



(10) **DE 11 2015 005 337 T5** 2017.08.17

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/084937**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 005 337.9**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/083399**  
(86) PCT-Anmeldetag: **27.11.2015**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **02.06.2016**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **17.08.2017**

(51) Int Cl.: **F16C 33/10** (2006.01)  
**F01D 25/16** (2006.01)  
**F01D 25/18** (2006.01)  
**F16C 17/02** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**2014-241173**                      **28.11.2014**      **JP**

(71) Anmelder:  
**MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.,**  
**Yokohama-shi, Kanagawa, JP**

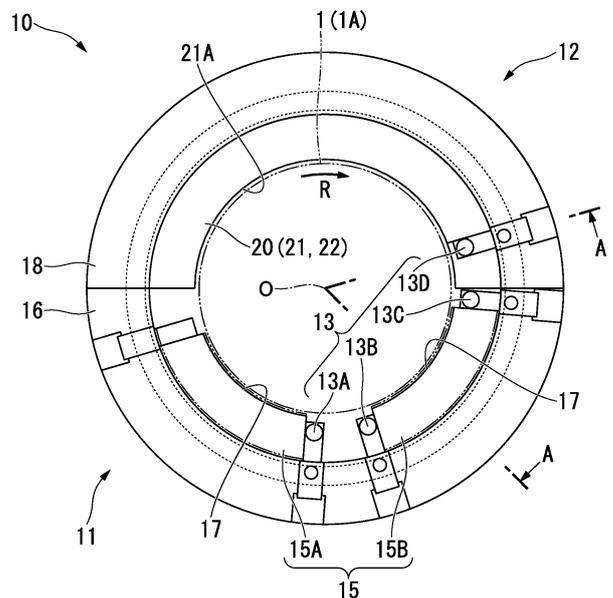
(74) Vertreter:  
**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte**  
**PartmbB, 81925 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Yoshimine, Chihiro, Tokyo, JP; Sumi, Yuki,**  
**Yokohama-shi, Kanagawa, JP; Sano, Takeshi,**  
**Tokyo, JP**

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

(54) Bezeichnung: **Achslager und Rotationsmaschine**

(57) Zusammenfassung: Achslager (10), das aufweist: eine Drehwelle (1), die um eine Achse (O), die sich in einer Horizontalrichtung erstreckt, drehbar ist; einen unteren Lagerhalbabschnitt (11), der eine Außenumfangsfläche (1A) der Drehwelle (1) von unten auf eine gleitende Weise lagert; einen oberen Lagerhalbabschnitt (12), der einen Halbabschnitt der oberen Seite der Außenumfangsfläche (1A) der Drehwelle (1) lagert; und eine Schmierölaufzufuhreinrichtung (13), die Schmieröl zwischen den unteren Lagerhalbabschnitt (11) und oberen Lagerhalbabschnitt (12) und die Drehwelle (1) zuführt, wobei der obere Lagerhalbabschnitt (12) einen Lagerkörper (18), welcher der Außenumfangsfläche des oberen Halbabschnitts der Drehwelle (1) mit einem Spalt dazwischen zugewandt ist, einen Bodenabschnitt (21), der von einer Innenumfangsfläche des Lagerkörpers (18) in einer Radialrichtung nach innen vorsteht, um eine Lauffläche (21A) für die Drehwelle (1) auszubilden, und der sich in einer Umfangsrichtung erstreckt, und einen Führungsabschnitt (22) aufweist, der Schmieröl zur Lauffläche (21A) des Bodenabschnitts (21) führt.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Achslager und eine Rotationsmaschine.

**[0002]** Es wird die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2014-241173, eingereicht am 28. November 2014, beansprucht, wobei deren Inhalt durch Verweis einbezogen ist.

## Stand der Technik

**[0003]** Es wurden verschiedene technische Ausführungen als Lager zum drehbaren Lagern einer Drehwelle einer Rotationsmaschine verwirklicht. Insbesondere wird ein Kippsegmentlager als ein Achslager zum Lagern einer sich horizontal erstreckenden Drehwelle von unten weithin genutzt. Im Wesentlichen weist das Kippsegmentlager mehrere Segmente, die in einer Umfangsrichtung der Drehwelle angeordnet sind, und einen Trägerring auf, der die mehreren Segmente von einer Außenumfangsseite abdeckt. Ein bestimmter Spalt ist zwischen einer Außenumfangsfläche der Drehwelle und dem Segment vorgesehen. Durch Zuführen von Schmieröl in diesen Spalt kommen die Außenumfangsfläche der Drehwelle und eine Innenumfangsfläche des Segments in einem geschmierten Zustand in Gleitkontakt.

**[0004]** Als ein detailliertes Beispiel eines solchen Achslagers ist ein Kippsegmentachslager, beschrieben in dem Patentedokument 1, bekannt. Das Achslager weist mehrere Kippsegmente, die in einer Umfangsrichtung einer Drehwelle angeordnet sind, um die Drehwelle drehbar zu lagern, und ein Paar von Platten auf, die vorgesehen sind, um auf beiden Seiten in der Axialrichtung Flächen jeder der Drehwellen der Kippsegmente zugewandt zu sein.

## Zitatliste

## Patentedokument

**[0005]** Patentedokument 1: Japanische ungeprüfte Patentanmeldung, erste Veröffentlichungsnummer 2011-179609

## Zusammenfassung der Erfindung

## Technisches Problem

**[0006]** Allerdings besteht die Möglichkeit, dass das Achslager, das im Patentedokument 1 beschrieben ist, die Drehwelle nicht geeignet lagern kann, wenn sich der Betriebszustand der Rotationsmaschine ändert. Wenn beispielsweise Schwingungen in der Rotationsmaschine auftreten, wenn schwingende Vibratio-

nen an der Drehwelle selbst auftreten oder wenn aufgrund eines Schadens einer Turbinenschaufel eine äußere Kraft auf die Drehwelle wirkt, besteht die Möglichkeit, dass zusätzlich zu der oben beschriebenen nach unten gerichteten Kraft eine aufwärts gerichtete Kraft auf die Drehwelle wirkt.

**[0007]** Wenn eine solche aufwärts gerichtete Kraft auftritt, bewegt sich die Drehwelle etwas nach oben, wodurch sie mit einem Trägerring eines oberen Halbabschnitts in Kontakt kommt. Allerdings ist keine Einrichtung zum aktiven Zuführen von Schmieröl am oberen Halbabschnitt des Achslagers vorgesehen. Wenn ein solches Achslager für die sich horizontal erstreckende Drehwelle angewendet wird, neigt das Schmieröl ferner aufgrund der Schwerkraft in dem Lager dazu, an einer unteren Seite zu verbleiben.

**[0008]** Somit weist der obere Halbabschnitt des Achslagers keine ausreichende Schmierwirkung auf, im Vergleich zum unteren Halbabschnitt. Wenn das Kippsegment, das am oberen Halbabschnitt angeordnet ist, mit der Drehwelle in Kontakt kommt, besteht somit die Möglichkeit, dass beide Komponenten beschädigt werden.

**[0009]** Ferner besteht die Möglichkeit, dass ein Energieverlust des Lagers zunimmt, wenn die Menge des zugeführten Schmieröls steigt. Aus diesem Grund bestand eine hohe Nachfrage nach einem Lager, das imstande ist, die Schmierwirkung zu verbessern, ohne dass die Menge des Schmieröls zunimmt oder abnimmt.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf die oben beschriebenen Umstände getätigt, und eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Achslager, das imstande ist, eine ausreichende Schmierwirkung mit einer geringen Menge Schmieröl zu erzielen, und eine Rotationsmaschine, welche dieses aufweist, bereitzustellen.

## Lösung des Problems

**[0011]** Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Achslager bereitgestellt, das aufweist: einen unteren Lagerhalbabschnitt, der eine Außenumfangsfläche einer Drehwelle von unten drehbar um eine Achse, die sich in einer Horizontalrichtung erstreckt, auf gleitende Weise lagert; einen oberen Lagerhalbabschnitt, der einen Halbabschnitt der oberen Seite der Außenumfangsfläche der Drehwelle lagert; und eine Schmierölaufzufuhreinrichtung, die Schmieröl zwischen den unteren Lagerhalbabschnitt und oberen Lagerhalbabschnitt und die Drehwelle zuführt, wobei der obere Lagerhalbabschnitt einen Lagerkörper, welcher der Außenumfangsfläche des Halbabschnitts der oberen Seite der Drehwelle mit einem Zwischenraum dazwischen zugewandt ist, einen Bodenabschnitt, der von einer In-

nenumfangsfläche des Lagerkörpers in einer Radialrichtung nach innen vorsteht, um eine Lauffläche für die Drehwelle auszubilden, und der sich in einer Umfangsrichtung erstreckt, und einen Führungsabschnitt aufweist, der das Schmieröl zur Lauffläche des Bodenabschnitts führt.

**[0012]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau wird das Schmieröl, das von der Schmierölaufuhr-einrichtung zugeführt wird, durch den Führungsabschnitt, der an dem oberen Lagerhalbabschnitt angeordnet ist, entsprechend der Drehung der Drehwelle zur Lauffläche des Bodenabschnitts geführt. Somit kann das Schmieröl zwischen dem oberen Lagerhalbabschnitt und der Drehwelle weithin verteilt werden.

**[0013]** Ferner kann das Schmieröl, das sich an der Seite des unteren Lagerhalbabschnitts befindet, dem oberen Lagerhalbabschnitt zugeführt werden, da der Führungsabschnitt vorhanden ist. Folglich kann auch der obere Lagerhalbabschnitt geschmiert werden, ohne dass die Menge des zugeführten Schmieröls zunimmt.

**[0014]** Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß dem ersten Aspekt der Führungsabschnitt eine Ölsammelwand, die an der Innenumfangsfläche vorgesehen ist und sich von der Innenumfangsfläche in einer Richtung erstreckt, in der sich diese dem Bodenabschnitt nähert, von einer Rückseite in einer Drehrichtung der Drehwelle zu einer Vorderseite in der Drehrichtung gesehen, und einen geneigten Abschnitt aufweist, der in der Drehrichtung an der Rückseite der Ölsammelwand vorgesehen ist und sich schräg von der Innenumfangsfläche zur Lauffläche erstreckt.

**[0015]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau sammelt sich das Schmieröl, das entlang der Innenumfangsfläche des Lagerkörpers fließt, durch die Ölsammelwand in Richtung zum Bodenabschnitt und wird dann durch den geneigten Abschnitt der Lauffläche des Bodenabschnitts zugeführt. Folglich werden der obere Lagerhalbabschnitt und die Drehwelle durch das Schmieröl auf der Lauffläche geschmiert.

**[0016]** Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß dem ersten Aspekt der Führungsabschnitt ausgebildet sein aus einer Einflussöffnung, die an einer Endfläche des Bodenabschnitts an der Rückseite in der Drehrichtung ausgebildet ist und in die das Schmieröl fließt, einer Zufuhröffnung, die an der Lauffläche ausgebildet ist und das Schmieröl der Lauffläche zuführt, und einer Ölzufuhrleitung, welche die Einflussöffnung und die Zufuhröffnung miteinander in Kommunikation bringt.

**[0017]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau wird das Schmieröl, das von der Einflussöffnung fließt, durch die Ölzufuhrleitung und die Zufuhröffnung auf die Lauffläche zugeführt. Folglich werden der obere Lagerhalbabschnitt und die Drehwelle durch das Schmieröl auf der Lauffläche geschmiert.

**[0018]** Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß einem der ersten bis dritten Aspekte eine Führungsnut so auf der Lauffläche ausgebildet sein, dass diese von der Lauffläche in einer Radialrichtung nach außen ausgespart ist und sich von beiden Rändern in der Axialrichtung der Lauffläche zu einem mittleren Bereich in der Axialrichtung erstreckt, zur Vorderseite in der Drehrichtung gesehen.

**[0019]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau wird das Schmieröl durch die Führungsnut in der Axialrichtung zum mittleren Bereich auf die Lauffläche geführt. Folglich kann die Filmdicke eines Ölfilms des Schmieröls, ausgebildet auf der Lauffläche, aufrechterhalten werden.

**[0020]** Gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß einem der ersten bis vierten Aspekte der obere Lagerhalbabschnitt mehrere Bodenabschnitte und mehrere Führungsabschnitte, angeordnet in der Umfangsrichtung, aufweisen.

**[0021]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau sind die mehreren Bodenabschnitte und die mehreren Führungsabschnitte in der Umfangsrichtung angeordnet. Folglich kann der obere Lagerhalbabschnitt über einen größeren Bereich in der Umfangsrichtung geschmiert werden.

**[0022]** Gemäß einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß einem der ersten bis fünften Aspekte der obere Lagerhalbabschnitt mehrere Bodenabschnitte aufweisen, die in der Axialrichtung in Abständen angeordnet sind.

**[0023]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau sind mehrere Bodenabschnitte, die in der Axialrichtung in Abständen angeordnet sind, im oberen Lagerhalbabschnitt ausgebildet. Folglich kann die Drehwelle stabiler gelagert werden. Da die Kraft, die auf jeden der Bodenabschnitte wirkt, verringert werden kann, kann ferner die Abnutzung des oberen Lagerhalbabschnitts und des unteren Lagerhalbabschnitts aufgrund der Alterung verringert werden.

**[0024]** Gemäß einem siebenten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß einem der ersten bis sechsten Aspekte die Schmierölaufuhr-einrichtung eine Endzufuhr-einrichtung aufweisen, die zwischen dem oberen Lagerhalbabschnitt

und dem unteren Lagerhalbabschnitt in einer Umfangsrichtung der Drehwelle vorgesehen ist, wobei die Endzufuhreinrichtung einen vorderen Zufuhrteil, der das Schmieröl in der Drehrichtung zur Vorderseite bläst, und einen hinteren Zufuhrteil aufweisen kann, der das Schmieröl in der Drehrichtung zur Rückseite bläst.

**[0025]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau kann durch den vorderen Zufuhrteil und den hinteren Zufuhrteil ausreichend Schmieröl sowohl zum oberen Lagerhalbabschnitt als auch zum unteren Lagerhalbabschnitt zugeführt werden. Insbesondere kann das Schmieröl dem oberen Lagerhalbabschnitt und dem unteren Lagerhalbabschnitt aktiver zugeführt werden, verglichen mit einem Fall, in dem das Schmieröl in der Radialrichtung bezüglich der Achse nur nach innen zugeführt wird.

**[0026]** Gemäß einem achten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß dem siebenten Aspekt der vordere Zufuhrteil in einem Bereich vorgesehen sein, der in der Axialrichtung dem Bodenabschnitt entspricht.

**[0027]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau kann das Schmieröl direkt dem Bodenabschnitt zugeführt werden, da der vordere Zufuhrteil in einem Bereich vorgesehen ist, der in der Axialrichtung dem Bodenabschnitt entspricht. Das heißt, ein ausreichender Betrag bzw. eine ausreichende Menge des Schmieröls kann in dem Bodenabschnitt weithin verteilt werden.

**[0028]** Gemäß einem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß dem siebenten oder achten Aspekt der hintere Zufuhrteil in einem Bereich vorgesehen sein, der in der Axialrichtung dem unteren Lagerhalbabschnitt entspricht.

**[0029]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau kann das Schmieröl dem unteren Lagerhalbabschnitt direkt zugeführt werden, da der hintere Zufuhrteil in einem Bereich vorgesehen ist, der in der Axialrichtung dem unteren Lagerhalbabschnitt entspricht. Das heißt, es kann eine ausreichende Menge Schmieröl weithin in dem unteren Lagerhalbabschnitt verteilt werden.

**[0030]** Gemäß einem zehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann beim Achslager gemäß einem der siebenten bis neunten Aspekte der hintere Zufuhrteil lediglich in einem Bereich in der Axialrichtung vorgesehen sein, der dem Bodenabschnitt entspricht.

**[0031]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau kann das Schmieröl auch von der Vorderseite des Bodenabschnitts in der Drehrichtung zugeführt werden. Das heißt, das Schmieröl kann in dem Bodenabschnitt besser verteilt werden.

**[0032]** Gemäß einem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Rotationsmaschine das Achslager gemäß einem der ersten bis zehnten Aspekte und die Drehwelle, die von dem Achslager gelagert wird, auf.

**[0033]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau kann eine Rotationsmaschine, die auf stabile Weise betrieben werden kann, bereitgestellt werden, da die Drehwelle von dem Achslager gelagert wird.

#### Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

**[0034]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, ein Achslager, das imstande ist, eine ausreichende Schmierwirkung mit einer geringen Menge Schmieröl zu erzielen, und eine Rotationsmaschine, die dieses aufweist, bereitzustellen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0035]** Fig. 1 ist eine schematische graphische Darstellung, die eine Rotationsmaschine gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0036]** Fig. 2 ist eine graphische Darstellung, die ein Achslager gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigt, betrachtet in einer Axialrichtung.

**[0037]** Fig. 3 ist eine Querschnittansicht, die entlang der Linie A-A der Fig. 1 genommen ist.

**[0038]** Fig. 4 ist eine vergrößerte Ansicht, die einen Bodenabschnitt und einen Führungsabschnitt eines Achslagers gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0039]** Fig. 5 ist eine graphische Darstellung, die ein modifiziertes Beispiel des Achslagers gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0040]** Fig. 6 ist eine vergrößerte Ansicht, die einen Bodenabschnitt und einen Führungsabschnitt eines Achslagers gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0041]** Fig. 7 ist eine vergrößerte Ansicht, die einen Bodenabschnitt und einen Führungsabschnitt eines Achslagers gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0042]** Fig. 8 ist eine graphische Darstellung, die ein Achslager gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, betrachtet in einer Axialrichtung.

**[0043]** Fig. 9 ist eine schematische graphische Darstellung, die einen Aufbau einer Ölzufuhrdüse gemäß

der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0044]** Fig. 10 ist eine graphische Darstellung, die ein modifiziertes Beispiel der Ölzufuhrdüse gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

#### Beschreibung von Ausführungsformen

##### Erste Ausführungsform

**[0045]** Im Folgenden wird ein Achslager **10** und eine Rotationsmaschine **100** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

**[0046]** Wie in Fig. 1 gezeigt, weist eine Dampfturbine **100**, die eine Rotationsmaschine **100** ist, auf: eine Drehwelle **1**, die sich um eine Achse O dreht, die sich in der Horizontalrichtung erstreckt, mehrere Schaufeln **2**, die an einer Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle **1** vorgesehen sind, ein Gehäuse **3**, das die Drehwelle **1** an einer Außenumfangsseite derselben abdeckt, mehrere Statoren **4**, die an einer Innenumfangsfläche des Gehäuses **3** vorgesehen sind und relativ zu den Schaufeln **2** auf eine versetzte Weise in einer Richtung der Achse O angeordnet sind, und mehrere Lagerabschnitte **5**, welche die Drehwelle **1** lagern.

**[0047]** Dampf einer hohen Temperatur und eines hohen Drucks wird der Dampfturbine **100** von außen durch einen Dampfeinströmabschnitt **6**, der in dem Gehäuse **3** vorgesehen ist, zugeführt. Dieser Dampf strömt durch einen Dampfdurchgang **7**, der zwischen den Schaufeln **2** und den Statoren **4** definiert ist. Wenn der Dampf auf die Schaufeln **2** trifft, während dieser durch den Dampfdurchgang **7** strömt, dreht sich die Drehwelle **1**. Der Drehwelle **1** wird die Rotationsenergie von einem Generator (nicht gezeigt) entzogen, um elektrische Leistung oder dergleichen zu erzeugen. Der Dampf, der verwendet wurde, um die Drehwelle **1** in Drehung zu versetzen, wird durch eine Abgabeöffnung **8**, die in dem Gehäuse **3** vorgesehen ist, nach außen abgegeben.

**[0048]** Der Lagerabschnitt **5** ist eine Einrichtung, die beide Enden der Drehwelle **1** in der Richtung der Achse O lagert. Der Lagerabschnitt **5** der Ausführungsform weist ein axiales Drucklager **9** und zwei Achslager **10** auf. Das axiale Drucklager **9** ist eine Einrichtung, welche einer Kraft der Drehwelle **1** in der Richtung der Achse O entgegenwirkt. Ferner ist das Achslager **10** eine Einrichtung, welche die Drehwelle **1** in einer Richtung, welche die Achse O schneidet, lagert.

**[0049]** Im Folgenden wird das Achslager **10** im Detail beschrieben. Wie in Fig. 2 gezeigt, weist das Achslager **10** auf: einen unteren Lagerhalbabschnitt

**11**, der die Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle **1** von unten lagert, einen oberen Lagerhalbabschnitt **12**, der einen Halbabschnitt der oberen Seite der Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle **1** lagert, eine Schmierölaufuhrereinrichtung **13**, die Schmieröl zwischen den unteren Lagerhalbabschnitt **11** und oberen Lagerhalbabschnitt **12** und die Drehwelle **1** zuführt, und zwei Seitenplatten **14**, die den oberen Lagerhalbabschnitt **12**, den unteren Lagerhalbabschnitt **11** und die Schmierölaufuhrereinrichtung **13** von beiden Seiten in der Richtung der Achse O abdecken.

**[0050]** Der untere Lagerhalbabschnitt **11** weist mehrere (zwei) Lagersegmente **15**, die mit der Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle **1** in Kontakt stehen, und einen unteren Trägerringhalbabschnitt **16** auf, der die Lagersegmente **15** an einer Außenumfangsfläche derselben unterstützt. In der Drehrichtung R der Drehwelle **1** gesehen sind die beiden Lagersegmente **15** als ein vorderes Segment **15A**, das in der Drehrichtung R an einer Vorderseite angeordnet ist, und ein hinteres Segment **15B** ausgebildet, das in der Drehrichtung R an einer Rückseite angeordnet ist. Das vordere Segment **15A** und das hintere Segment **15B** sind in der Umfangsrichtung voneinander beabstandet bzw. getrennt angeordnet.

**[0051]** Das vordere Segment **15A** und das hintere Segment **15B** sind ausgebildet, um in einer Kreisbogenform gekrümmt zu sein, betrachtet in der Richtung der Achse A, und sie sind rechteckförmig ausgebildet, betrachtet in der Umfangsrichtung. Die radial inneren Flächen des vorderen Segments **15A** und des hinteren Segments **15B** sind so ausgebildet, dass sie in der Radialrichtung nach außen gekrümmt sind, um als Segmentflächen **17** ausgebildet zu sein.

**[0052]** Die Segmentflächen **17** stehen mit der Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle **1** in Kontakt, wodurch die Außenumfangsfläche gelagert wird.

**[0053]** Ferner werden das vordere Segment **15A** und das hintere Segment **15B** von einem Unterstützungsabschnitt (nicht gezeigt) an einer Innenumfangsfläche des unteren Trägerringhalbabschnitts **16** unterstützt. Der Unterstützungsabschnitt unterstützt Außenflächen des vorderen Segments **15A** und des hinteren Segments **15B** in der Radialrichtung, während diese in Punktkontakt kommen, so dass diese Segmente leicht schwenkbar unterstützt bzw. gelagert werden. Folglich weist das Achslager **10** einen sogenannten Kippmechanismus auf. Wenn die Drehwelle **1** sich aufgrund von Schwingungen oder dergleichen in der Radialrichtung verschiebt, schwenken das vordere Segment **15A** und das hintere Segment **15B** in einer Richtung um die Achse O, um die Verschiebung zu kompensieren.

**[0054]** Ferner ist es wünschenswert, das vordere Segment **15A** und das hintere Segment **15B**

beispielsweise aus einem Metallmaterial, wie etwa Weißmetall (W87) auszubilden.

[0055] Der obere Lagerhalbabschnitt **12** weist einen Lagerkörper **18** (einen oberen Trägerringhalbabschnitt **18**), welcher der Außenumfang **1A** der Drehwelle **1** mit einem Spalt dazwischen zugewandt ist, und ein Führungsmetall **20** auf, das an einer Seite der Innenumfangsfläche des oberen Trägerringhalbabschnitts **18** vorgesehen ist.

[0056] Der obere Trägerringhalbabschnitt **18** ist ein kreisbogenförmiges Element, das im Wesentlichen dieselbe Abmessung wie der untere Trägerringhalbabschnitt **16** aufweist. Das Führungsmetall **20** ist in der Radialrichtung an der Innenseite des oberen Trägerringhalbabschnitts **18** befestigt.

[0057] Das Führungsmetall **20** weist mehrere (zwei) Bodenabschnitte **21**, die sich mit der Drehwelle **1** in Kontakt befinden, und mehrere (zwei) Führungsabschnitte **22** auf, die das Schmieröl zum Bodenabschnitt **21** führen. Der Bodenabschnitt **21** erstreckt sich in der Umfangsrichtung entlang der Innenumfangsfläche des unteren Trägerringhalbabschnitts **16**, um eine Halbkreisbogenform auszubilden, betrachtet in der Richtung der Achse A. Ferner steht das Führungsmetall **20** von der Innenumfangsfläche des oberen Trägerringhalbabschnitts **18** in der Radialrichtung nach innen vor, so dass dieses einen im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, betrachtet in der Umfangsrichtung.

[0058] Bezüglich der beiden Flächen des Bodenabschnitts **21** in der Radialrichtung weist eine Innenfläche in der Radialrichtung eine radiale Abmessung auf, die im Wesentlichen der Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle **1** entspricht. Folglich ist die Innenfläche des Bodenabschnitts **21** in der Radialrichtung als eine Lauffläche **21A** ausgebildet, die auf gleitende Weise an der Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle **1** läuft. In dem Führungsmetall **20** der Ausführungsform sind zwei Bodenabschnitte **21**, wie oben beschrieben, mit einem Spalt zwischen diesen in der Richtung der Achse A angeordnet. Das heißt, die Drehwelle **1** wird durch die Laufflächen **21A** der beiden Führungsmetalle **20** unterstützt bzw. gelagert.

[0059] Ferner erstrecken sich beide Flächen des Bodenabschnitts **21** in der Richtung der Achse O in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht auf der Lauffläche **21A** steht, wodurch jeweils eine innere Bodenabschnittsfläche **211S** und eine äußere Bodenabschnittsfläche **212S** ausgebildet wird.

[0060] Ein Führungsabschnitt **22**, der Schmieröl führt, ist integral an jedem Bodenabschnitt **21**, der einen solchen Aufbau aufweist, vorgesehen. Gemäß der Ausführungsform ist der Führungsabschnitt **22** an einem hinteren Ende des Bodenabschnitts **21** in der

Drehrichtung R vorgesehen. Insbesondere weist der Führungsabschnitt **22** eine Ölsammelwand **22A**, die zwischen zwei Bodenabschnitten **21** vorgesehen ist, und einen geneigten Abschnitt **22B** auf, der benachbart zur Ölsammelwand **22A** vorgesehen ist, wie in Fig. 4 gezeigt.

[0061] Die Ölsammelwand **22A** ist eine Wandfläche, die sich von der inneren Bodenabschnittsfläche **211S** schräg in einer Richtung erstreckt, welche die Achse O schneidet. Insbesondere erstreckt sich die Ölsammelwand **22A** von einer äquidistanten Linie L, welche den Bereich zwischen zwei Bodenabschnitten **21** an der Innenumfangsfläche des oberen Trägerringhalbabschnitts **18** in der Richtung der Achse O gleichmäßig bzw. in der Mitte teilt, zur inneren Bodenabschnittsfläche **211S**. Ferner erstreckt sich die Ölsammelwand **22A** schräg, um zur inneren Bodenabschnittsfläche **211S** benachbart zu liegen bzw. sich dieser zu nähern, betrachtet von der Rückseite in der Drehrichtung R zur Vorderseite in der Drehrichtung.

[0062] Bei der Ölsammelwand **22A** mit einem solchen Aufbau ist eine hintere Kante bzw. ein hinteres Ende in der Drehrichtung R als eine erste Kante **23** ausgebildet. Ferner ist eine vordere Kante bzw. ein vorderes Ende in der Drehrichtung R als eine zweite Kante **24** ausgebildet. Die erste Kante **23** ist auf der äquidistanten Linie L angeordnet. Die zweite Kante bzw. das zweite Ende **24** ist mit der inneren Bodenabschnittsfläche **211S** verbunden. Bezüglich beider Flächen der Ölsammelwand **22A** in der Drehrichtung ist eine Fläche, die der Vorderseite in der Drehrichtung R zugewandt ist, als eine vordere Sammelwandfläche **25** ausgebildet. Gleichermaßen ist eine Fläche, die der Rückseite in der Drehrichtung R zugewandt ist, als eine hintere Ölsammelwandfläche **26** ausgebildet.

[0063] Die Ölsammelwandfläche **26** ist mit dem geneigten Abschnitt **22B** vorgesehen. Wie in Fig. 4 gezeigt, ist der geneigte Abschnitt **22B** eine Fläche, die sich von der Außenseite der ersten Kante **23**, in der Radialrichtung gesehen, der Ölsammelwand **22A** zur Lauffläche **21A** des Bodenabschnitts **21** erstreckt. In anderen Worten, der geneigte Abschnitt **22B** erstreckt sich in einem bestimmten Winkel schräg zur Achse O, betrachtet in einer Richtung, welche die Richtung der Achse O schneidet. Ferner ist der geneigte Abschnitt **22B** im Wesentlichen dreieckig, betrachtet in der Radialrichtung bezüglich der Achse O.

[0064] Gemäß der Ausführungsform sind Führungsabschnitte **22** in jedem der beiden Bodenabschnitte **21**, angeordnet in der Richtung der Achse O, vorgesehen. Insbesondere verlaufen zwei Führungsabschnitte **22** in der Richtung der Achse O liniensymmetrisch bezüglich der äquidistanten Linie L. Ferner sind die ersten Kanten **23** der Ölsammelwände **22A** der beiden Führungsabschnitte **22** auf der äquidistanten

Linie L integral miteinander verbunden, um einen linienförmigen Rippenabschnitt bzw. Kantenabschnitt **30** auszubilden. Das heißt, zwei Führungsabschnitte **22** erstrecken sich von dem linienförmigen Kantenabschnitt **30** zu den inneren Bodenabschnittsflächen **211S**, wodurch sie im Wesentlichen eine V-Form ausbilden, betrachtet in der Umfangsrichtung.

**[0065]** Abermals mit Bezug auf **Fig. 2** sind mehrere (vier) Schmierölaufzufuhreinrichtungen **13** in dem Achslager **10** in Abständen in der Umfangsrichtung vorgesehen. Insbesondere weist die Schmierölaufzufuhreinrichtung **13** eine erste Ölaufzufuhrdüse **13A**, die in dem vorderen Segment **15A** vorgesehen ist, eine zweite Ölaufzufuhrdüse **13B** und eine dritte Ölaufzufuhrdüse **13C**, die in dem hinteren Segment **15B** vorgesehen sind, und eine vierte Ölaufzufuhrdüse **13D** auf, die an dem oberen Lagerhalbabschnitt **12** vorgesehen ist.

**[0066]** Die erste Ölaufzufuhrdüse **13A** ist in der Drehrichtung R an dem hinteren Ende des vorderen Segments **15A** vorgesehen. Die zweite Ölaufzufuhrdüse **13B** und die dritte Ölaufzufuhrdüse **13C** sind in der Drehrichtung entsprechend an beiden Enden des hinteren Segments **15B** vorgesehen. Die vierte Ölaufzufuhrdüse **13D** ist in der Umgebung des vorderen Endes des oberen Lagerhalbabschnitts **12** vorgesehen, um von der dritten Ölaufzufuhrdüse **13C** in der Drehrichtung R getrennt bzw. beabstandet zu sein.

**[0067]** Die erste Ölaufzufuhrdüse **13A**, die zweite Ölaufzufuhrdüse **13B** und die dritte Ölaufzufuhrdüse **13C** kommunizieren alle mit der Außenumfangsfläche des unteren Trägerringhalbabschnitts **16** und den Segmentflächen **17** des vorderen Segments **15A** und des hinteren Segments **15B**. Die vierte Ölaufzufuhrdüse **13D** bringt die Außenumfangsfläche des oberen Trägerringhalbabschnitts **18** und die Innenumfangsfläche des Führungsmetalls **20** miteinander in Kommunikation. Schmieröl wird von außen zur Ölaufzufuhrdüse (Schmierölaufzufuhreinrichtung **13**) zugeführt. Somit wird das Schmieröl der Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle **1** zugeführt.

**[0068]** Als Nächstes wird die Funktionsweise des Achslagers **10** beschrieben. Wie oben beschrieben, besteht aufgrund der Schwerkraft eine Tendenz, dass das Schmieröl an der unteren Seite verbleibt, da das Achslager **10** die Drehwelle **1**, die sich in der Horizontalrichtung erstreckt, lagert. Das Schmieröl, das sich an der unteren Seite befindet, fließt durch einen Bereich zwischen dem unteren Lagerhalbabschnitt **11** (vorderen Segment **15A**, hinteren Segment **15B**) und der Außenumfangsfläche **1A** der Drehwelle in derselben Richtung wie die Drehrichtung R der Drehwelle **1**, aufgrund bzw. entsprechend der Drehung der Drehwelle **1**. Schließlich tritt das Schmieröl durch das vordere Ende des unteren Lagerhalbabschnitts **11** in der Drehrichtung R, entsprechend der Drehung der Drehwelle **1**, und erreicht dann das hin-

tere Ende des oberen Lagerhalbabschnitts **12** (des Führungsmetalls **20**) in der Drehrichtung R.

**[0069]** Hierbei ist der Führungsabschnitt **22** an dem hinteren Ende des Führungsmetalls **20** (des Bodenabschnitts **21**) in der Drehrichtung R vorgesehen. Das Schmieröl, das in der Drehrichtung R von der Rückseite fließt, teilt sich durch den linienförmigen Kantenabschnitt **30**, an dem die Ölsammelwände **22A** der Führungsabschnitte **22** miteinander in Kontakt stehen, in zwei Ströme. Gleichzeitig wird das Schmieröl durch die geneigten Abschnitte **22B**, die in Kontakt mit der Ölsammelwand **22A** vorgesehen sind, auf die Lauffläche **21A** des Bodenabschnitts **21** geführt. Insbesondere verbindet der geneigte Abschnitt **22B** den linienförmigen Kantenabschnitt **30** und die Lauffläche **21A** auf eine schräge Weise. Folglich fließt das Schmieröl durch den geneigten Abschnitt **22B** von unten nach oben in einer geneigten Richtung, entsprechend der Drehung der Drehwelle **1**, und fließt anschließend auf die Lauffläche **21A**. Das Schmieröl, das auf der Lauffläche **21A** ankommt, fließt auf der Lauffläche **21A** zur Vorderseite in der Drehrichtung R, entsprechend der Drehung der Drehwelle **1**. Folglich kann das Schmieröl auf der Lauffläche **21A** in der Umfangsrichtung weithin verteilt werden.

**[0070]** Wie oben beschrieben, führt gemäß dem Achslager **10** der Ausführungsform der Führungsabschnitt **22** das Schmieröl entsprechend der Drehung der Drehwelle **1** zur Lauffläche **21A** des Bodenabschnitts **21**. Somit kann das Schmieröl auch zwischen dem oberen Lagerhalbabschnitt **12** und der Drehwelle **1** weithin verteilt werden.

**[0071]** Da der Führungsabschnitt **22** vorgesehen ist, kann das Schmieröl, das sich an dem unteren Lagerhalbabschnitt **11** befindet, ferner aktiv dem oberen Lagerhalbabschnitt **12** zugeführt werden. Folglich kann der obere Lagerhalbabschnitt **12** geschmiert werden, ohne dass die zugeführte Menge Schmieröl erhöht wird. In anderen Worten, es kann eine ausreichende Schmierwirkung mit einer geringen Menge Schmieröl erzielt werden.

**[0072]** Ferner kann der Führungsabschnitt **22** der Ausführungsform allein durch Bearbeiten des Führungsmetalls **20** realisiert werden. Das heißt, der obere Lagerhalbabschnitt **12** kann geschmiert werden, ohne dass zusätzlich weitere Einrichtungen oder Elemente bereitgestellt werden.

**[0073]** Ferner ist gemäß dem oben beschriebenen Aufbau der obere Lagerhalbabschnitt **12** mit mehreren (zwei) Bodenabschnitten **21** vorgesehen, die in Abständen in der Richtung der Achse O angeordnet sind. Da die Kraft verringert werden kann, die auf die Bodenabschnitte **21** wirkt, kann die Drehwelle **1** folglich auf eine stabile Weise gelagert werden, und die Abnutzung des oberen Lagerhalbabschnitts **12** (des

Führungsmetalls **20**) und des unteren Lagerhalbabschnitts **11** (des Lagersegments **15**) aufgrund der Alterung kann verringert werden.

**[0074]** Gemäß der ersten Ausführungsform wurde ein Beispiel beschrieben, in dem der Führungsabschnitt **22** am hinteren Ende des Führungsmetalls **20** in der Drehrichtung R vorgesehen ist. Allerdings ist die Position, an welcher der Führungsabschnitt **22** vorgesehen ist, oder die Anzahl derselben darauf nicht beschränkt. Insbesondere können, wie in **Fig. 5** gezeigt, mehrere Führungsabschnitte **22** in Abständen in der Umfangsrichtung des Führungsmetalls **20** vorgesehen sein.

**[0075]** Gemäß einem solchen Aufbau ist es möglich, einen größeren Bereich in der Umfangsrichtung des oberen Lagerhalbabschnitts **12** zu schmieren.

[Zweite Ausführungsform]

**[0076]** Als Nächstes wird eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf **Fig. 6** beschrieben. Komponenten, die denen der ersten Ausführungsform gleichen, werden dabei mit denselben Bezugszeichen versehen, und eine detaillierte Beschreibung derselben wird ausgelassen.

**[0077]** In dem Achslager **101** der Ausführungsform weist ein Führungsabschnitt **221** eine Einflussöffnung **41**, in die Schmieröl fließt, eine Zufuhröffnung **42**, die Schmieröl zuführt, und eine Ölzufuhrleitung **43** auf, welche die Einflussöffnung **41** und die Zufuhröffnung **42** miteinander in Kommunikation bringt.

**[0078]** Ein hinteres Ende jedes Bodenabschnitts **21** in der Drehrichtung R ist mit einem plattenförmigen Verbindungsabschnitt **44** vorgesehen, der sich von einem Paar von inneren Bodenabschnittsflächen **211S** zu einer äquidistanten Linie L erstreckt. Die Verbindungsabschnitte **44** sind auf der äquidistanten Linie L verbunden. Ferner ist eine Abmessung des Verbindungsabschnitts **44** in der Radialrichtung so festgelegt, dass diese im Wesentlichen gleich einer Abmessung des Bodenabschnitts **21** in der Radialrichtung ist.

**[0079]** Eine hintere Endfläche des Verbindungsabschnitts **44** in der Drehrichtung R ist als eine Verbindungsabschnittsendfläche **44A** ausgebildet. Die Einflussöffnung **41**, die sich zur Rückseite in der Drehrichtung R öffnet, ist an der Verbindungsabschnittsendfläche **44A** ausgebildet. Ferner ist die Zufuhröffnung **42**, die sich zur Innenseite in der Radialrichtung öffnet, an einer Lauffläche **21A** des Bodenabschnitts **21** ausgebildet. Die Einflussöffnung **41** und die Zufuhröffnung **42** kommunizieren miteinander über die Ölzufuhrleitung **43**. Die Ölzufuhrleitung **43** ist in einer Querschnittsansicht als kreisförmige Röhre bzw. Leitung ausgebildet, wobei sie von der Einflussöffnung

**41** zur Zufuhröffnung **42** denselben Innendurchmesser aufweist.

**[0080]** Gemäß einem solchen Aufbau wird Schmieröl, das von der Rückseite in der Drehrichtung R durch die Einflussöffnung **41** fließt, auf die Lauffläche **21A** zugeführt, wobei dieses durch die Ölzufuhrleitung **43** und die Zufuhröffnung **42** tritt. Folglich können der obere Lagerhalbabschnitt **12** und die Drehwelle **1** durch das Schmieröl auf der Lauffläche **21A** geschmiert werden, wie bei der ersten Ausführungsform.

**[0081]** Ferner weist gemäß der Ausführungsform die Ölzufuhrleitung **43** einen kreisförmigen Querschnitt auf, und es wird angenommen, dass der Innendurchmesser derselben über die gesamte Ölzufuhrleitung **43** in der Erstreckungsrichtung gleichbleibt.

**[0082]** Allerdings ist die Form der Ölzufuhrleitung **43** darauf nicht beschränkt. Beispielsweise kann die Ölzufuhrleitung so ausgebildet sein, dass der Innendurchmesser von der Einflussöffnung **41** zur Zufuhröffnung **42** allmählich abnimmt. Gemäß einem solchen Aufbau kann die Durchflussgeschwindigkeit (flow rate) des Schmieröls, das die Zufuhröffnung **42** erreicht, erhöht werden, wenn ein Druck, der auf das Schmieröl aufgebracht wird, von der Einflussöffnung **41** zur Zufuhröffnung **42** zunimmt. Indem die Durchflussgeschwindigkeit zunimmt, kann das Schmieröl einen noch größeren Bereich in der Umfangsrichtung des Bodenabschnitts **21** erreichen.

[Dritte Ausführungsform]

**[0083]** Als Nächstes wird eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf **Fig. 7** beschrieben. Wie in **Fig. 7** gezeigt, weist ein Achslager **102** der Ausführungsform zusätzlich zum Führungsabschnitt **22**, beschrieben gemäß der ersten Ausführungsform, mehrere Führungsnuten **45** auf, die in Abständen in der Umfangsrichtung auf einer Lauffläche **21A** eines Bodenabschnitts **21** ausgebildet sind.

**[0084]** Insbesondere weist die Führungsnut **45** ein Paar von Nuten **45A** auf, die sich von beiden Rändern des Bodenabschnitts **21** in der Richtung der Achse O erstrecken, um sich allmählich einem Zentrum des Bodenabschnitts **21** in der Richtung der Achse O zu nähern. Jede Nut **45A** erstreckt sich in der Richtung der Achse O von einem Rand des Bodenabschnitts **21** zu einem Zentrum auf eine geneigte Weise, von der Rückseite zur Vorderseite in der Drehrichtung R gesehen. Folglich bildet das Paar von Nuten **45A** im Wesentlichen eine V-Form aus, betrachtet in der Radialrichtung bezüglich der Achse O. Ferner ist eine ausreichend große Toleranz in einer Radialrichtung zwischen einem unteren Abschnitt (einer Außenfläche in einer Radialrichtung) der Nut **45A** und einer

Außenfläche des Bodenabschnitts **21** ausgebildet. In anderen Worten, die Nut **45A** ist so ausgespart, dass sie den Bodenabschnitt **21** in der Radialrichtung nicht durchdringt.

[0085] Gemäß einem solchen Aufbau wird das Schmieröl, das auf die Lauffläche **21A** zugeführt wird, durch die Führungsnut **45** auf der Lauffläche **21A** zu einem mittleren Bereich in der Richtung der Achse O geführt. Folglich kann eine Filmdicke eines Ölfilms des Schmieröls, ausgebildet auf der Lauffläche **21A**, beibehalten werden.

[0086] Wenn keine solche Führungsnut **45** ausgebildet ist, wird das Schmieröl von beiden Seiten des Bodenabschnitts **21** in der Richtung der Achse O nach außen verteilt, entsprechend der Drehung der Drehwelle **1**. Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit, dass keine ausreichende Menge Schmieröl an eine Position auf der Lauffläche **21A** zugeführt werden kann, die bezüglich des Führungsabschnitts **22** in der Drehrichtung R weiter vorn liegt.

[0087] Allerdings kann gemäß der Ausführungsform die Wahrscheinlichkeit eines solchen Vorgangs verringert werden, da die Führungsnut **45** auf der Lauffläche **21A** ausgebildet ist. In anderen Worten, es kann eine ausreichende Menge Schmieröl weithin verteilt werden, auch an eine Position, die vom Führungsabschnitt **22** in der Drehrichtung R nach vorn entfernt liegt.

[0088] Es wurde ein Beispiel gemäß der oben dargelegten Ausführungsform beschrieben, bei dem die Führungsnut **45** ferner die beiden unabhängigen Nuten **45A** aufweist. Allerdings ist die Form der Führungsnut **45** darauf nicht beschränkt. Beispielsweise können die beiden Nuten **45A** am vorderen Ende in der Drehrichtung R miteinander verbunden und dadurch als eine kontinuierliche Nut ausgebildet sein.

[0089] Ferner kann jede Nut **45A** so ausgebildet sein, dass eine Abmessung in der Richtung der Achse O von der Rückseite zur Vorderseite in der Drehrichtung R sich allmählich ändert.

[0090] Ferner kann eine Abmessung (eine Tiefe) der Führungsnut **45** in der Radialrichtung so festgelegt sein, dass sich diese von der Rückseite zur Vorderseite in der Drehrichtung R allmählich verringert.

[0091] Ferner kann die Führungsnut **45** auch für das Achslager **101** der zweiten Ausführungsform angewendet werden.

[Vierte Ausführungsform]

[0092] Als Nächstes wird eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf Fig. 8 bis Fig. 10 beschrieben. Dabei werden den Kompo-

nenten, die denen der oben beschriebenen Ausführungsformen gleichen, dieselben Bezugszeichen verliehen, und eine detaillierte Beschreibung derselben wird ausgelassen.

[0093] Wie in Fig. 8 gezeigt, weist bei einem Achslager **10** gemäß der Ausführungsform eine Schmierölzufuhreinrichtung **13** zusätzlich zu vier Ölzufuhrdüsen (einer ersten Ölzufuhrdüse **13A**, einer zweiten Ölzufuhrdüse **13B**, einer dritten Ölzufuhrdüse **13C** und einer vierten Ölzufuhrdüse **13D**) ferner eine fünfte Ölzufuhrdüse **13E** (eine Endzufuhreinrichtung) auf.

[0094] Die fünfte Ölzufuhrdüse **13E** ist in der Umfangsrichtung zwischen einem unteren Lagerhalbabschnitt **11** und einem oberen Lagerhalbabschnitt **12** vorgesehen. Insbesondere ist die fünfte Ölzufuhrdüse **13E** an einem vorderen Ende des vorderen Segments **15A** in der Drehrichtung R vorgesehen. Auch die fünfte Ölzufuhrdüse **13E** bläst Schmieröl, das von außen zugeführt wird, zur Drehwelle **1**, wie bei den anderen Ölzufuhrdüsen.

[0095] Wie in Fig. 9 gezeigt, weist die fünfte Ölzufuhrdüse **13E** einen Einbringabschnitt **131E**, der im Wesentlichen in der Mitte in der Richtung der Achse O ausgebildet ist, und ein Paar von stabförmigen Einspritzabschnitte **132E** auf, die sich von dem Einbringabschnitt **131E** zu beiden Seiten in der Richtung der Achse O erstrecken.

[0096] Der Einbringabschnitt **131E** ist mit einer Schmierölzufuhrquelle (nicht gezeigt) verbunden, die einen Tank oder eine Pumpe, der bzw. die außen vorgesehen ist, aufweist. Das Schmieröl, das durch den Einbringabschnitt **131E** fließt, wird in der Richtung der Achse O innerhalb des Einbringabschnitts **131E** in beide Seiten geteilt und in die beiden Einspritzabschnitte **132E** geführt.

[0097] Flächen, die beiden Seiten des Einspritzabschnitts **132E** in der Drehrichtung R zugewandt sind, sind mit mehreren Einspritzöffnungen **133E** vorgesehen, die in der Richtung der Achse O angeordnet sind, um das Schmieröl einzublasen. Bezüglich der mehreren Einspritzöffnungen **133E** sind die Einspritzöffnungen **133E**, die sich in der Drehrichtung R zur Vorderseite öffnen, als ein vorderer Zufuhrteil **133F** ausgebildet. Der vordere Zufuhrteil **133F** ist nur an einer Position vorgesehen, die von dem Einbringabschnitt **131E** in der Richtung der Achse O getrennt bzw. beabstandet ist. Insbesondere ist der vordere Zufuhrteil **133F** in einem Bereich vorgesehen, der dem Bodenabschnitt **21** in der Richtung der Achse O entspricht. Ferner ist der vordere Zufuhrteil **133F** in der Richtung der Achse O an derselben Position wie der Bodenabschnitt **21** vorgesehen. Das heißt, der vordere Zufuhrteil **133F** kann das Schmieröl nur direkt zum Bodenabschnitt **21** ausblasen, bezüglich der beiden Bodenabschnitte **21** und **21** und

des geneigten Abschnitts **22B**, der durch die Bodenabschnitte **21** und **21** von beiden Seiten in der Richtung der Achse O umgeben ist.

**[0098]** Bezüglich der mehreren Einspritzöffnungen **133E** sind die Einspritzöffnungen **133E**, die sich in der Drehrichtung R zur Rückseite öffnen, als ein hinterer Zufuhrteil **133G** ausgebildet. Der hintere Zufuhrteil **133G** ist in der Richtung der Achse O über den gesamten Einspritzabschnitt **132E** ausgebildet. In anderen Worten, der hintere Zufuhrteil **133G** ist in einem Bereich vorgesehen, der in der Richtung der Achse O dem unteren Lagerhalbabschnitt **11** (dem vorderen Segment **15A**) entspricht. Folglich kann der hintere Zufuhrteil **133G** das Schmieröl zum vorderen Segment **15A** blasen, das in der Drehrichtung R an der Rückseite angeordnet ist, betrachtet von der fünften Ölzufuhrdüse **13E**.

**[0099]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau kann das Schmieröl durch den vorderen Zufuhrteil **133F** und den hinteren Zufuhrteil **133G** auf ausreichende Weise dem oberen Lagerhalbabschnitt **12** und dem unteren Lagerhalbabschnitt **11** zugeführt werden. Im Vergleich mit einem Fall, in dem das Schmieröl in der Radialrichtung bezüglich der Achse O lediglich nach innen zugeführt wird, kann das Schmieröl dem oberen Lagerhalbabschnitt **12** und dem unteren Lagerhalbabschnitt **11** insbesondere aktiver zugeführt werden.

**[0100]** Da der vordere Zufuhrteil **133F** gemäß dem oben beschriebenen Aufbau in einem Bereich vorgesehen ist, der in der Richtung der Achse O dem Bodenabschnitt **21** entspricht, kann das Schmieröl ferner dem Bodenabschnitt **21** auf direkte Weise zugeführt werden. Das heißt, es kann eine ausreichende Menge Schmieröl im Bodenabschnitt **21** weithin verteilt werden.

**[0101]** Da der hintere Zufuhrteil **133G** in einem Bereich vorgesehen ist, der in der Richtung der Achse O dem unteren Lagerhalbabschnitt **11** entspricht, kann das Schmieröl ferner dem unteren Lagerhalbabschnitt **11** auf direkte Weise zugeführt werden. Das heißt, es kann eine ausreichende Menge Schmieröl in dem unteren Lagerhalbabschnitt **11** weithin verteilt werden.

**[0102]** Ferner wurde gemäß der Ausführungsform ein Beispiel beschrieben, in dem der hintere Zufuhrteil **133G** in der Richtung der Achse O im gesamten Einspritzabschnitt **132E** ausgebildet ist. Allerdings ist die Form des hinteren Zufuhrteils **133G** nicht auf das oben beschriebene Beispiel beschränkt. Beispielsweise kann der hintere Zufuhrteil in einem Bereich vorgesehen sein, der in der Richtung der Achse O dem Bodenabschnitt **21** entspricht, wie in **Fig. 10** gezeigt. Das heißt, in diesem Fall kann der hintere Zufuhrteil **133G** das Schmieröl zum vorderen Segment

**15A** blasen, das in der Drehrichtung R an der Rückseite angeordnet ist, betrachtet von der fünften Ölzufuhröffnung **13E**.

**[0103]** Auch gemäß einem solchen Aufbau kann das Schmieröl von der Vorderseite des Bodenabschnitts **21** in der Drehrichtung R dahin zugeführt werden. Das heißt, das Schmieröl kann im Bodenabschnitt **21** besser verteilt werden.

**[0104]** Wenngleich die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Detail mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben wurden, ist der detaillierte Aufbau nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt und umfasst Modifikationen der Ausgestaltung und dergleichen innerhalb des Gegenstands, der nicht vom Wesen der vorliegenden Erfindung abweicht.

[Industrielle Anwendbarkeit]

**[0105]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau ist es möglich, ein Achslager bereitzustellen, das imstande ist, eine ausreichende Schmierwirkung mit einer geringen Menge Schmieröl zu erzielen. Ferner ist es möglich, eine Rotationsmaschine bereitzustellen, die auf stabile Weise betrieben werden kann, indem eine Drehwelle unter Verwendung eines solchen Achslagers gelagert wird.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Drehwelle
<b>1A</b>	Außenumfangsfläche der Drehwelle
<b>2</b>	Schaufel
<b>3</b>	Gehäuse
<b>4</b>	Stator
<b>5</b>	Lagerabschnitt
<b>6</b>	Dampfeinströmabschnitt
<b>7</b>	Dampfdurchgang
<b>8</b>	Abgabeöffnung
<b>9</b>	Axiales Drucklager
<b>10</b>	Achslager
<b>11</b>	Unterer Lagerhalbabschnitt
<b>12</b>	Oberer Lagerhalbabschnitt
<b>13</b>	Schmierölaufuhrereinrichtung
<b>13A</b>	Erste Ölzufuhrdüse
<b>13B</b>	Zweite Ölzufuhrdüse
<b>13C</b>	Dritte Ölzufuhrdüse
<b>13D</b>	Vierte Ölzufuhrdüse
<b>13E</b>	Fünfte Ölzufuhrdüse
<b>14</b>	Seitenplatte
<b>15</b>	Lagersegment
<b>15A</b>	Vorderes Segment
<b>15B</b>	Hinteres Segment
<b>16</b>	Unterer Trägerringhalbabschnitt
<b>17</b>	Segmentfläche
<b>18</b>	Lagerkörper
<b>19</b>	Oberer Trägerringhalbabschnitt
<b>20</b>	Führungsmetall

21	Bodenabschnitt
22	Führungsabschnitt
21A	Lauffläche
21S	Seitenfläche des Bodenabschnitts
22A	Ölsammelwand
22B	Geneigter Abschnitt
23	Erste Kante
24	Zweite Kante
25	Vordere Fläche der Ölsammelwand
26	Hintere Fläche der Ölsammelwand
30	Linienförmiger Kantenabschnitt
41	Einflussöffnung
42	Zufuhröffnung
43	Ölzufuhrleitung
44	Verbindungsabschnitt
44A	Endfläche des Verbindungsabschnitts
45	Führungsnut
45A	Nut
100	Rotationsmaschine (Dampfturbine)
101, 102	Achslager
131E	Einbringabschnitt
132E	Einspritzabschnitt
133E	Einspritzöffnung
133F	Vorderer Zufuhrteil
133G	Hintere Zufuhrteil
221	Führungsabschnitt
L	Äquidistante Linie
O	Achse
R	Drehrichtung

### Patentansprüche

#### 1. Achslager, das aufweist:

einen unteren Lagerhalbabschnitt, der eine Außenumfangsfläche einer Drehwelle von unten drehbar um eine Achse, die sich in einer Horizontalrichtung erstreckt, auf gleitende Weise lagert;  
einen oberen Lagerhalbabschnitt, der einen Halbabschnitt der oberen Seite der Außenumfangsfläche der Drehwelle lagert; und  
eine Schmierölaufzufuhreinrichtung, die Schmieröl zwischen den unteren Lagerhalbabschnitt und oberen Lagerhalbabschnitt und die Drehwelle zuführt, bei dem  
der obere Lagerhalbabschnitt aufweist:  
einen Lagerkörper, welcher der Außenumfangsfläche des Halbabschnitts der oberen Seite der Drehwelle mit einem Spalt dazwischen zugewandt ist,  
einen Bodenabschnitt, der von einer Innenumfangsfläche des Lagerkörpers in einer Radialrichtung nach innen vorsteht, um eine Lauffläche für die Drehwelle auszubilden, und der sich in der Umfangsrichtung erstreckt, und  
einen Führungsabschnitt, der das Schmieröl zur Lauffläche des Bodenabschnitts führt.

2. Achslager nach Anspruch 1, bei dem der Führungsabschnitt aufweist:  
eine Ölsammelwand, die an der Innenumfangsfläche vorgesehen ist und sich von der Innenumfangsfläche

in einer Richtung erstreckt, in der diese sich dem Bodenabschnitt nähert, von einer Rückseite in einer Drehrichtung der Drehwelle zu einer Vorderseite in der Drehrichtung gesehen, und  
einen geneigten Abschnitt, der in der Drehrichtung an der Rückseite der Ölsammelwand vorgesehen ist und sich schräg von der Innenumfangsfläche zur Lauffläche erstreckt.

3. Achslager nach Anspruch 1, bei dem der Führungsabschnitt ausgebildet ist aus:  
einer Einflussöffnung, die an einer Endfläche des Bodenabschnitts an der Rückseite in der Drehrichtung ausgebildet ist und in die das Schmieröl fließt,  
einer Zufuhröffnung, die an der Lauffläche ausgebildet ist und das Schmieröl der Lauffläche zuführt, und  
einer Ölzufuhrleitung, welche die Einflussöffnung und die Zufuhröffnung miteinander in Kommunikation bringt.

4. Achslager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem eine Führungsnut so auf der Lauffläche ausgebildet ist, dass sie von der Lauffläche in einer Radialrichtung nach außen ausgespart ist und sich von beiden Rändern in der Axialrichtung auf der Lauffläche zu einem mittleren Bereich in der Axialrichtung erstreckt, zur Vorderseite in der Drehrichtung gesehen.

5. Achslager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der obere Lagerhalbabschnitt mehrere der Bodenabschnitte und mehrere der Führungsabschnitte, angeordnet in der Umfangsrichtung, aufweist.

6. Achslager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der obere Lagerhalbabschnitt mehrere der Bodenabschnitte, angeordnet in Abständen in der Axialrichtung, aufweist.

7. Achslager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem  
die Schmierölaufzufuhreinrichtung eine Endzufuhreinrichtung aufweist, die in einer Umfangsrichtung der Drehwelle zwischen dem oberen Lagerhalbabschnitt und dem unteren Lagerhalbabschnitt vorgesehen ist, und bei dem  
die Endzufuhreinrichtung einen vorderen Zufuhrteil, der das Schmieröl in der Drehrichtung zur Vorderseite bläst, und einen hinteren Zufuhrteil aufweist, der das Schmieröl in der Drehrichtung zur Rückseite bläst.

8. Achslager nach Anspruch 7, bei dem der vordere Zufuhrteil in einem Bereich vorgesehen ist, der in der Axialrichtung dem Bodenabschnitt entspricht.

9. Achslager nach Anspruch 7 oder 8, bei dem der hintere Zufuhrteil in einem Bereich vorgesehen ist, der in der Axialrichtung dem unteren Lagerhalbabschnitt entspricht.

10. Achslager nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem der hintere Zufuhrteil in einem Bereich vorgesehen ist, der in der Axialrichtung dem Bodenabschnitt entspricht.

11. Rotationsmaschine, die aufweist:  
das Achslager nach einem der Ansprüche 1 bis 10;  
und  
die Drehwelle, die von dem Achslager gelagert wird.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

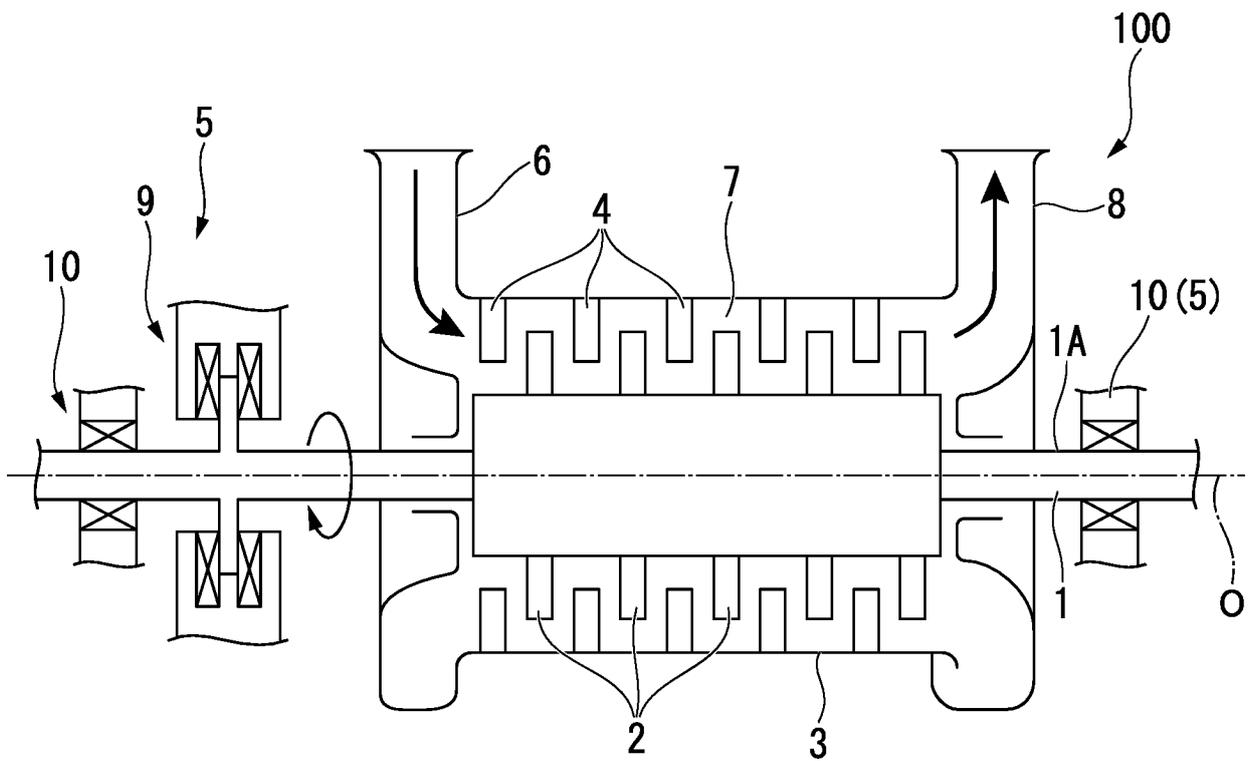


FIG. 2

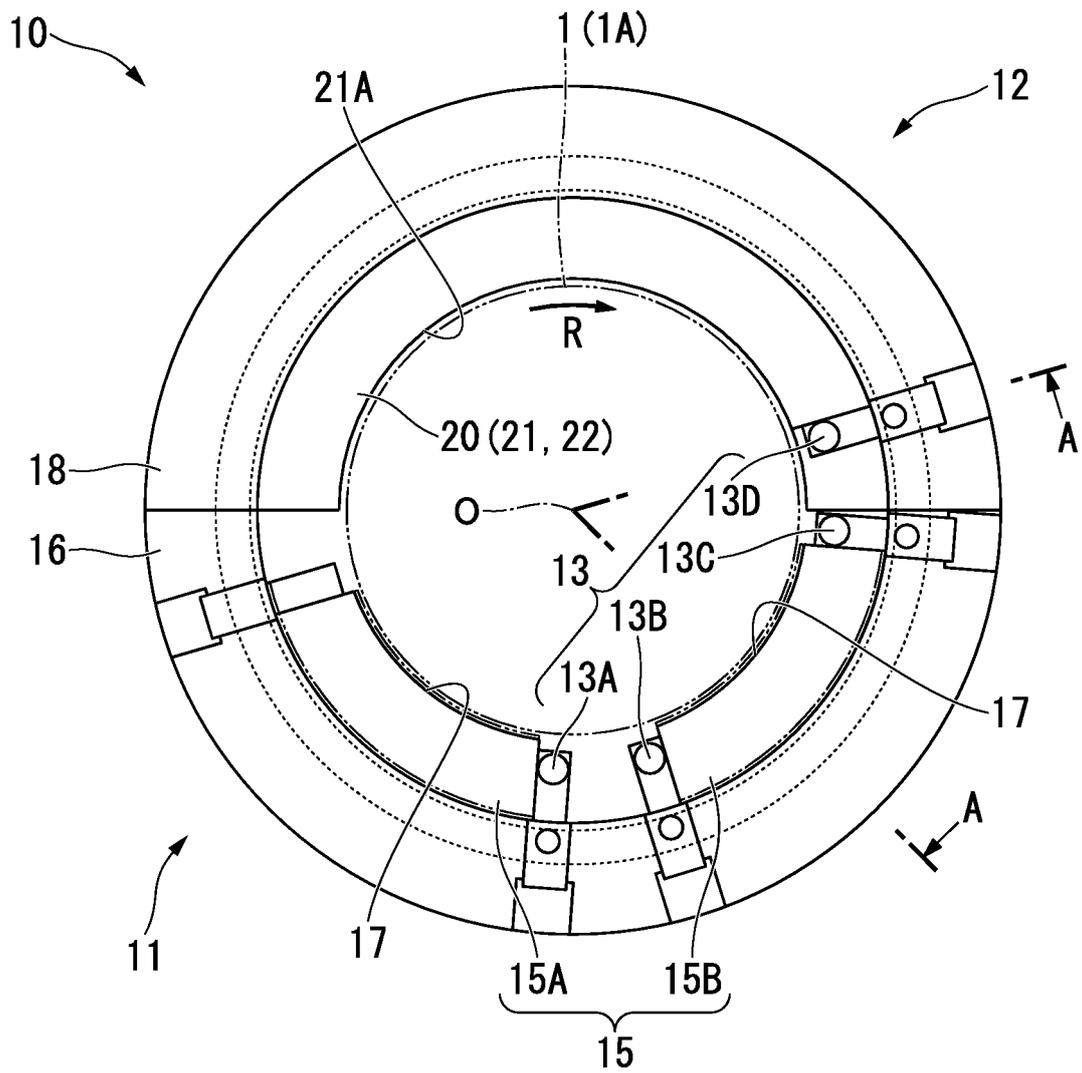


FIG. 3

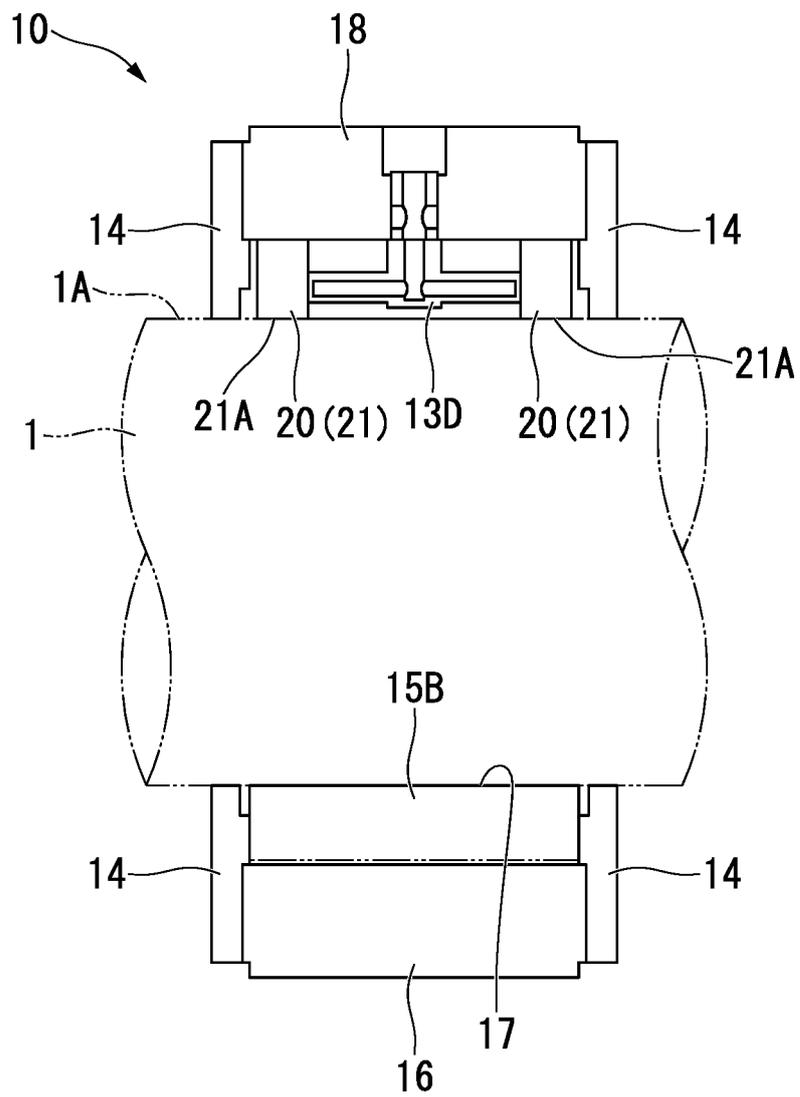


FIG. 4

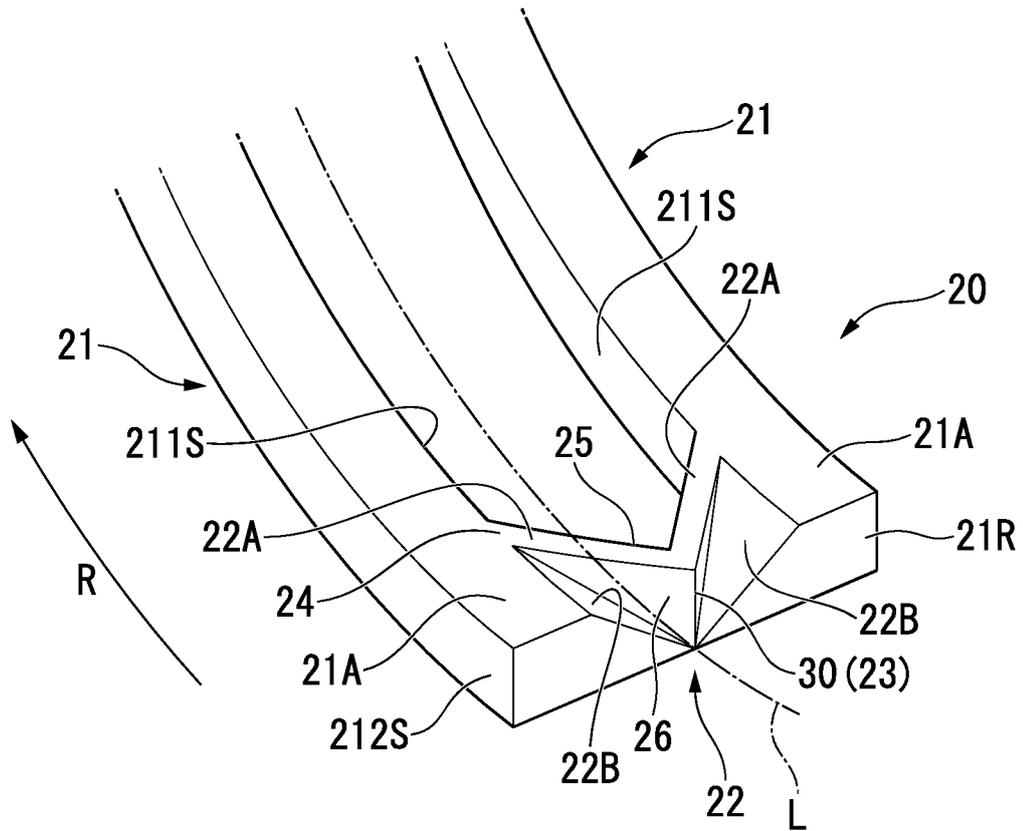


FIG. 5

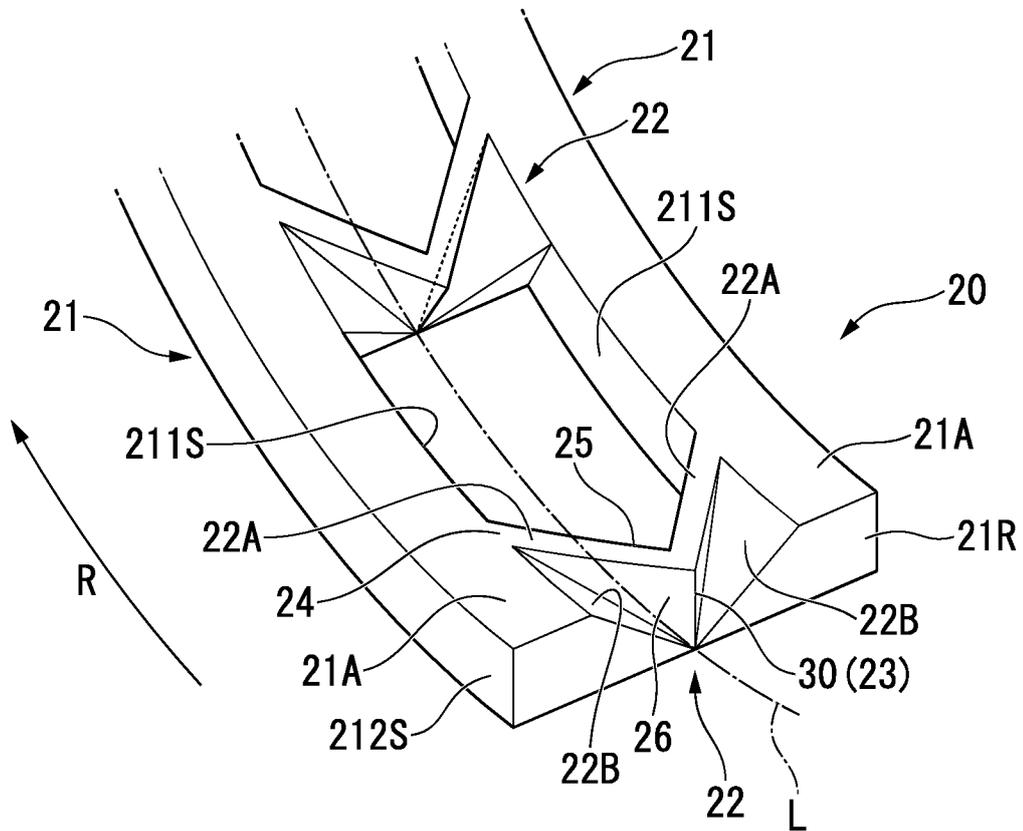


FIG. 6

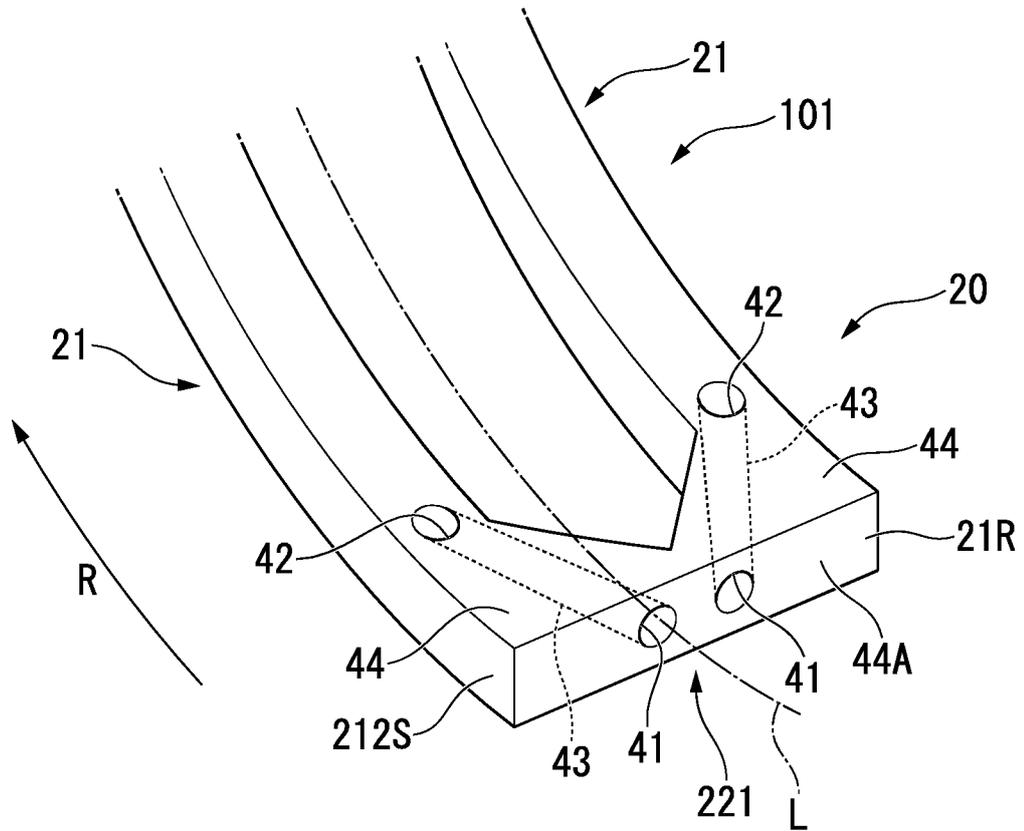


FIG. 7

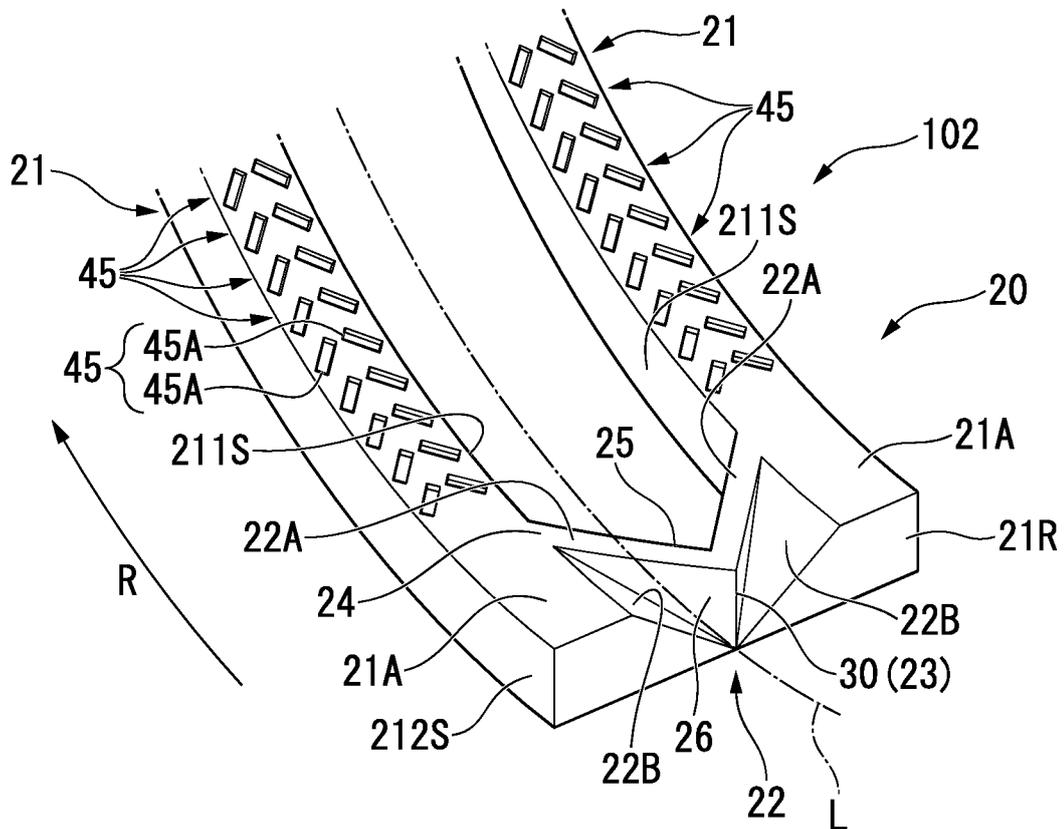


FIG. 8

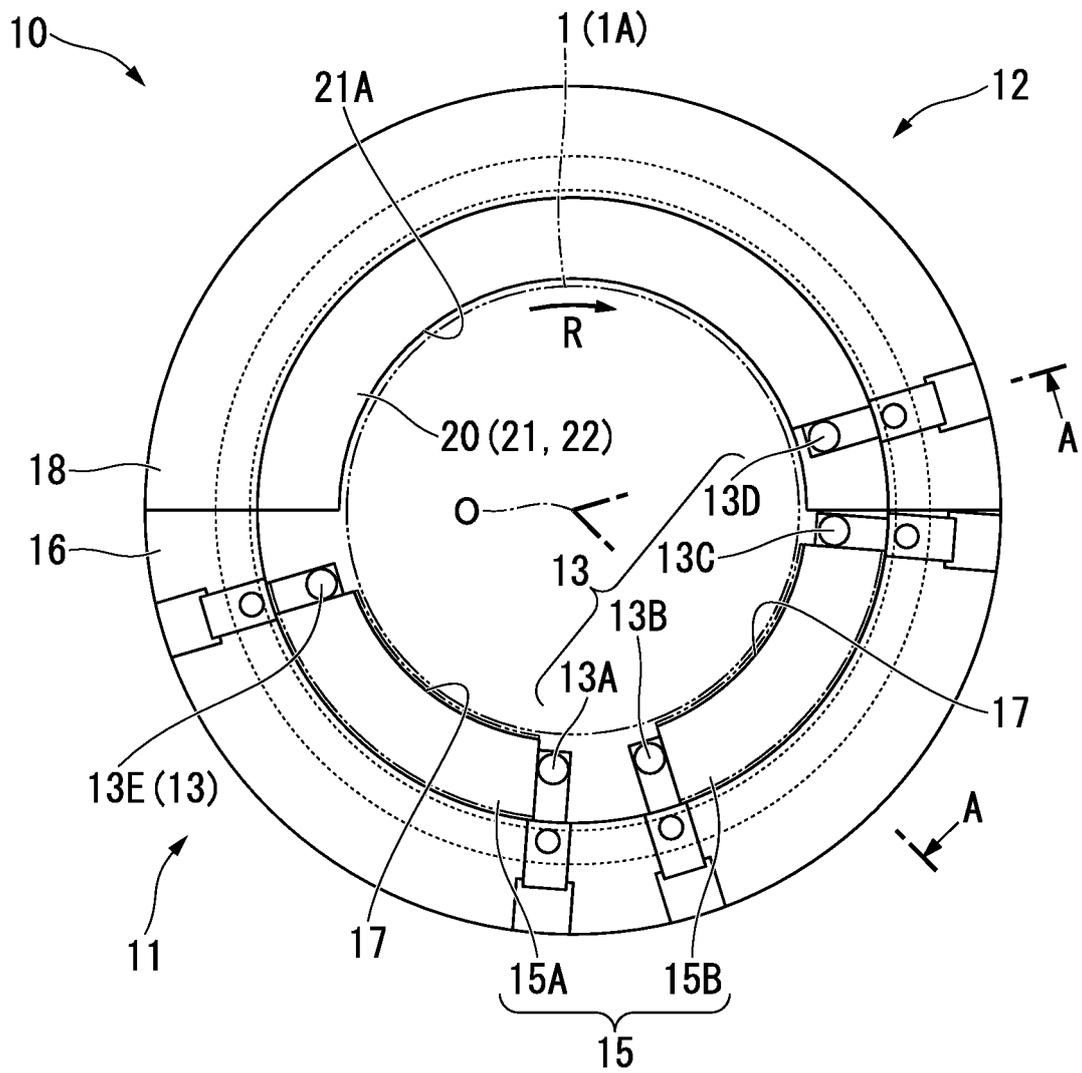


FIG. 9

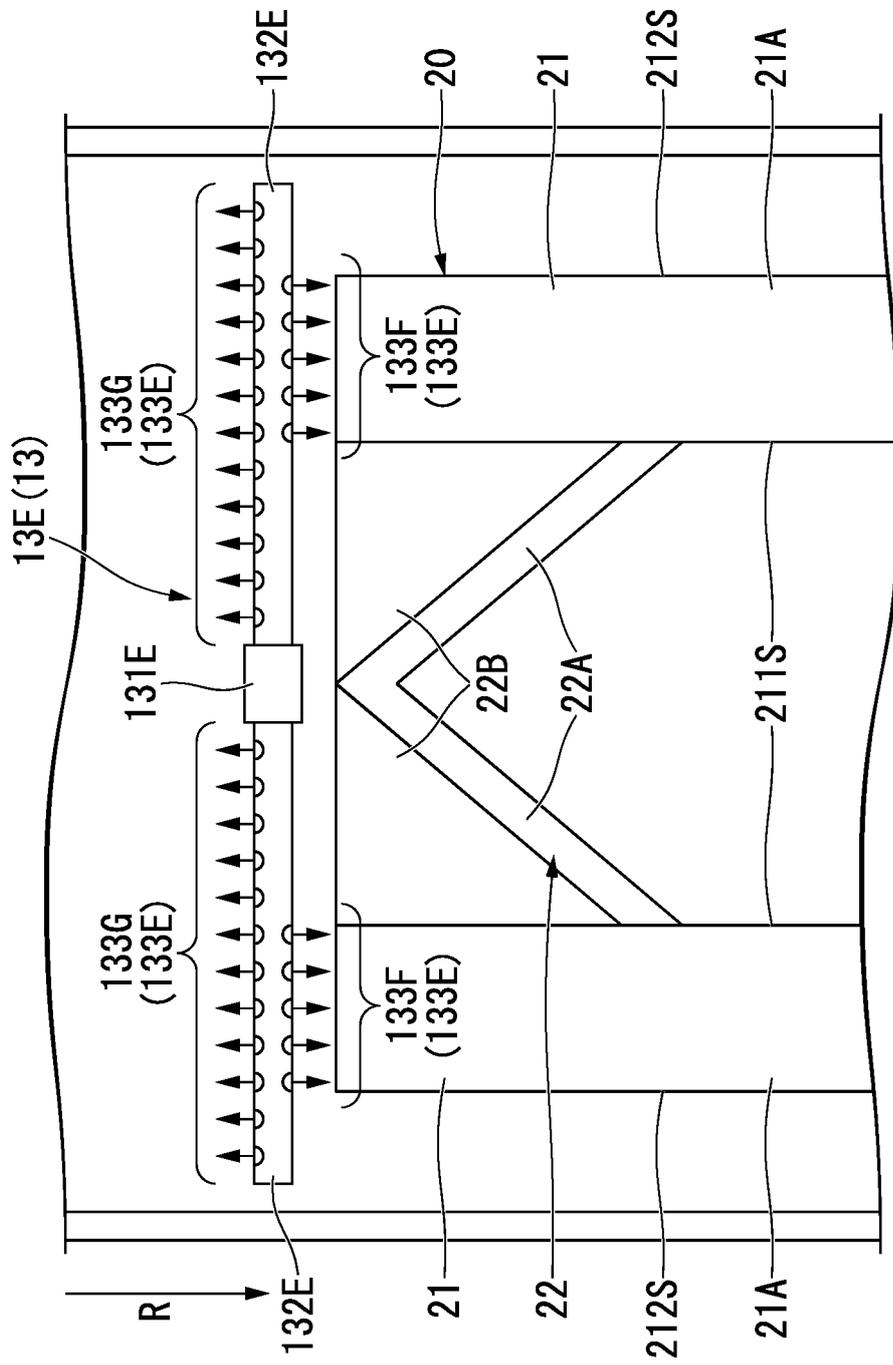


FIG. 10

