das an einer Drehwelle befestigt ist, und einen Druckring, der an der Drehwelle an einer hinteren Fläche des Kompressorrades befestigt ist. Das Kompressorrad beinhaltet: ein Radkörperteil mit einer Nabe und mindestens einer Schaufel, die auf einer äußeren Umfangsfläche der Nabe bereitgestellt ist; und ein Hülsenteil, das eine zylindrische Form aufweist, die entlang einer Achsenrichtung von einer hinteren Fläche der Nabe vorsteht und eine äußere Umfangsfläche aufweist, auf der eine Dichtungsnut geformt ist, die sich entlang einer Umfangsrichtung erstreckt. Der Druckring hat eine kreisförmige, plattenartige Form, die Folgendes aufweist: eine Fläche, die eine Anlagefläche aufweist, die an einer Endfläche des Hülsenteils anliegt und sich entlang einer radialen Richtung erstreckt; und die andere Fläche, die eine gleitend berührende Fläche aufweist, die gleitend ein Drucklager berührt, das die Drehwelle in einer Druckrichtung trägt und sich entlang der radialen Richtung erstreckt.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Kompressorradvorrichtung, das ein Kompressorrad (compressor wheel) und einen Druckring beinhaltet, sowie auf einen Lader (supercharger), der das Kompressorradvorrichtung beinhaltet.

## HINTERGRUND

**[0002]** Ein Kompressorrad, das an einem Lader montiert werden soll, beinhaltet eine Nabe und eine Vielzahl von Schaufeln, die an einer äußeren Umfangsfläche der Nabe bereitgestellt sind, und es ist ein Durchgangsloch geformt, das die Nabe in einer Achsrichtung durchdringt. Dieses Kompressorrad weist eine sogenannte Durchgangsbohrungskonfiguration auf, bei der eine Drehwelle durch die Durchgangsbohrung hindurchgeführt wird und eine Mutter mit einem Vorsprung, die von einer Radvorderkante der Drehwelle absteht, in Gewindeeingriff steht, wodurch das Kompressorrad mechanisch mit der Drehwelle gekoppelt wird.

**[0003]** Es ist bekannt, dass die vorstehend konfigurierte Durchgangsbohrung eine Spannungskonzentration an einer inneren Umfangsfläche der Durchgangsbohrung verursacht. Die Spannungskonzentration tritt in der Nähe einer Position mit maximalem Außendurchmesser auf. Wenn z. B. ein Kompressor, der in Nutzfahrzeugen, industriellen Ladern usw. eingesetzt wird, ein hohes Druckverhältnis erreichen muss, erhöht sich die Auslasstemperatur am Kompressor als Reaktion auf die Erhöhung des Druckverhältnisses. Dies macht die Kriechfestigkeit an der vorgenannten Stelle der Spannungskonzentration problematisch. Die Verwendung eines hochfesten Materials wie Titan für das Kompressorrad zur Gewährleistung der Kriechfestigkeit ist nicht bevorzugt, da dies zu einer Kostensteigerung führt.

**[0004]** Ein Kompressorrad beinhaltet ein Radkörperelement, das die oben beschriebene Nabe und die Schaufel enthält, sowie ein kreiszylindrisches Hülsenelement (siehe Patendokument 1). Patendokument 1 offenbart ein Kompressorrad, bei dem eine Achsenendfläche des Hülsenelements in Kontakt mit der Mitte der hinteren Fläche des Radkörperelements gebracht wird und eine Position des Kontakts mit Wärme geschmolzen wird, die durch Drehen des Hülsenelements erzeugt wird, wodurch das Radkörperelement und das Hülsenelement fest miteinander verbunden werden. Das Patendokument 1 offenbart ferner eine sogenannte bohrungslose Konfiguration, bei der eine Spitze der Drehwelle mit einem an einer inneren Umfangsfläche des Hülsenelements geformten weiblichen Schraubenteil in Gewindeeingriff steht,

um das Kompressorrad mechanisch mit der Drehwelle zu verbinden.

**[0005]** In der vorstehenden bohrungslosen Konfiguration ist der weibliche Schraubenteil näher an einer hinteren Oberfläche als in der Nähe der Position des maximalen Außendurchmessers bereitgestellt, um das Auftreten des Spannungskonzentrationsteils zu verringern. Somit entfällt im Vergleich zur Konfiguration mit Durchgangsbohrung die Notwendigkeit, die Kriechfestigkeit zu erhöhen, um eine entsprechende Reduzierung der Materialkosten zu ermöglichen.

## Zitierliste

## Patentliteratur

**[0006]** Patendokument 1: JPS59-200098A

## ZUSAMMENFASSUNG

## Technisches Problem

**[0007]** Allerdings ist die Länge des Kompressorrades in Achsrichtung jedoch um die Länge des Hülsenelements in der oben genannten Konfiguration ohne Bohrung länger als in der oben genannten Konfiguration mit Durchgangsbohrung. Dies führt nicht nur zu einer Vergrößerung des Kompressors, sondern birgt auch die Gefahr einer Erhöhung der Wellenvibrationen oder einer Verringerung der kritischen Drehzahl. Die Länge des Kompressors in Achsrichtung könnte dadurch verringert werden, dass der Durchmesser eines an der Drehwelle an der Rückseite des Kompressorrades befestigten Druckringes größer ist als der des Hülsenelements und der Druckring so angeordnet wird, dass er das Hülsenelement abdeckt. Dies birgt jedoch die Gefahr, den Druckring zu verkomplizieren und die Herstellungskosten für einen Lader zu erhöhen.

**[0008]** In Anbetracht der vorgenannten Umstände soll mindestens eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Kompressorradvorrichtung bereitstellen, das in der Lage ist, eine komplizierte Konfiguration zu vermeiden und die Herstellungskosten zu senken.

## Lösung des Problems

**[0009]** (1) Eine Kompressorradvorrichtung gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhaltet ein Kompressorrad, das an einer Drehwelle befestigt ist, und einen Druckring, der an der Drehwelle an einer Rückseite des Kompressorrades befestigt ist. Das Kompressorrad beinhaltet:

ein Radkörperteil mit einer Nabe und mindestens einer Schaufel, die an einer äußeren Umfangsfläche der Nabe bereitgestellt ist; und

ein Hülsenteil, das eine zylindrische Form aufweist, die entlang einer Achsrichtung von einer hinteren Fläche der Nabe vorsteht und eine äußere Umfangsfläche aufweist, auf der eine Dichtungsnut, die sich entlang einer Umfangsrichtung erstreckt, geformt ist.

**[0010]** Der Druckring weist eine kreisförmige, plattenartige Form auf, die Folgendes beinhaltet:

eine Fläche, die eine an einer Endfläche des Hülsenteils anliegende und sich entlang einer radialen Richtung erstreckende Anlagefläche beinhaltet; und

die andere Oberfläche beinhaltet eine gleitend berührende Oberfläche, die gleitend ein Drucklager berührt, das die Drehwelle in einer Axialrichtung trägt und sich entlang der radialen Richtung erstreckt.

**[0011]** Gemäß der vorangehenden Konfiguration (1) beinhaltet die Kompressorradvorrichtung das Kompressorrad, das den Radkörperteil und den Hülsenteil aufweist, sowie den Druckring. Der Druckring hat eine kreisförmige, plattenähnliche Form, die eine Oberfläche aufweist, die eine an der Endfläche des Hülsenteils anliegende und sich entlang der radialen Richtung erstreckende Fläche enthält, und eine andere Oberfläche, die eine gleitend berührende Fläche aufweist, die gleitend das die Drehwelle in der Druckrichtung stützende Drucklager berührt und sich entlang der radialen Richtung erstreckt. Es handelt sich um eine einfache, leicht zu fertigende Konfiguration. Der Druckring kann an einem Lader angebracht werden, ohne dass zwischen der einen Oberfläche und der anderen Oberfläche unterschieden werden muss, um ein vorteilhaftes Montageverhalten zu erreichen. Somit ermöglicht es die vorstehende Konfiguration, eine komplizierte Konfiguration der Kompressorradvorrichtung zu vermeiden und die Herstellungskosten für die Kompressorradvorrichtung zu reduzieren.

**[0012]** Wenn ein Dichtungsmechanismusteil des Kompressors eine große Umfangslänge aufweist, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit des Auslaufens eines Schmieröls entsprechend. Um ein Auslaufen des Schmieröls zu verhindern, kann das Risiko einer Komplikation des Dichtungsmechanismusteils verursacht werden. Gemäß der vorstehenden Konfiguration (1) ermöglicht das Vorhandensein der Dichtungsnut an dem Hülsenteil, eine Zunahme der Umfangslänge des Dichtungsmechanismusteils des Laders, der eine Konfiguration aufweist, die die Dichtungsnut beinhaltet, und eine Komplikation des Dichtungsmechanismusteils zu verhindern. Infolgedessen wird eine Komplikation des mit der Kompressorradvorrichtung ausgestatteten Laders verhindert und eine Re-

duzierung der Herstellungskosten für den Lader erreicht.

**[0013]** (2) Gemäß einigen Ausführungsformen sind bei der in (1) beschriebenen Kompressorradvorrichtung der Radkörperteil und der Hülsenteil unter Verwendung desselben Materials integral geformt.

**[0014]** Wenn das Radkörperteil und das Hülsenteil getrennte Teile sind, ist eine Arbeit zum Zusammenfügen des Radkörperteils und des Hülsenteils erforderlich. Da das Radkörperteil und das Hülsenteil integral unter Verwendung desselben Materials geformt werden, wird gemäß der vorstehenden Konfiguration (2) ein vorteilhaftes Montageverhalten erzielt als in dem Fall, in dem das Radkörperteil und das Hülsenteil separate Teile sind. Da das integrale Formen des Radkörpers und des Hülsenteils kein schwieriger Prozess ist, besteht auch nicht die Gefahr, dass die Verarbeitungsleistung verringert wird. Somit ermöglicht es die vorstehende Konfiguration, die Herstellungskosten für die Kompressorradvorrichtung weiter zu reduzieren.

**[0015]** (3) Gemäß einigen Ausführungsformen weist die Dichtungsnut in der in (2) beschriebenen Kompressorradvorrichtung eine Bodenfläche auf, die so konfiguriert ist, dass sie einen Zwischenraum zwischen der Bodenfläche und einer inneren Umfangsfläche eines Dichtungselements bildet, das von einem das Kompressorrad aufnehmenden Gehäuse getragen wird.

**[0016]** Im Allgemeinen wird zur Förderung der Gewichtsreduzierung des Kompressorrads in einigen Fällen ein Material mit geringer Festigkeit, wie Aluminium oder eine Aluminiumlegierung, als Material für das Kompressorrad verwendet. Wenn das Radkörperteil und das Hülsenteil integral geformt sind, kann das Hülsenteil aus einem niedrigfesten Material hergestellt werden. Gemäß der vorstehenden Konfiguration (3) ist die Bodenfläche der Dichtungsnut so konfiguriert, dass sie den Zwischenraum zwischen der Bodenfläche und der inneren Umfangsfläche des vom Gehäuse getragenen Dichtungselements formt, wodurch ein Verschleiß oder eine Beschädigung der Dichtungsnut des Hülsenteils infolge einer Gleitbewegung relativ zum Dichtungselement verhindert werden kann.

**[0017]** (4) Gemäß einigen Ausführungsformen wird bei der in (2) oder (3) beschriebenen Kompressorradvorrichtung ein Oberflächenbehandlungsverfahren zur Verbesserung von zumindest einem von Steifigkeit und des Gleitverhaltens an einem Bereich des Hülsenteils durchgeführt, der die Dichtungsnut beinhaltet.

**[0018]** Wie oben beschrieben, kann Aluminium oder eine Aluminiumlegierung an dem Hülsenteil verwen-

det werden. Wenn diese Materialien an der Dichtungsnut verwendet werden, die eine Gleitbewegung relativ zu einem anderen Element ausführen kann, kann es leicht zu Verschleiß oder Beschädigungen aufgrund unzureichender Steifigkeit kommen, oder es kann leicht zu Abnutzungserscheinungen aufgrund einer schlechten Gleitleistung kommen. Gemäß der vorstehenden Konfiguration (4) ist es möglich, Abnutzung oder Beschädigung der Dichtungsnut aufgrund unzureichender Steifigkeit oder das Auftreten von Ablagerungen zu verhindern, da der Oberflächenbehandlungsprozess zur Verbesserung von zumindest einem von Steifigkeit und Gleitleistung auf dem Bereich des Hülsenteils, der die Dichtungsnut beinhaltet, durchgeführt wird.

**[0019]** (5) Gemäß einigen Ausführungsformen ist in der Kompressorradvorrichtung, das in einer der Ausführungsformen (2) bis (4) beschrieben ist, bei einem maximalen Außendurchmesser der Nabe, der als D definiert ist, eine Verbindungsposition zwischen dem Radkörperteil und dem Hülsenteil so konfiguriert, dass sie von der Position des maximalen Außendurchmessers der Nabe um  $0,03D$  oder mehr in Achsrichtung separiert ist.

**[0020]** Die Zentrifugalspannung wird in der Nähe der Position des maximalen Außendurchmessers der Nabe in Achsrichtung maximal. Gemäß der vorstehenden Konfiguration (5), bei der der maximale Außendurchmesser der Nabe als D definiert ist, ist die Position der Verbindung zwischen dem Radkörperteil und dem Hülsenteil so konfiguriert, dass sie von der Position des maximalen Außendurchmessers der Nabe in Achsrichtung um  $0,03D$  oder mehr separiert ist. Dies ermöglicht eine Verringerung der auf die Verbindungsstelle wirkenden Zentrifugalspannung. Die Verringerung der Zentrifugalspannung, die auf die Verbindungsposition wirkt, ermöglicht eine Verringerung des Außendurchmessers des Hülsenteils, wodurch eine Zunahme der Umfangslänge des Dichtungsmechanismusteils des Laders verhindert werden kann.

**[0021]** (6) Gemäß einigen Ausführungsformen ist in der Kompressorradvorrichtung, die in einem der Punkte (2) bis (5) beschrieben ist, eine Verbindung zwischen dem Radkörperteil und dem Hülsenteil in einer bogenförmigen Form ausgebildet, die in dem Kompressorrad in einem Abschnitt ausgespart ist, bezogen auf einen Abschnitt, der eine Richtung der Achslinie der Drehwelle beinhaltet.

**[0022]** Gemäß der vorstehenden Konfiguration (6) ist die Verbindung zwischen dem Radkörperteil und dem Hülsenteil bogenförmig geformt und in einem Abschnitt, der die Richtung der Achslinie der Drehwelle beinhaltet, in dem Kompressorrad ausgespart, wodurch das Auftreten von Spannungskonzentrationen an der Verbindung verhindert werden kann. Das

Verhindern des Auftretens von Spannungskonzentrationen an der Verbindung ermöglicht eine Verringerung des Außendurchmessers des Hülsenteils, wodurch es möglich ist, eine Zunahme der Umfangslänge des Dichtungsmechanismusteils des Laders zu verhindern.

**[0023]** (7) Gemäß einigen Ausführungsformen weist die Kompressorradvorrichtung, das in einer der Ausführungsformen (1) bis (6) beschrieben ist, eine innere Umfangsfläche auf, die eine Schraubennut aufweist, mit der die Drehwelle in Gewindeeingriff gebracht wird.

**[0024]** Gemäß der vorangehenden Konfiguration (7) weist das Kompressorrad eine so genannte bohrungslose Konfiguration auf, bei der es mechanisch mit der Drehwelle gekoppelt ist, indem die Drehwelle mit der Schraubennut, die an der inneren Umfangsfläche des Hülsenteils geformt ist, getrennt von der Position des maximalen Außendurchmessers der Nabe in Gewindeeingriff gebracht wird. Die vorstehende Konfiguration ermöglicht eine Verringerung des Auftretens eines Spannungskonzentrationsteils. Im Vergleich zur Konfiguration mit Durchgangsbohrung entfällt dadurch die Notwendigkeit, die Kriechfestigkeit des Radkörpers zu erhöhen, um eine entsprechende Reduzierung der Materialkosten für den Radkörper zu ermöglichen.

**[0025]** (8) Gemäß einigen Ausführungsformen beinhaltet die Kompressorradvorrichtung, wie in (1) beschrieben, einen Endteil, der so konfiguriert ist, dass er fest mit dem Radkörperteil verbunden ist, indem er in eine Aussparung gepresst wird, die an der Rückseite der Nabe ausgebildet ist, und der unter Verwendung eines Materials ausgebildet ist, das eine höhere Verschleißfestigkeit aufweist als das Radkörperteil.

**[0026]** Gemäß der vorstehenden Konfiguration (8), da das Einpressen des einen Endteils des Hülsenteils in die Aussparung der Nabe das Radkörperteil und das Hülsenteil miteinander vereinigt, kann die Arbeit der Montage des Radkörperteils und des Hülsenteils einfach durchgeführt werden. Da das Radkörperteil und das Hülsenteil auf den Lader montiert werden, während sie miteinander vereinigt sind, wird außerdem ein vorteilhaftes Montageverhalten erzielt. Somit ermöglicht es die vorstehende Konfiguration, die Erhöhung der Herstellungskosten zu unterdrücken, die durch das Formen des Radkörperteils und des Hülsenteils als separate Teile entstehen. Da das Hülsenteil, das die Dichtungsnut aufweist, aus einem Material mit höherer Verschleißfestigkeit als das Radkörperteil besteht, ist es außerdem möglich, Verschleiß oder Beschädigung der Dichtungsnut zu verhindern.

**[0027]** (9) Gemäß einigen Ausführungsformen weist bei der in (8) beschriebenen Kompressorradvorrichtung der eine Endteil eine Spitze auf, die so konfigu-

riert ist, dass sie näher an der hinteren Oberfläche des Kompressorads angeordnet ist als eine Position mit maximalem Außendurchmesser der Nabe.

**[0028]** Gemäß der vorangehenden Konfiguration (9) ist die Spitze des einen Endteils des Hülsenteils so konfiguriert, dass sie näher an der hinteren Oberfläche des Kompressorads angeordnet ist als die Position des maximalen Außendurchmessers der Nabe. Im Gegensatz zur Konfiguration mit Durchgangsbohrung kann so das Auftreten einer Spannungskonzentration am Radkörperteil reduziert werden. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, die Kriechfestigkeit am Radkörperteil zu erhöhen, um eine entsprechende Reduzierung der Materialkosten für das Radkörperteil zu ermöglichen.

**[0029]** (10) Gemäß einigen Ausführungsformen weist bei der in (8) oder (9) beschriebenen Kompressorradvorrichtung das Hülsenteil eine innere Umfangsfläche auf, die eine Schraubennut aufweist, mit der die Drehwelle in Gewindeeingriff ist.

**[0030]** Gemäß der vorangehenden Konfiguration (10) ist das Kompressorrad mechanisch mit der Drehwelle gekoppelt, indem die Drehwelle mit der an der inneren Umfangsfläche des Hülsenteils geformten Schraubennut in Gewindeeingriff gebracht wird. Da das Hülsenteil mit der Schraubennut unter Verwendung eines Materials mit höherer Verschleißfestigkeit als das des Radkörperteils geformt ist, ist es möglich, die Drehwelle und das Kompressorrad durch den Gewindeeingriff fest aneinander zu befestigen.

**[0031]** (11) Ein Lader gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhaltet:

eine Drehwelle;

die Kompressorradvorrichtung, wie in einem der Punkte (1) bis (10) beschrieben;

ein Gehäuse, das zur Aufnahme der Kompressorradvorrichtung konfiguriert ist; und

ein Dichtungselement, das von dem Gehäuse getragen wird und konfiguriert ist, um ein Dichtungsmechanismusteil zwischen dem Dichtungselement und der Dichtungsnut zu formen.

**[0032]** Gemäß der vorstehenden Konfiguration (11), da der Lader die Kompressorradvorrichtung beinhaltet, das den Hülsenteil mit der Dichtungsnut enthält, und das Dichtungselement, das von dem Gehäuse getragen wird und den Dichtungsmechanismusteil zwischen dem Dichtungselement und der Dichtungsnut bildet, ist es möglich, eine Zunahme der Umfangslänge des Dichtungsmechanismusteils zu verhindern und eine Komplikation des Dichtungsmechanismusteils zu vermeiden. Somit ermöglicht es die vorstehende Konfiguration, eine komplizierte Konfi-

guration des Laders zu vermeiden und die Herstellungskosten für den Lader zu reduzieren.

#### Vorteilhafte Effekte

**[0033]** Gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Kompressorradvorrichtung bereitgestellt, die in der Lage ist, eine komplizierte Konfiguration zu verhindern und die Herstellungskosten zu reduzieren.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine schematische Abschnittsansicht entlang einer Achsenlinie eines Laders, der eine Kompressorradvorrichtung gemäß einer Ausführungsform beinhaltet.

**Fig. 2** ist eine schematische, teilweise vergrößerte Schnittansicht, die ein Hülsenteil und seine Umgebung in der in **Fig. 1** dargestellten Kompressorradvorrichtung in vergrößerter Form zeigt.

**Fig. 3** ist eine schematische, teilweise vergrößerte Schnittansicht, die **Fig. 2** entspricht und eine Kompressorradvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform zeigt.

**Fig. 4** ist eine schematische, teilweise vergrößerte Schnittansicht, die ein Dichtungsmechanismusteil und seine Umgebung in vergrößerter Form in einem Lader zeigt, der die Kompressorradvorrichtung gemäß einer Ausführungsform beinhaltet.

**Fig. 5** ist eine schematische Ansicht eines Dichtungselements gemäß einer Ausführungsform.

**Fig. 6** ist eine Ansicht, die eine von-Mises-Spannungsverteilung um ein Kompressorrad zeigt, das eine Durchgangsbohrungskonfiguration aufweist.

**Fig. 7** ist eine Ansicht, die eine von-Mises-Spannungsverteilung um ein Kompressorrad zeigt, das eine bohrungslose Konfiguration aufweist.

**Fig. 8** ist ein Diagramm, das die von Mises-Spannungsverteilung entlang der Mittelachsen von Kompressorrädern zeigt, die eine Konfiguration mit Durchgangsbohrung und eine Konfiguration ohne Bohrung aufweisen.

**Fig. 9** ist eine schematische, teilweise vergrößerte Schnittansicht, die **Fig. 2** entspricht und eine Kompressorradvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform zeigt.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0034]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigegebenen Zeichnungen im Detail beschrieben. Es ist je-

doch beabsichtigt, dass, sofern nicht besonders angegeben, Abmessungen, Materialien, Formen, relative Positionen und dergleichen von Komponenten in den Ausführungsformen beschrieben oder in den Zeichnungen gezeigt werden, nur als illustrativ und nicht einschränkend für den Umfang der vorliegenden Erfindung ausgelegt werden.

**[0035]** Beispielsweise wird ein Ausdruck, der eine relative oder absolute Lage angibt, wie „in einer Richtung“, „entlang einer Richtung“, „parallel“, „senkrecht“, „mittig“, „konzentrisch“ oder „koaxial“, nicht nur verwendet, um eine solche Lage genau anzugeben, sondern auch, um einen Zustand anzugeben, in dem eine relative Verschiebung mit einer Toleranz oder in einem Winkel oder einem Abstand von einem solchen Grad erfolgt, dass dieselbe Funktion erfüllt wird.

**[0036]** Zum Beispiel werden Ausdrücke, die die Gleichheit zwischen Dingen anzeigen, wie „identisch“, „gleich“ und „einheitlich“, nicht nur verwendet, um einen streng gleichen Zustand anzuzeigen, sondern auch, um einen Zustand anzugeben, in dem eine Toleranz oder ein Unterschied von einem solchen Grad vorhanden ist, dass dieselbe Funktion erreicht wird.

**[0037]** Zum Beispiel wird ein Ausdruck, der eine Form wie eine rechteckige Form oder eine kreiszylindrische Form angibt, nicht nur verwendet, um eine Form wie eine rechteckige Form oder eine kreiszylindrische Form in einem geometrisch strengen Sinne anzugeben, sondern auch, um eine Form mit Unebenheiten oder einer Fase anzugeben, die innerhalb eines Bereichs geformt ist, in dem die gleiche Wirkung erfüllt wird.

**[0038]** Andererseits bedeutet der Ausdruck „umfassend“, „einschließend“ oder „ein konstituierendes Element aufweisend“ nicht, dass andere konstituierende Elemente ausgeschlossen sind.

**[0039]** Eine vergleichbare Struktur wird mit demselben Zeichen versehen, und in einigen Fällen wird ihre Beschreibung weggelassen.

**[0040]** Fig. 1 ist eine schematische Abschnittsansicht entlang einer Leitung eines Laders, der eine Kompressorradvorrichtung gemäß einer Ausführungsform beinhaltet. In Fig. 1 zeigen Pfeile die Richtungen, in die ein Verbrennungsgas (Luft) und ein Abgas strömen.

**[0041]** Wie in Fig. 1 gezeigt, beinhaltet eine Kompressorradvorrichtung 3 gemäß einigen Ausführungsformen ein Kompressorrad 4, das an einer sich entlang einer Leitung LA erstreckenden Drehwelle 2 befestigt ist, und einen Druckring 7, der an der Drehwelle 2 an einer hinteren Oberfläche 54 (in der Zeichnung rechts) des Kompressorrades 4 befestigt ist.

Wie in Fig. 1 gezeigt, ist die Kompressorradvorrichtung 3 an einem Lader 1 montiert.

**[0042]** Wie in Fig. 1 gezeigt, beinhaltet der Lader 1 gemäß einiger Ausführungsformen die Drehwelle 2, die Kompressorradvorrichtung 3 und ein Gehäuse 8, das zur Aufnahme der Drehwelle 2 und der Kompressorradvorrichtung 3 konfiguriert ist.

**[0043]** Wie in Fig. 1 gezeigt, besteht der Lader 1 gemäß der dargestellten Ausführungsform aus einem Turbolader für Kraftfahrzeuge, der ferner ein an der Drehwelle 2 befestigtes Turbinenrad 9, ein Drucklager 10, das zur Abstützung der Drehwelle 2 in einer Axialrichtung konfiguriert ist, ein Gleitlager 11 und ein Gleitlager 12, die zur Abstützung der Drehwelle 2 in einer Radialrichtung konfiguriert sind, einen Druckring 13 auf der anderen Seite, einen Einsatz 14, einen Ölablenker 15, einen Sicherungsring 16 und ein Dichtungselement 17 beinhaltet. Das Drucklager 10 und die Gleitlager 11 und 12 stützen jeweils die Drehwelle 2 drehbar ab.

**[0044]** Wie in Fig. 1 dargestellt, ist das Turbinenrad 9 auf der dem Kompressorrad 4 gegenüberliegenden Seite relativ zum Druckring 7 an der Drehwelle 2 befestigt. Im Folgenden wird eine Richtung, in der sich die Leitung LA erstreckt, einfach als Achsrichtung bezeichnet, eine Richtung senkrecht zur Leitung LA wird einfach als radiale Richtung bezeichnet, eine Seite (in der Zeichnung die linke Seite), auf der sich das Kompressorrad 4 in Achsrichtung befindet, wird als eine Seite bezeichnet, und eine Seite (in der Zeichnung die rechte Seite), auf der sich das Turbinenrad 9 in Achsrichtung befindet, wird als die andere Seite bezeichnet.

**[0045]** Wie in Fig. 1 gezeigt, beinhaltet das Gehäuse 8 gemäß der dargestellten Ausführungsform ein Kompressorgehäuse 8A, das zur Aufnahme des Kompressorrades 4 konfiguriert ist, ein Lagergehäuse 8B, das zur Aufnahme des Drucklagers 10 und der Gleitlager 11 und 12 konfiguriert ist, und ein Turbinengehäuse 8C, das zur Aufnahme des Turbinenrades 9 konfiguriert ist.

**[0046]** Wie in Fig. 1 dargestellt, ist das Lagergehäuse 8B in Achsrichtung zwischen dem Kompressorgehäuse 8A und dem Turbinengehäuse 8C angeordnet. Das Lagergehäuse 8B weist auf der einen Seite ein Ende auf, das durch eine in den Zeichnungen nicht dargestellte Vorrichtung fest mit dem Kompressorgehäuse 8A verbunden ist, und auf der anderen Seite ein Ende, das fest mit dem Turbinengehäuse 8C verbunden ist. Die Vorrichtung ist z.B. eine Schraube, eine Mutter oder eine V-Klammer.

**[0047]** Der Lader 1 (Turbolader) ist so konfiguriert, dass er das Turbinenrad 9 unter Verwendung eines Abgases dreht, das von einem Verbrennungssystem,

wie z. B. einem Motor, in das Turbinengehäuse **8C** eingeleitet wird, und dass er das Kompressorrad **4** dreht, das über die Drehwelle **2** mechanisch mit dem Turbinenrad **9** verbunden ist. Der Lader **1** (Turbolader) ist so konfiguriert, dass er ein in das Kompressorgehäuse **8A** eingeleitetes Verbrennungsgas (Luft) komprimiert, um durch die Drehung des Kompressorrad **4** Druckluft zu erzeugen, und die Druckluft in das vorgenannte Verbrennungssystem einspeist.

**[0048]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist das Turbinengehäuse **8C** gemäß der dargestellten Ausführungsform konfiguriert, um ein Abgas von außerhalb der radialen Richtung einzuleiten und das Abgas nach außen entlang der Achsrichtung auszustoßen, nachdem das Abgas zum Drehen des Turbinenrads **9** verwendet wurde. Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist das Kompressorgehäuse **8A** konfiguriert, um Luft von außerhalb der Achsrichtung einzuleiten und das Verbrennungsgas nach außen entlang der radialen Richtung abzuführen, nachdem das Verbrennungsgas durch das Kompressorrad **4** und einen Diffusorströmungsweg hindurchgeführt wurde.

**[0049]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, beinhaltet das Lagergehäuse **8B** gemäß der dargestellten Ausführungsform einen Innenraum **81**, der so konfiguriert ist, dass die Drehwelle **2** entlang der Achsrichtung hindurchgeführt werden kann, und einen Ölströmungspfad **82**, um ein Schmieröl von außerhalb des Lagergehäuses **8B** in den Innenraum **81** zu leiten, der im Inneren des Lagergehäuses **8B** definiert ist.

**[0050]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, nimmt der Innenraum **81** den Druckring **7**, das Drucklager **10**, die Gleitlager **11** und **12**, den gegenüberliegenden Druckring **13**, den Einsatz **14**, den Ölablenker **15**, den Sicherungsring **16** und das Dichtungselement **17** auf. Das Gleitlager **11** ist näher an der einen Seite angeordnet als das Gleitlager **12** und näher an der anderen Seite als der Druckring **13** auf der anderen Seite.

**[0051]** Wie in **Fig. 1** dargestellt, ist das Lagergehäuse **8B** mit einem an einer äußeren Oberfläche **83** des Lagergehäuses **8B** geformten Öleinlass **821**, einem an einer Stufenfläche **84** des Lagergehäuses **8B** geformten schubseitigen Auslass **822** sowie einem an einer inneren Oberfläche **85** des Lagergehäuses **8B** geformten gleitlagerseitigen Auslass **823** und einem gleitlagerseitigen Auslass **824** bereitgestellt. Ein Teil des Schmieröls, das durch den Öleinlass **821** in den Ölströmungspfad **82** eingeführt wird, passiert durch die gleitlagerseitigen Auslässe **823** und **824**, um zur Schmierung der Gleitlager **11** und **12** verwendet zu werden.

**[0052]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, beinhaltet das Drucklager **10** einen Öleinführungspfad **101** für den Durchfluss des Schmieröls, der im Inneren des Drucklagers **10** definiert ist. Wie in **Fig. 1** dargestellt, ist das Druck-

lager **10** mit einem Ölverbindungsanschluss **102** bereitgestellt, der mit dem schubseitigen Auslass **822** in Verbindung steht, sowie mit einem Auslassanschluss **103** zum Ablassen des Schmieröls, das durch den Öleinführungspfad **101** nach außen geflossen ist. Ein Teil des Schmieröls, das durch den Öleinlass **821** in den Ölströmungspfad **82** eingeleitet wird, fließt durch den druckseitigen Auslass **822** und den Ölungsverbindungsanschluss **102** hindurch, wird in den Öleinlasspfad **101** eingeleitet, wird dann durch den Auslassanschluss **103** aus dem Drucklager **10** nach außen abgeleitet und in einen Spalt zwischen jedem der Druckringe **7** und dem auf der anderen Seite gelegenen Druckring **13** und dem Drucklager **10** eingeleitet.

**[0053]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, beinhaltet das Kompressorrad **4** einen Radkörper **5**, der eine Nabe **51** und mindestens eine Schaufel **53** aufweist, die an einer äußeren Umfangsfläche **52** der Nabe **51** bereitgestellt ist, und einen Hülsenteil **6**, der eine zylindrische Form aufweist, die entlang der Achsrichtung von der hinteren Oberfläche **54** der Nabe **51** vorsteht. Das Hülsenteil **6** weist eine äußere Umfangsfläche **61** auf, an der mindestens eine Dichtungsnut **62**, die sich entlang einer Umfangsrichtung erstreckt, geformt ist. Das Radkörper **5** und das Hülsenteil **6** sind so konfiguriert, dass sie sich integral mit der Drehwelle **2** drehen.

**[0054]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, beinhaltet die mindestens eine Schaufel **53** gemäß der dargestellten Ausführungsform eine Vielzahl von Schaufeln **53**, die in Umfangsrichtung der Nabe **51** beabstandet zueinander angeordnet sind. Das Hülsenteil **6** ist coaxial zur Nabe **51** bereitgestellt und ragt aus der Mitte der hinteren Oberfläche **54** der Nabe **51** heraus. Die Nabe **51** beinhaltet einen Scheibenteil **51A**, der sich entlang der radialen Richtung erstreckt, und einen Nabsenteil **51B**, der einen kleineren Durchmesser als der Scheibenteil **51A** aufweist und näher an einer Seite als der Scheibenteil **51A** bereitgestellt ist. Der Hülsenteil **6** ist mit einem kleineren Durchmesser konfiguriert als der Scheibenteil **51A** der Nabe **51**.

**[0055]** **Fig. 2** ist eine schematische, teilweise vergrößerte Schnittansicht, die das Hülsenteil und seine Umgebung in der in **Fig. 1** gezeigten Kompressorradvorrichtung vergrößert darstellt. **Fig. 3** ist eine schematische, teilweise vergrößerte Schnittansicht entsprechend **Fig. 2**, die eine Kompressorradvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform zeigt.

**[0056]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, hat der Druckring **7** eine kreisförmige, plattenartige Form mit einer Oberfläche **71**, die sich an einem Ende (auf der einen Seite) einer Dickenrichtung (Achsrichtung) befindet und sich entlang der radialen Richtung erstreckt, und einer anderen Oberfläche **72**, die sich am anderen Ende (auf der anderen Seite) der Dickenrich-

tung befindet und sich entlang der radialen Richtung erstreckt.

**[0057]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, umfasst die eine Fläche **71** eine Anlagefläche **71A**, die an einer Endfläche **63** des Hülsenteils **6** anliegt. Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, umfasst die andere Oberfläche **72** eine Gleitkontaktfläche **72A**, die eine Endfläche 104 des Drucklagers **10** gleitend berührt.

**[0058]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, ist der Druckring **7** mit einem Durchgangsloch **73** versehen, das den Druckring **7** entlang der Dickenrichtung durchdringt, und die Drehwelle **2** wird durch das Durchgangsloch **73** geführt. Der Druckring **7** ist so konfiguriert, dass er sich integral mit der Drehwelle **2** dreht. Der Druckring **7** ist auf der einen Seite näher als der Druckring **13** auf der anderen Seite.

**[0059]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, umfasst der Druckring **13** auf der anderen Seite ein kreiszylindrisches Körperteil 131 mit einem Durchgangsloch 132, durch das die Drehwelle **2** geführt wird, und ein Flanschteil 133, das von einer äußeren Umfangskante des Körperteils 131 auf der anderen Seite entlang der radialen Richtung vorsteht. Der auf der anderen Seite gelegene Druckring **13** ist so konfiguriert, dass er sich integral mit der Drehwelle **2** dreht.

**[0060]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, hat das Körperteil 131 eine Endfläche 134, die sich auf der einen Seite befindet und sich entlang der radialen Richtung erstreckt, um an der anderen Oberfläche **72** des Druckringes **7** anzuliegen. Mit anderen Worten, die andere Oberfläche **72** des Druckringes **7** umfasst eine Anlagefläche **72B**, die innerhalb der gleitend-berührenden Oberfläche **72A** in radialer Richtung vorgesehen ist und an der Endfläche 134 des Druckringes **13** auf der anderen Seite anliegt.

**[0061]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, hat der Flanschteil 133 eine Stufenfläche 135, die sich auf der einen Seite befindet und sich entlang der radialen Richtung erstreckt, um eine Endfläche 105 des Drucklagers **10** gleitend zu berühren.

**[0062]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, ist das Drucklager **10** zu einer plattenartigen Form geformt, die sich entlang der radialen Richtung erstreckt, und ist mit einem Durchgangsloch 106 versehen, das so konfiguriert ist, dass es sich entlang der Achsrichtung erstreckt und bewirkt, dass der Körperteil 131 des Druckrings **13** auf der anderen Seite lose hindurchgeht. Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, umfasst das Drucklager **10** die Endfläche 104, die sich auf der einen Seite befindet und sich entlang der radialen Richtung erstreckt, und die Endfläche 105, die sich auf der anderen Seite befindet und sich entlang der radialen Richtung erstreckt.

**[0063]** Das Drucklager **10** hat eine innere Umfangskante 107, die in einem Spalt in der Achsrichtung zwischen der gleitend berührenden Oberfläche **72A** des Druckring **7** und der Stufenoberfläche 135 des auf der anderen Seite gelegenen Druckrings (thrust collar) **13** angeordnet ist.

**[0064]** Wenn eine Druckkraft auf die Drehwelle **2** einwirkt, kommt die Endfläche 104 gleitend in Kontakt mit der Gleitkontaktfläche **72A** oder die Endfläche 105 gleitend in Kontakt mit der Stufenfläche 135. Auf diese Weise stützt das Drucklager **10** die Drehwelle **2** in der Druckrichtung ab. Die Innenfläche des Durchgangslochs 106 des Drucklagers **10** ist so konfiguriert, dass sie in Reaktion auf die Drehung der Drehwelle **2** gleitend in Kontakt mit einer äußeren Umfangsfläche 136 des Körperteils 131 des auf der anderen Seite gelegenen Druckrings **13** kommt.

**[0065]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, ist gemäß der dargestellten Ausführungsform die Ölverbindungsöffnung 102 an der Endfläche 105 und die Auslassöffnung 103 an der Innenfläche des Durchgangslochs 106 ausgebildet. Das durch die Auslassöffnung 103 ausgestoßene Schmieröl wird zwischen die Innenfläche des Durchgangslochs 106 des Drucklagers **10** und die äußere Umfangsfläche 136 des auf der anderen Seite gelegenen Druckringes **13**, zwischen die Endfläche 104 des Drucklagers **10** und die Gleitkontaktfläche **72A** des Druckringes **7** und zwischen die Endfläche 105 des Drucklagers **10** und die Stufenfläche 135 des auf der anderen Seite gelegenen Druckringes **13** eingeführt. Dann bildet das Schmieröl als Reaktion auf die Drehung der Drehwelle **2** einen Flüssigkeitsfilm.

**[0066]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, ist der Einsatz **14** ein ringförmiges Element mit einer Durchgangsbohrung 141, die den Einsatz **14** entlang der Achsrichtung durchdringt, und ist so konfiguriert, dass das Hülsenteil **6** locker durch die Durchgangsbohrung 141 geführt wird. Der Einsatz **14** ist so angeordnet, dass die Innenfläche des Durchgangslochs 141 der Außenumfangsfläche **61** einschließlich der Dichtungsnut **62** mit einem Spalt dazwischen gegenüberliegt.

**[0067]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, hat der Einsatz **14** einen Vorsprung 142, der von einem Außenumfang in Richtung des Drucklagers **10** entlang der Achsrichtung vorsteht. Der Vorsprung 142 hat eine Spitze 144, die von einer Stufenfläche 143 auf der anderen Seite, die sich in der radialen Richtung erstreckt, vorsteht, und die Spitze 144 stößt an eine äußere Umfangskante der Endfläche 104 des Drucklagers **10**.

**[0068]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, beinhaltet das Lagergehäuse **8B** ein Abdeckteil **86**, das sich entlang der Achsrichtung derart erstreckt, dass es



das Drucklager **10** und den Einsatz **14** von ihren äußeren Umfängen abdeckt, und einen nach innen gerichteten Vorsprung **87**, der in der radialen Richtung an einer Position nach innen ragt, die in der Achsrichtung näher an der anderen Seite als das Drucklager **10** liegt und sich entlang der radialen Richtung erstreckt. Der nach innen gerichtete Vorsprung **87** weist die Stufenfläche **84** auf, die an der Endfläche 105 des Drucklagers **10** anliegt.

**[0069]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, hat der Vorsprung 142 des Einsatzes **14** eine hintere Endfläche 145 auf der einen Seite, die an dem bogenförmigen Sicherungsring **16** (Bewegungsregulierungselement) anliegt, der in eine innere Umfangsnut **88** passt, die an dem Abdeckteil **86** des Lagergehäuses **8B** ausgebildet ist. Der Einsatz **14** wird mit dem Sicherungsring **16** in Richtung des Drucklagers **10** gedrückt. Mit anderen Worten, das Drucklager **10** und der Einsatz **14** werden an ihren äußeren Umfangsrändern von dem nach innen gerichteten Vorsprung **87** des Lagergehäuses **8B** bzw. dem Sicherungsring **16** erfasst. Das Drucklager **10** und der Einsatz **14** werden nämlich durch das Lagergehäuse **8B** (Gehäuse **8**) am Außenumfang der Drehwelle **2** abgestützt.

**[0070]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, ist der Ölablenker **15** näher an der anderen Seite angeordnet als der Einsatz **14**. Der Ölablenker **15** ist ein ringförmiges Element, das ein Durchgangsloch 151 aufweist, das den Ölablenker **15** entlang der Achsrichtung durchdringt, und ist so konfiguriert, dass das Hülsenteil **6** das Durchgangsloch 151 locker hindurchragen kann.

**[0071]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, erstreckt sich der Ölablenker **15** entlang der radialen Richtung und weist eine äußere Umfangskante 152 auf, die zwischen der Stufenfläche 143 des Einsatzes **14** und der äußeren Umfangskante der Endfläche 104 des Drucklagers **10** eingeklemmt ist. Der Ölablenker **15** wird nämlich durch das Lagergehäuse **8B** (Gehäuse **8**) über das Drucklager **10** und den Einsatz **14** am Außenumfang der Drehwelle **2** abgestützt. Der Ölablenker **15** ist so konfiguriert, dass eine innere Umfangskante 153 an einer Oberfläche des Ölablenkers **15** auf der anderen Seite gleitend an der einen Oberfläche **71** des Druckringes **7** anliegt.

**[0072]** Die eine Fläche **71** beinhaltet eine gleitend berührende Fläche **71B**, die in radialer Richtung außerhalb der Anlagefläche **71A** angeordnet ist und gleitend die innere Umfangskante 153 des Ölablenkers **15** berührt. Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, weist der Druckring **7** einen Vorsprung **74** auf, der in radialer Richtung weiter nach außen ragt als die äußere Umfangsfläche **61** des Hülsenteils **6**, und eine Oberfläche des Vorsprungs **74** auf der einen Seite fungiert als die Gleitkontaktfläche **71B**.

**[0073]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, ist das Dichtungselement **17** so konfiguriert, dass es ein Dichtungsmechanismusteil **18** zwischen dem Dichtungselement **17** und der Dichtungsnut **62** des Hülsenteils **6** bildet. Das Dichtungselement **17** wird am Außenumfang der Drehwelle **2** durch das Lagergehäuse **8B** (Gehäuse **8**) über den Einsatz **14** abgestützt.

**[0074]** Gemäß der in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform ist das Kompressorrad **4** mit einer Durchgangsbohrung **40** bereitgestellt, durch die die Drehwelle **2** entlang der Achsrichtung hindurchragen kann. Wie in **Fig. 1** gezeigt, beinhaltet das Durchgangsloch **40** ein Durchgangsloch **57**, das den Radkörperteil **5** entlang der Achsrichtung durchdringt, und ein Durchgangsloch **64**, das mit dem Durchgangsloch **57** in Verbindung steht und den Hülsenteil **6** entlang der Achsrichtung durchdringt. Das Kompressorrad **4** ist mechanisch und fest mit der Drehwelle **2** gekoppelt, indem die Drehwelle **2** durch das Durchgangsloch **40** hindurchgeführt wird und eine Schraubennut 191 (weiblicher Schraubenteil), die an der inneren Umfangsfläche eines Mutterteils **19** geformt ist, mit einem Gewindeeingriffsteil **22** (männlicher Schraubenteil), der an der äußeren Umfangsfläche eines Vorsprungs **21** geformt ist, der von einer Radvorderkante der Drehwelle **2** vorsteht, in Gewindeeingriff gebracht wird. Das Kompressorrad **4** gemäß der in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform weist nämlich eine so genannte Durchgangsbohrungskonfiguration auf.

**[0075]** Gemäß der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform ist das Kompressorrad **4** mechanisch und fest mit der Drehwelle **2** gekoppelt, indem ein Gewindeeingriffsteil **24** (Außengewindenteil), der an der äußeren Umfangsfläche einer Spitze **23** der Drehwelle **2** ausgebildet ist, mit einer an einer inneren Umfangsfläche **64A** des Hülsenteils **6** ausgebildeten Schraubennut **65** (Innengewindenteil) verschraubt wird. Das Kompressorrad **4** gemäß der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform weist nämlich eine sogenannte bohungslose Konfiguration auf.

**[0076]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, beinhaltet die Kompressorradvorrichtung **3** gemäß einigen Ausführungsformen das Kompressorrad **4** und den Druckring **7**. Das Kompressorrad **4** beinhaltet den Radkörperteil **5** und den Hülsenteil **6**, der die Dichtungsnut **62** aufweist. Der Druckring **7** weist eine kreisförmige, plattenartige Form auf, die die eine Oberfläche **71** beinhaltet, die die Anschlagfläche **71A** beinhaltet, und die andere Oberfläche **72**, die die gleitend-berührende Oberfläche **72A** beinhaltet.

**[0077]** Gemäß der vorangehenden Konfiguration beinhaltet die Kompressorradvorrichtung **3** das Kompressorrad **4**, das den Radkörperteil **5** und den Hülsenteil **6** aufweist, sowie den Druckring **7**. Der Druckring **7** hat eine kreisförmige, plattenähnliche Form, die

eine Fläche **71** beinhaltet, die die Anschlagfläche **71A** beinhaltet, die an der Endfläche **63** des Hülsenteils **6** anliegt und sich entlang der radialen Richtung erstreckt, und die andere Oberfläche **72**, die die Gleitkontaktfläche **72A** beinhaltet, die gleitend das Drucklager **10** berührt, das die Drehwelle **2** in der Druckrichtung stützt und sich entlang der radialen Richtung erstreckt. Dies ist eine einfache, leicht herzustellende Konfiguration. Der Druckring **7** kann auf den Lader **1** montiert werden, ohne dass zwischen der einen Oberfläche **71** und der anderen Oberfläche **72** unterschieden werden muss, um ein vorteilhaftes Montageverhalten zu erzielen. Somit ermöglicht es die vorstehende Konfiguration, eine komplizierte Konfiguration der Kompressorradvorrichtung **3** zu vermeiden und die Herstellungskosten für die Kompressorradvorrichtung **3** zu reduzieren.

**[0078]** Wenn das Dichtungsmechanismusteil **18** des Laders **1** eine große Umfangslänge aufweist, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines Auslaufens des Schmieröls entsprechend. Um ein Auslaufen des Schmieröls zu verhindern, kann das Risiko einer Komplikation des Dichtungsmechanismus **18** entstehen. Gemäß der vorstehenden Konfiguration ermöglicht es das Vorhandensein der Dichtungsnut **62** am Hülsenteil **6**, eine Vergrößerung der Umfangslänge des Dichtungsmechanismusteils **18** des Laders **1** zu verhindern, der eine Konfiguration aufweist, die die Dichtungsnut **62** beinhaltet, und eine Komplikation des Dichtungsmechanismusteils **18** zu verhindern. Infolgedessen wird eine Komplikation des Laders **1**, der mit der Kompressorradvorrichtung **3** ausgestattet ist, verhindert und eine Reduzierung der Herstellungskosten für den Lader **1** erreicht.

**[0079]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, sind gemäß einigen Ausführungsformen das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** integral unter Verwendung desselben Materials geformt. Wenn das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** separate Teile sind, ist ein Zusammenfügen des Radkörperteils **5** und des Hülsenteils **6** erforderlich. Da das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** unter Verwendung desselben Materials integral geformt sind, wird gemäß der vorstehenden Konfiguration ein vorteilhaftes Montageverhalten erzielt als in dem Fall, in dem das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** separate Teile sind. Da das Formen des Radkörpers **5** und des Hülsenteils **6** in einem Stück kein schwieriger Prozess ist, besteht kein Risiko, dass die Verarbeitungsleistung verringert wird. Somit ermöglicht es die vorstehende Konfiguration, die Herstellungskosten für die Kompressorradvorrichtung **3** weiter zu reduzieren.

**[0080]** **Fig. 4** ist eine schematische, teilweise vergrößerte Abschnittsansicht, die das Dichtungsmechanismusteil und seine Umgebung in einer vergrößerten Weise in dem Lader zeigt, der die Kompressorradvorrichtung gemäß einer Ausführungsform beinhaltet.

**Fig. 5** ist eine schematische Ansicht des Dichtungselements gemäß einer Ausführungsform.

**[0081]** Wie in **Fig. 4** gezeigt, sind gemäß einigen Ausführungsformen das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** unter Verwendung desselben Materials integral geformt. Die Dichtungsnut **62** weist eine Bodenfläche **621** auf, die so konfiguriert ist, dass sie ein Spiel **C** zwischen der Bodenfläche **621** und einer inneren Umfangsfläche **171** des vom Gehäuse **8** getragenen Dichtungselements **17** formt.

**[0082]** Wie in **Fig. 5** gezeigt, ist das Dichtungselement **17** gemäß der dargestellten Ausführungsform zu einer bogenförmigen Form geformt, die einen Bogenwinkel von 180 Grad oder mehr aufweist. Das Dichtungselement **17** weist eine Flexibilität auf. Während das Dichtungselement **17** so gebogen wird, dass sich das eine Bogenende **173** und das andere Bogenende **174** einander annähern, passt das Dichtungselement **17** in eine Dichtungsnut **146**, die sich in der Durchgangsbohrung **141** des Einsatzes **14** entlang der Umfangsrichtung erstreckt. Das Dichtungselement **17** drückt die Bodenfläche der Dichtungsnut **146** unter Verwendung einer Rückstellkraft, die wirkt, um eine äußere Umfangsfläche **172** des Dichtungselements **17** in radialer Richtung nach außen zu expandieren, wodurch es auf dem Einsatz **14** gestützt wird. Mit anderen Worten, wie in **Fig. 4** gezeigt, wird das Dichtungselement **17** durch das Lagergehäuse **8B** (Gehäuse **8**) über den Einsatz **14** am Außenumfang der Drehwelle **2** abgestützt.

**[0083]** Wie in **Fig. 4** gezeigt, ist das Hülsenteil **6** gemäß der dargestellten Ausführungsform so konfiguriert, dass es einen Spalt zwischen der Außenumfangsfläche **61** und dem Durchgangsloch **141** des Einsatzes **14** formt. Die Dichtungsnut **62** des Hülsenteils **6** ist konfiguriert, um einen Spalt zwischen einer Seitenwand **622** auf der anderen Seite und einer Seitenwand **175** des Dichtungselements **17** auf der anderen Seite zu formen. Die Dichtungsnut **62** des Hülsenteils **6** ist konfiguriert, um einen Spalt zwischen einer Seitenwand **623** auf der einen Seite und einer Seitenwand **176** des Dichtungselements **17** auf der einen Seite zu formen.

**[0084]** Im Allgemeinen wird zur Förderung der Gewichtsreduzierung des Kompressorrades **4** in einigen Fällen ein Material mit geringer Festigkeit, wie Aluminium oder eine Aluminiumlegierung, als Material für das Kompressorrad **4** verwendet. Wenn das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** integral geformt sind, kann das Hülsenteil **6** aus einem Material mit geringer Festigkeit hergestellt werden. Da die Bodenfläche **621** der Dichtungsnut **62** so konfiguriert ist, dass sie das Spiel **C** zwischen der Bodenfläche **621** und der inneren Umfangsfläche **171** des vom Gehäuse **8** getragenen Dichtungselements **17** formt, ist es gemäß der vorstehenden Konfiguration möglich, Verschleiß

oder Beschädigung der Dichtungsnut **62** des Hülsenteils **6** als Ergebnis einer Gleitbewegung relativ zum Dichtungselement **17** zu verhindern.

**[0085]** Gemäß einigen anderen Ausführungsformen kann die Dichtungsnut **62** so konfiguriert sein, dass sie das Spiel **C** formt, wenn das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** separate Teile sind.

**[0086]** Wie in **Fig. 4** gezeigt, sind gemäß einigen Ausführungsformen das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** integral unter Verwendung desselben Materials geformt. Ein Oberflächenbehandlungsverfahren zur Verbesserung der Steifigkeit und/oder des Gleitverhaltens wird an einem Bereich des Hülsenteils **6** durchgeführt, der die Dichtungsnut **62** beinhaltet.

**[0087]** Das Oberflächenbehandlungsverfahren beinhaltet mindestens eines der folgenden Verfahren: chemisches Umwandlungsverfahren, Plattierungsverfahren, Aluminungsverfahren, Teflonbeschichtungsverfahren (eingetragenes Warenzeichen), Teflonimprägnierungsverfahren und eine Kombination dieser Verfahren.

**[0088]** Bei dem Beschichtungsverfahren kann es sich um Vernickelung, Verzinkung oder stromlose Vernickelung zur Verbesserung der Steifigkeit oder um Kaniflon-Beschichtung (Teflon-Verbundstoff-Stromlos-Nickel-Beschichtung) oder stromlose Nickel-Bor-Beschichtung zur Verbesserung der Steifigkeit und der Gleitfähigkeit handeln.

**[0089]** Wie oben beschrieben, kann am Hülsenteil **6** Aluminium oder eine Aluminiumlegierung verwendet werden. Wenn diese Materialien unter der Dichtungs- nut **62** verwendet werden, die eine Gleitbewegung relativ zu einem anderen Element ausführen kann, kann es leicht zu Verschleiß oder Beschädigungen aufgrund unzureichender Steifigkeit kommen, oder es kann leicht zu Abrieb aufgrund einer schlechten Gleitleistung kommen. Da die Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Steifigkeit und/oder des Gleitverhaltens an einem Bereich des Hülsenteils **6** durchgeführt wird, der die Dichtungs- nut **62** beinhaltet, ist es gemäß der vorstehenden Konfiguration möglich, Verschleiß oder Beschädigung der Dichtungs- nut **62** aufgrund unzureichender Steifigkeit oder das Auftreten von Ablagerungen zu verhindern.

**[0090]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, sind bei einigen Ausführungsformen das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** unter Verwendung desselben Materials integral geformt. Mit einem maximalen Außendurchmesser der Nabe **51**, der als  $D$  definiert ist (siehe **Fig. 1**), ist eine Verbindungsposition **P1** zwischen dem Radkörperteil **5** und dem Hülsenteil **6** so konfiguriert, dass sie von einer maximalen Außendurchmesserposition **P2** der Nabe **51** um  $0,03D$  (3% von  $D$ ) oder mehr in der Achsrichtung getrennt ist.

**[0091]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, befindet sich die Position des maximalen Außendurchmessers **P2** gemäß der dargestellten Ausführungsform an einem Rand des Scheibenteils **51A** auf der anderen Seite. Mit anderen Worten, die Position des maximalen Außendurchmessers **P2** befindet sich an der äußeren Umfangskante der hinteren Oberfläche **54** des Radkörperteils **5**. Gemäß der dargestellten Ausführungsform ist die Position des Anschlusses **P1** so konfiguriert, dass sie innerhalb von  $0,09D$  (9 % von  $D$ ) von der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** der Nabe **51** in Achsrichtung liegt. Dadurch kann eine Längenzunahme des Kompressorrades **4** in Achsrichtung verhindert werden.

**[0092]** **Fig. 6** ist eine Ansicht, die eine von-Mises-Spannungsverteilung um ein Kompressorrad zeigt, welches eine Durchgangsbohrung aufweist. **Fig. 7** zeigt eine von-Mises-Spannungsverteilung um ein Kompressorrad, das eine bohrungslose Konfiguration aufweist. **Fig. 8** ist ein Diagramm, das die von Mises-Spannungsverteilung entlang der Mittelachsen von Kompressorradern zeigt, die eine Konfiguration mit Durchgangsbohrung und eine Konfiguration ohne Bohrung aufweist. Jede der **Fig. 6** bis **Fig. 8** ist unter Verwendung des Ergebnisses der Festigkeitsanalyse aufgezeichnet.

**[0093]** Wie in **Fig. 6** gezeigt, ist in einem Kompressorrad **4A**, das die Konfiguration mit Durchgangsbohrung aufweist, ein Loch **57A** (entsprechend dem Durchgangsloch **57**) innerhalb der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** in radialer Richtung geformt, und ein innerer peripherer Spannungskonzentrationsteil **56** tritt in der Nähe einer inneren peripheren Oberfläche des Lochs **57A** auf.

**[0094]** Wie in **Fig. 7** gezeigt, tritt bei einem Kompressorrad **4B**, das die bohrungslose Konfiguration aufweist, der innere periphere Spannungskonzentrationsteil **56** (inner peripheral side stress concentration part) nicht auf, da das Loch **57A** nicht innerhalb der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** in der radialen Richtung geformt ist.

**[0095]** Wie in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt, tritt in jedem der Kompressorräder **4A** und **4B** ein rückseitiger Spannungskonzentrationsteil **58** in der Nähe der hinteren Oberfläche **54** auf, die sich innerhalb der Position mit maximalem Außendurchmesser **P2** in radialer Richtung befindet. Der rückseitige Spannungskonzentrationsteil **58** tritt nicht an einer Position auf, die von der maximalen Außendurchmesserposition **P2** der Nabe **51** um  $0,03D$  (3% von  $D$ ) oder mehr in der Achsrichtung entfernt ist.

**[0096]** Wie in **Fig. 8** gezeigt, ist in Bezug auf die Spannung (Spitzenspannung), die an der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** auftritt, die Spannung, die an einer Position auftritt, die von der

Position des maximalen Außendurchmessers **P2** der Nabe **51** um  $0,03D$  (3 % von  $D$ ) in der Achsrichtung entfernt ist, gleich oder weniger als 50 % der Spitzen-spannung.

**[0097]** Die Zentrifugalspannung wird in der Nähe der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** der Nabe **51** in Achsrichtung maximal. Gemäß der vorstehenden Konfiguration, bei der ein maximaler Außendurchmesser der Nabe **51** als  $D$  definiert ist, ist die Position der Verbindung **P1** zwischen dem Radkörperteil **5** und dem Hülsenteil **6** so konfiguriert, dass sie von der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** der Nabe **51** in Achsrichtung um  $0,03D$  oder mehr entfernt ist. Dies ermöglicht eine Verringerung der Zentrifugalspannung, die auf die Position der Verbindung **P1** wirkt. Die Verringerung der Zentrifugalspannung, die auf die Position der Verbindung **P1** einwirkt, ermöglicht eine Verringerung des Außendurchmessers des Hülsenteils **6**, wodurch eine Zunahme der Umfangslänge des Dichtungsmechanismusteils **18** des Laders **1** verhindert werden kann.

**[0098]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, sind bei einigen Ausführungsformen das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** unter Verwendung desselben Materials integral geformt. Eine Verbindung **41** zwischen dem Radkörperteil **5** und dem Hülsenteil **6** ist zu einer bogenartigen Form geformt, die in dem Kompressorrad **4** ausgespart ist, bezogen auf einen Abschnitt, der eine Richtung der Achslinie der Drehwelle **2** beinhaltet.

**[0099]** Da die Verbindung **41** zwischen dem Radkörperteil **5** und dem Hülsenteil **6** zu einer bogenförmigen Aussparung geformt ist, die in dem Kompressorrad **4** in einem Abschnitt ausgespart ist, bezogen auf einen Abschnitt, der die Richtung der Achslinien der Drehwelle **2** beinhaltet, ist es möglich, das Auftreten von Spannungskonzentrationen an der Verbindung **41** zu verhindern. Das Verhindern des Auftretens von Spannungskonzentrationen an der Verbindung **41** ermöglicht eine Verringerung des Außendurchmessers des Hülsenteils **6**, wodurch es möglich ist, eine Vergrößerung der Umfangslänge des Dichtungsmechanismusteils **18** des Laders **1** zu verhindern.

**[0100]** Wie oben beschrieben, weist das Hülsenteil **6** gemäß einigen Ausführungsformen die innere Umfangsfläche **64A** auf, die mit der Schraubennut **65** bereitgestellt ist, mit der die Drehwelle **2** in Gewindeeingriff steht, wie in **Fig. 3** gezeigt.

**[0101]** Gemäß der vorstehenden Konfiguration weist das Kompressorrad **4** eine sogenannte bohrungslose Konfiguration auf, bei der es mechanisch mit der Drehwelle **2** gekoppelt ist, indem die Drehwelle **2** mit der Schraubennut **65** in Gewindeeingriff gebracht wird, die an der inneren Umfangsfläche **64A** des Hülsenteils **6** getrennt von der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** der Nabe **51** aus-

gebildet ist. Die vorstehende Konfiguration ermöglicht eine Verringerung des Auftretens des inneren peripheren Spannungskonzentrationsteils **56** (Spannungskonzentrationsteil) auf der Innenumfangsseite. Im Vergleich zur Konfiguration mit Durchgangsbohrung entfällt dadurch die Notwendigkeit, die Kriechfestigkeit des Radkörpers **5** zu erhöhen, was eine entsprechende Reduzierung der Materialkosten für den Radkörper **5** ermöglicht.

**[0102]** Gemäß einigen oben beschriebenen Ausführungsformen sind das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** unter Verwendung desselben Materials integral geformt. Alternativ können gemäß einigen anderen Ausführungsformen das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** separate Teile sein, oder das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** können unter Verwendung unterschiedlicher Materialien hergestellt werden.

**[0103]** **Fig. 9** ist eine schematische, teilweise vergrößerte Abschnittsansicht, die **Fig. 2** entspricht und eine Kompressorradvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform zeigt.

**[0104]** Wie in **Fig. 9** gezeigt, beinhaltet das Hülsenteil **6** gemäß einigen Ausführungsformen einen Endteil **66**, der so konfiguriert ist, dass er fest mit dem Radkörperteil **5** verbunden wird, indem er in eine Aussparung **55** gepresst wird, die an der hinteren Oberfläche **54** der Nabe **51** ausgebildet ist, und der unter Verwendung eines Materials ausgebildet ist, das eine höhere Verschleißfestigkeit aufweist als das des Radkörperteils **5**.

**[0105]** Wie in **Fig. 9** gezeigt, weist gemäß der dargestellten Ausführungsform der eine Endteil **66** eine Außenumfangsfläche mit einem kleineren Durchmesser als die Außenumfangsfläche **61** des Hülsenteils **6** auf, an dem die Dichtungsnut **62** geformt ist.

**[0106]** Gemäß der vorstehenden Konfiguration, da das Einpressen des einen Endteils **66** des Hülsenteils **6** in die Aussparung **55** der Nabe **51** den Radkörperteil **5** und den Hülsenteil **6** miteinander vereinigt, wird die Arbeit der Montage des Radkörperteils **5** und des Hülsenteils **6** einfach durchgeführt. Da das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** an dem Lader **1** angebracht werden, während sie miteinander vereinigt sind, wird außerdem ein vorteilhaftes Montageverhalten erzielt. Die vorstehende Konfiguration ermöglicht es, den Anstieg der Herstellungskosten zu unterdrücken, der durch das Formen des Radkörperteils **5** und des Hülsenteils **6** als separate Teile entsteht. Da das Hülsenteil **6**, das die Dichtungsnut **62** aufweist, aus einem Material mit höherer Verschleißfestigkeit als das des Radkörperteils **5** besteht, ist es außerdem möglich, Verschleiß oder Beschädigung der Dichtungsnut **62** zu verhindern.

**[0107]** Wie in **Fig. 9** gezeigt, sind gemäß einigen Ausführungsformen das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** separate Teile. Der eine Endteil **66** weist eine Spitze 661 auf, die so konfiguriert ist, dass sie näher an der hinteren Oberfläche **54** des Kompressorrades **4** (näher an der anderen Seite) liegt als die maximale Außendurchmesserposition **P2** der Nabe **51**.

**[0108]** Gemäß der dargestellten Ausführungsform ist die Spitze 661 des einen Endteils **66** so konfiguriert, dass sie von der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** der Nabe **51** um 0,03D (3 % von D) oder mehr in der Achsrichtung separiert ist. Gemäß der dargestellten Ausführungsform ist die Spitze 661 so konfiguriert, dass sie in Achsrichtung innerhalb von 0,09D (9% von D) von der Position des maximalen Außendurchmessers **P2** der Nabe **51** liegt. Dadurch kann eine Längenzunahme des Kompressorrades **4** in Achsrichtung verhindert werden.

**[0109]** Gemäß der vorstehenden Konfiguration ist die Spitze 661 des einen Endteils **66** des Hülsenteils **6** so konfiguriert, dass sie sich näher an der hinteren Oberfläche **54** des Kompressorrades **4** befindet als die Position des maximalen Außendurchmessers **P2** der Nabe **51**. Im Gegensatz zur Konfiguration mit Durchgangsbohrung ermöglicht dies, das Auftreten des inneren peripheren Spannungskonzentrationsteils **56** (Spannungskonzentrationsteil) am Radkörperteil **5** zu reduzieren. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, die Kriechfestigkeit am Radkörperteil **5** zu erhöhen, was eine entsprechende Reduzierung der Materialkosten für das Radkörperteil **5** ermöglicht.

**[0110]** Wie in **Fig. 9** gezeigt, sind bei einigen Ausführungsformen das Radkörperteil **5** und das Hülsenteil **6** separate Teile. Das Hülsenteil **6** weist die innere Umfangsfläche **64A** auf, die die Schraubennut **65** aufweist, in die die Drehwelle **2** eingeschraubt ist.

**[0111]** Gemäß der vorstehenden Konfiguration ist das Kompressorrad **4** mechanisch mit der Drehwelle **2** gekoppelt, indem die Drehwelle **2** mit der an der inneren Umfangsfläche **64A** des Hülsenteils **6** geformten Schraubennut **65** in Gewindeeingriff gebracht wird. Da das Hülsenteil **6** mit der Schraubennut **65** unter Verwendung eines Materials verwendet wird, das eine höhere Verschleißfestigkeit aufweist als das des Radkörperteils **5**, ist es möglich, die Drehwelle **2** und das Kompressorrad **4** durch den Gewindeeingriff fest aneinander zu befestigen.

**[0112]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, beinhaltet der Lader **1** gemäß einigen Ausführungsformen die Drehwelle **2**, die Kompressorradvorrichtung **3**, das Gehäuse **8**, das zur Aufnahme des Kompressorradvorrichtung **3** konfiguriert ist, und das Dichtungselement **17**, das von dem Gehäuse **8** gestützt wird und so konfiguiert ist, dass es den Dichtungsmechanismusteil **18** zwischen

dem Dichtungselement **17** und der Dichtungsnut **62** formt.

**[0113]** Da der Lader **1** die Kompressorradvorrichtung **3** beinhaltet, das den Hülsenteil **6** mit der Dichtungsnut **62** enthält, und das Dichtungselement **17** von dem Gehäuse **8** gestützt wird und den Dichtungsmechanismusteil **18** zwischen dem Dichtungselement **17** und der Dichtungsnut **62** bildet, ist es möglich, eine Zunahme der Umfangslänge des Dichtungsmechanismusteils **18** zu verhindern und eine Komplikation des Dichtungsmechanismusteils **18** zu vermeiden. Somit ermöglicht es die vorstehende Konfiguration, eine komplizierte Konfiguration des Laders **1** zu vermeiden und die Herstellungskosten für den Lader **1** zu reduzieren.

**[0114]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern beinhaltet Ausführungsformen, die durch Modifikationen der vorangehenden Ausführungsformen konfiguriert sind, und Ausführungsformen, die durch Kombination solcher Ausführungsformen konfiguriert sind.

**[0115]** Gemäß einigen der vorstehenden Ausführungsformen wurde der Turbolader, der das Kompressorrad **4** und das Turbinenrad **9** aufweist, als ein Beispiel für den Lader **1** beschrieben. Der Lader **1** ist jedoch nicht auf den Turbolader beschränkt, sondern kann auf verschiedene Weise verändert werden. Zum Beispiel kann der Lader **1** ein anderer Lader als der Turbolader sein. Der Lader **1** kann eine Konfiguration ohne das Turbinenrad **9** aufweisen. Der Lader **1** ohne das Turbinenrad **9** kann beispielsweise ein motorgetriebener Kompressor sein, der so konfiguriert ist, dass er das Kompressorrad **4** unter Verwendung eines in den Zeichnungen nicht dargestellten Motors in Drehung versetzt.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Lader
<b>2</b>	Drehende Welle
<b>3</b>	Kompressorradvorrichtung
<b>4, 4A, 4B</b>	Kompressorrad
<b>5</b>	Radkörperteil
<b>6</b>	Hülsenteil
<b>7</b>	Druckring
<b>8</b>	Gehäuse
<b>8A</b>	Kompressorgehäuse
<b>8B</b>	Lagergehäuse
<b>8C</b>	Turbinengehäuse
<b>9</b>	Turbinenrad

10	Drucklager	82	Ölströmungspfad
11,	12 Gleitlager	83	Äußere Oberfläche
13	Turbinenseitiger Druckring	84	Stufenfläche
14	Einsatz	85	Innere Oberfläche
15	Ölablenker	86	Abdeckteil
16	Sicherungsring	87	Vorsprung nach innen
17	Dichtungselement	88	Innere Umfangsnut
18	Dichtungsmechanismusteil	C	Spielraum
19	Mutterteil	LA	Achslinie
21	Vorsprung	P1	Position des Anschlusses
22, 24	Gewindeeingriffsteil	P2	Position des maximalen Außendurchmessers
23	Spitze		
40	Durchgangsbohrung		<b>Patentansprüche</b>
41	Anschluss		
51	Nabe		1. Kompressorradvorrichtung, umfassend ein Kompressorrad, das an einer drehenden Welle befestigt ist, und einen Druckring, der an der drehenden Welle an einer hinteren Fläche des Kompressorrades befestigt ist, das Kompressorrad beinhaltend: ein Radkörper mit einer Nabe und mindestens einer Schaufel, die an einer äußeren Umfangsfläche der Nabe bereitgestellt ist; und ein Hülsenteil, das eine zylindrische Form aufweist, die entlang einer Achsrichtung von einer hinteren Fläche der Nabe vorsteht und eine äußere Umfangsfläche aufweist, auf der eine sich entlang einer Umfangsrichtung erstreckende Dichtungsnut geformt ist, wobei der Druckring eine kreisförmige, plattenartige Form aufweist, beinhaltend: eine Fläche, die eine Anlagefläche beinhaltet, die an einer Endfläche des Hülsenteils anliegt und sich entlang einer radialen Richtung erstreckt; und die andere Oberfläche eine gleitend berührende Oberfläche beinhaltet, die gleitend ein Axiallager berührt, das die Drehwelle in einer Axialrichtung trägt und sich entlang der radialen Richtung erstreckt.
51A	Scheibenteil		
51B	Nasenstück		
52	Äußere Umfangsfläche		
53	Schaufel		
54	Hintere Oberfläche		
55	Aussparung		
56	Innerer peripherer Spannungskonzentrationsteil		
57	Durchgangsloch		
57A	Bohrung		
58	Rückseitiger Spannungskonzentrationsteil		
61	Äußere Umfangsfläche		
62	Dichtungsnut		
63	Endfläche		
64	Durchgangsloch		
64A	Innere Umfangsfläche		
65	Schraubennut		
66	ein Endteil		
71	eine (Ober-)fläche		
71A, 72B	Anlagefläche		
71B, 72A	Gleitende Berührungsfläche		
72	Die andere (Ober-)fläche		
73	Durchgangsloch		
74	Vorsprung		
81	Innenraum		
			2. Kompressorradvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Radkörper und der Hülsenteil unter Verwendung desselben Materials integral geformt sind.
			3. Kompressorradvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Dichtungsnut eine Bodenfläche aufweist, die so konfiguriert ist, dass sie einen Zwischenraum zwischen der Bodenfläche und einer inneren Umfangsfläche eines Dichtungselements bildet, das von einem das Kompressorrad aufnehmenden Gehäuse getragen wird.
			4. Kompressorradvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei ein Oberflächenbehandlungsverfahren zur Verbesserung von zumindest einem von Steifigkeit und Gleitverhalten in einem Bereich des Hülsen-

teils durchgeführt wird, der die Dichtungsnut beinhaltet.

5. Kompressorradvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei bei einem maximalen Außendurchmesser der Nabe, der als  $D$  definiert ist, eine Verbindungsposition zwischen dem Radkörperteil und dem Hülsenteil so konfiguriert ist, dass sie von einer maximalen Außendurchmesserposition der Nabe um  $0,03D$  oder mehr in der Achsrichtung separiert ist.

6. Kompressorradvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei eine Verbindung zwischen dem Radkörperteil und dem Hülsenteil zu einer bogenartigen Form geformt ist, die in dem Kompressorrad ausgespart ist, bezogen auf einen Abschnitt, der eine Richtung der Achslinie der Drehwelle beinhaltet.

7. Kompressorradvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Hülsenteil eine innere Umfangsfläche aufweist, die eine Schraubennut aufweist, mit welchem die Drehwelle in Gewindeeingriff steht.

8. Kompressorradvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Hülsenteil einen Endteil beinhaltet, der konfiguriert ist, um fest mit dem Radkörperteil verbunden zu werden, indem er in eine Aussparung gepresst wird, die an der Rückfläche der Nabe geformt ist, und unter Verwendung eines Materials verwendet wird, das eine höhere Verschleißfestigkeit als das Radkörperteils aufweist.

9. Kompressorradvorrichtung nach Anspruch 8, wobei der eine Teil eine Spitze aufweist, die so konfiguriert ist, dass sie näher an der hinteren Oberfläche des Kompressorrades angeordnet ist als eine maximale Außendurchmesserposition der Nabe.

10. Kompressorradvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Hülsenteil eine innere Umfangsfläche aufweist, die eine Schraubennut aufweist, die mit der Drehwelle in Gewindeeingriff steht.

11. Lader, umfassend:  
eine rotierende Welle;  
die Kompressorradvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10;  
ein Gehäuse, konfiguriert zur Aufnahme der Kompressorradvorrichtung; und  
ein Dichtungselement, das von dem Gehäuse getragen wird und konfiguriert ist, um ein Dichtungsmechanismusteil zwischen dem Dichtungselement und der Dichtungsnut zu formen.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

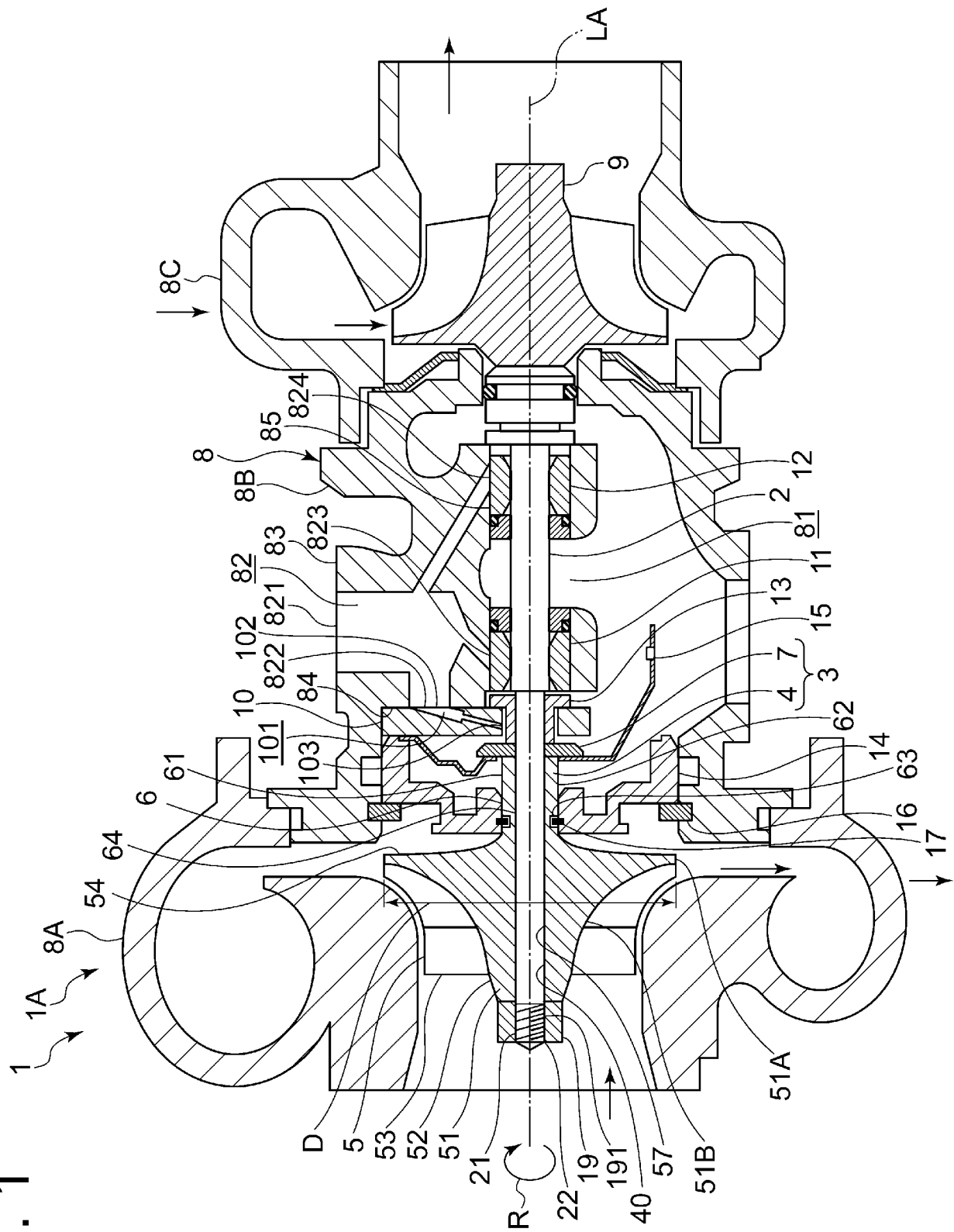




FIG. 2

1

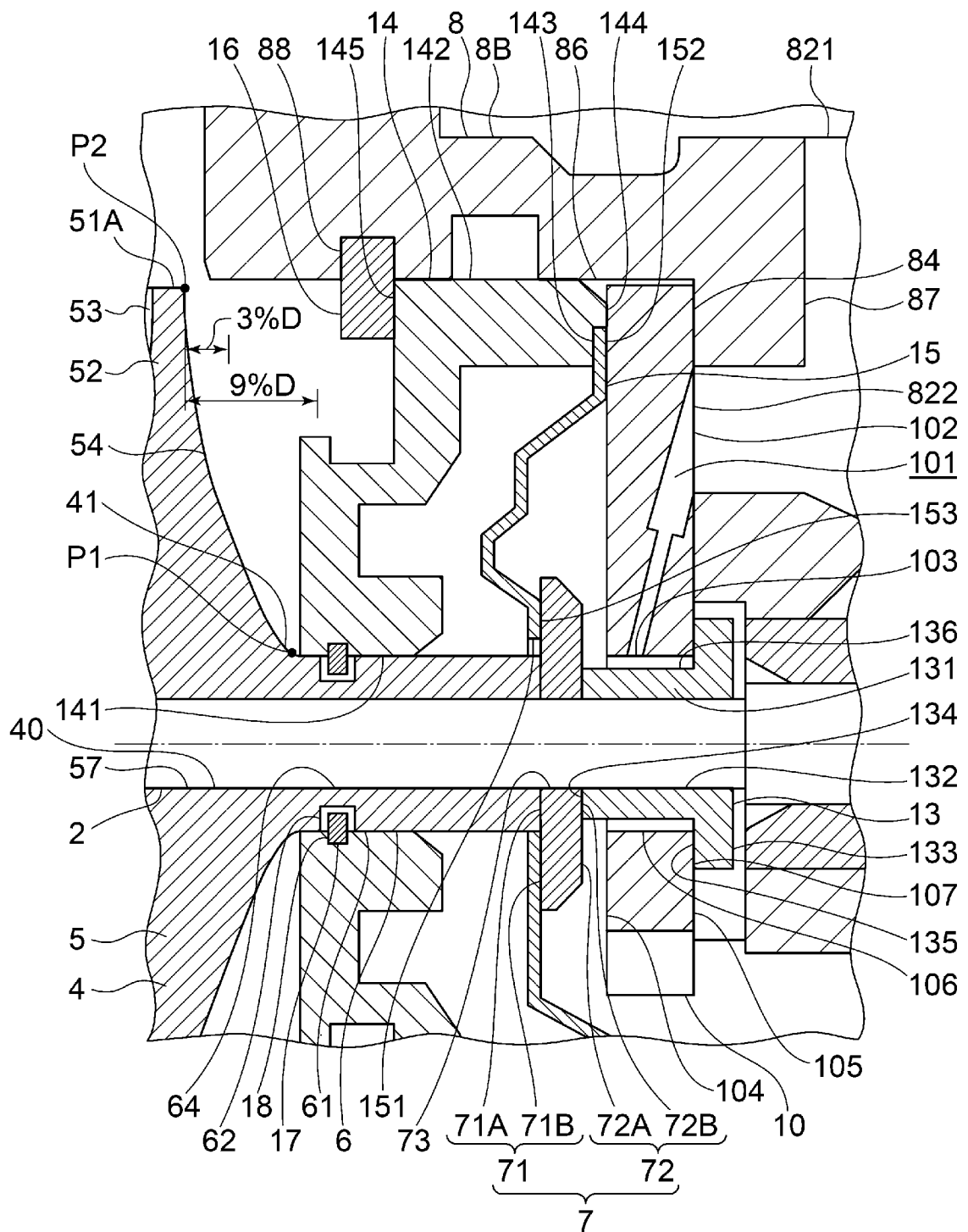


FIG. 3

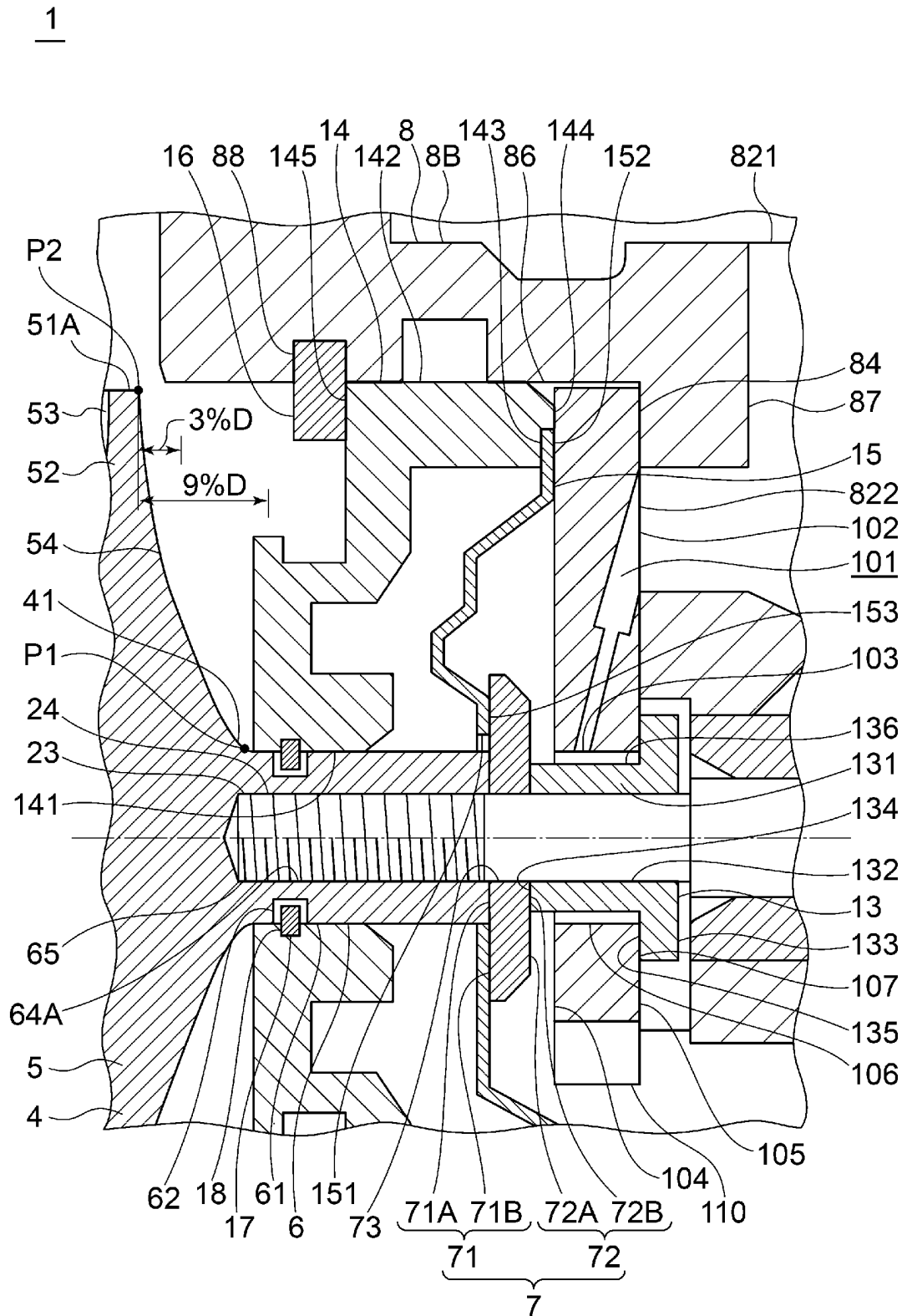


FIG. 4

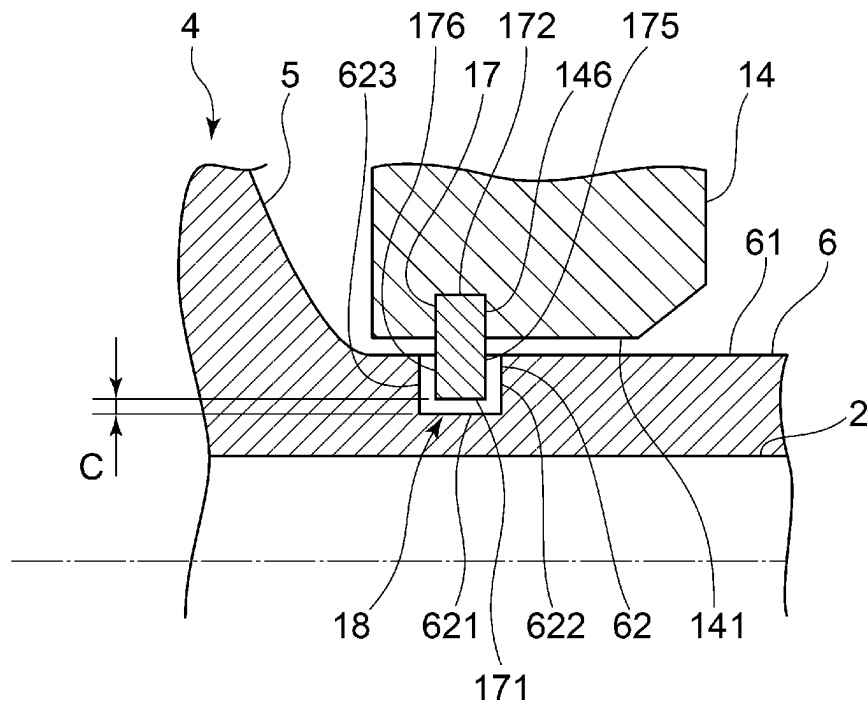


FIG. 5

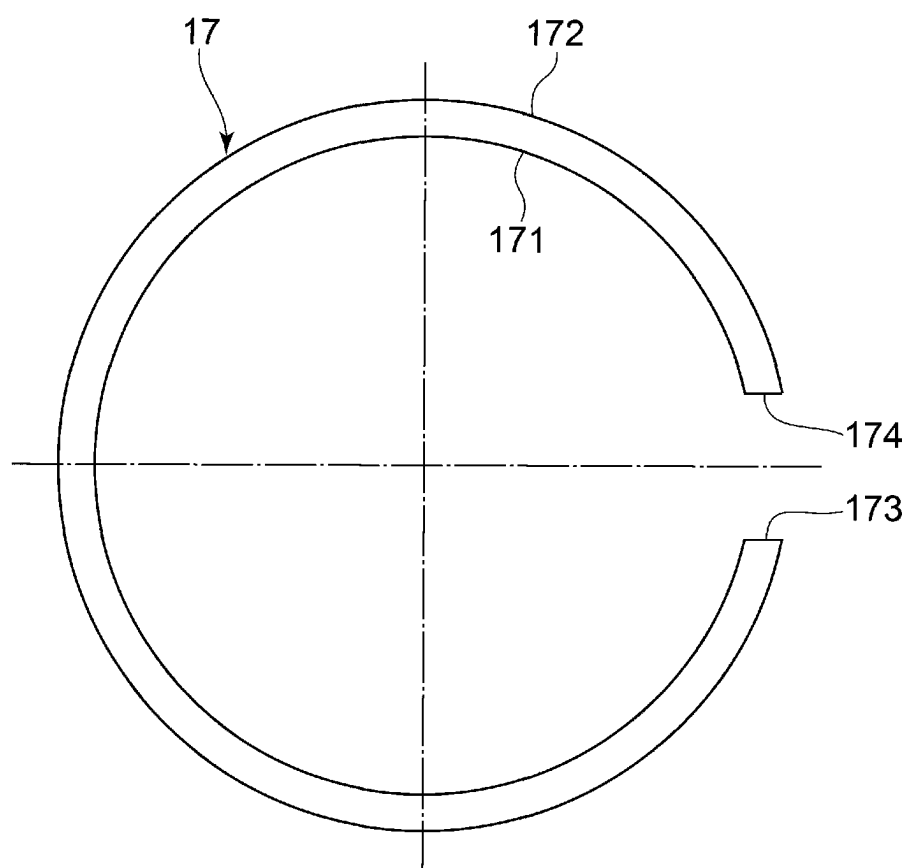


FIG. 6

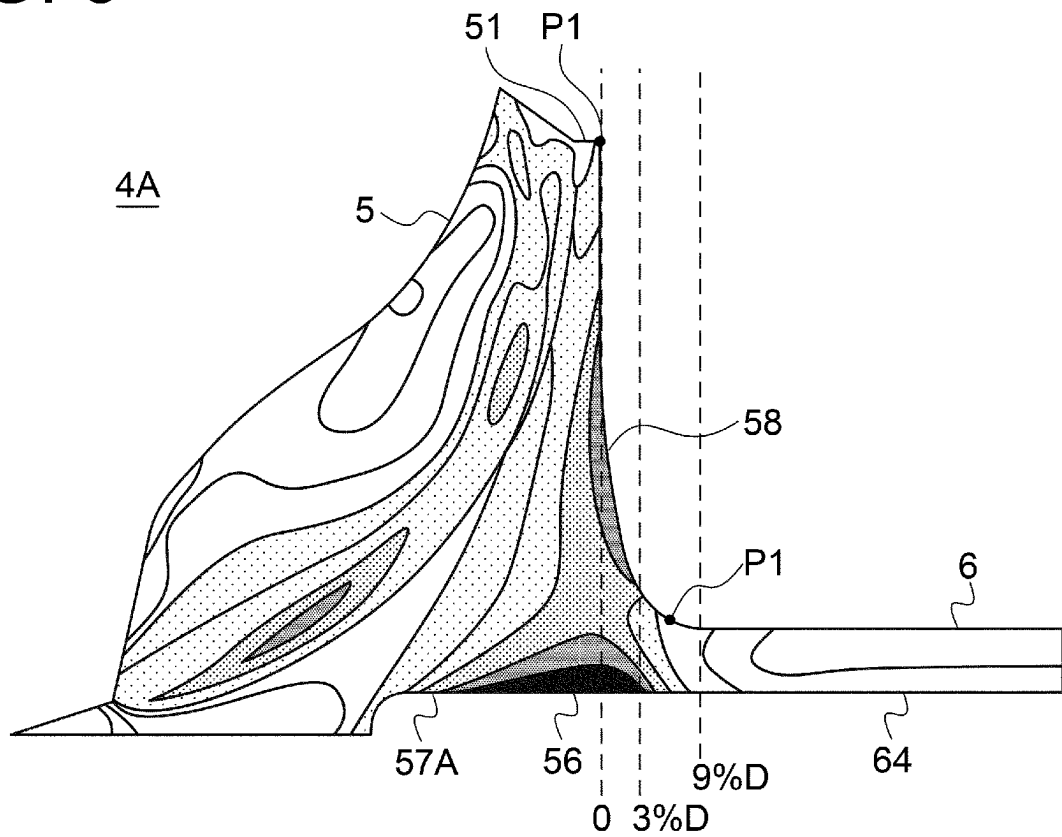


FIG. 7

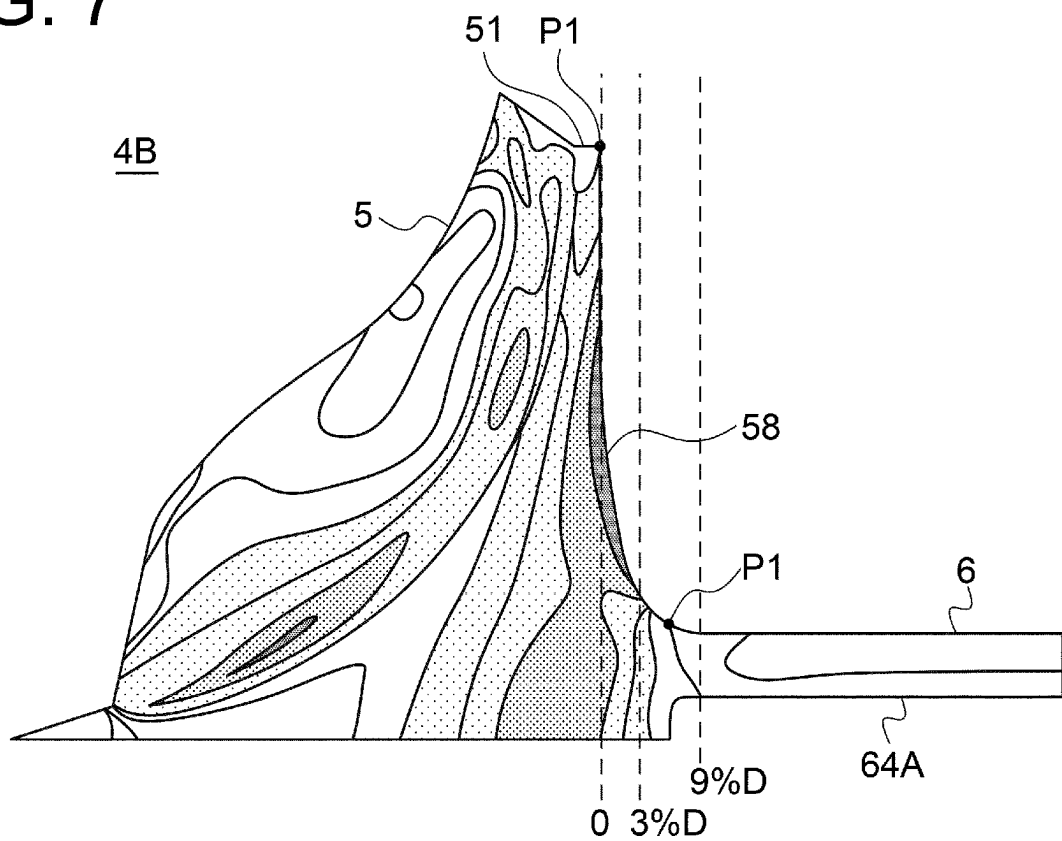


FIG. 8

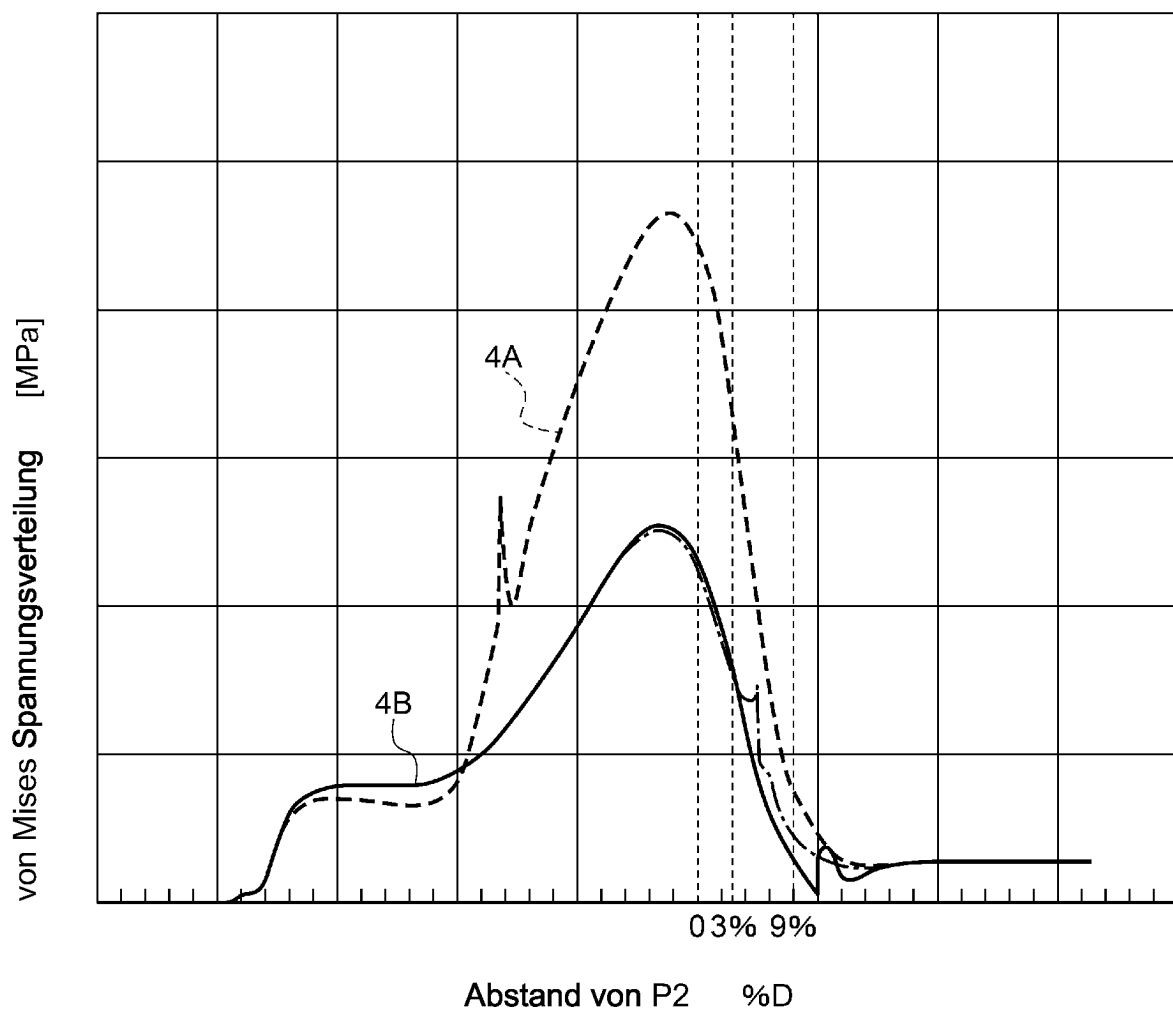


FIG. 9

