



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/074862**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 005 296.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/011768**
(86) PCT-Anmeldetag: **22.03.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **14.04.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **31.08.2023**

(51) Int Cl.: **F16C 19/36 (2006.01)**
F16C 33/46 (2006.01)

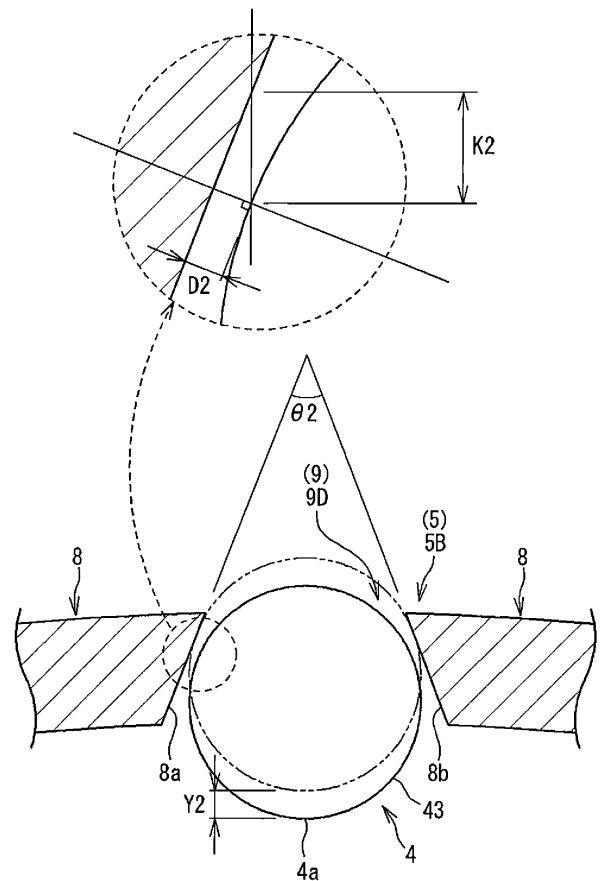
(30) Unionspriorität:
2020-169083 **06.10.2020** **JP**
(71) Anmelder:
JTEKT CORPORATION, Kariya-shi, Aichi, JP

(74) Vertreter:
Winter, Brandl - Partnerschaft mbB,
Patentanwälte, 85354 Freising, DE
(72) Erfinder:
Taniguchi, Youzou, Kariya-shi, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kegelrollenlager und Käfig**

(57) Zusammenfassung: Ein Kegelrollenlager 1 enthält: einen Innenring 2; einen Außenring 3; eine Mehrzahl von Kegelrollen 4 in Rollkontakt mit einer Innenringlaufbahn 21 und einer Außenringlaufbahn 31; und einen Ringkäfig 5B, der eine Mehrzahl von Taschen 9 zum Aufnehmen der Kegelrollen 4 hat. Der Käfig 5B hat eine Mehrzahl von ersten Seitenflächen 8a, die jeweils Außenumfangsflächen 43 der Kegelrollen 4, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen 9 aufgenommen sind, von einer ersten Seite in einer Umfangsrichtung des Käfigs 5B zugewandt sind, und eine Mehrzahl von zweiten Seitenflächen 8b, die jeweils den Außenumfangsflächen 43 von einer zweiten Seite in Umfangsrichtung des Käfigs 5B zugewandt sind. Die Mehrzahl von Taschen 9 enthält eine erste Tasche 9C, die einen ersten Winkel $\theta 1$ als einen Winkel hat, der durch die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b ausgebildet wird, und eine zweite Tasche 9D, die einen zweiten Winkel $\theta 2$ hat, der kleiner als der erste Winkel $\theta 1$ als Winkel ist, der durch die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b ausgebildet wird.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Kegelrollenlager und einen Käfig. Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität basierend auf der japanischen Patentanmeldung Nr. 2020-169083, eingereicht am 6. Oktober 2020; auf den dortigen Offenbarungsgehalt wird hier vollinhaltlich Bezüge genommen.

Stand der Technik

[0002] Die Patentliteratur 1 offenbart ein Kegelrollenlager. Das Kegelrollenlager enthält einen Innenring, einen Außenring, eine Mehrzahl von Kegelrollen und einen Ringkäfig. Der Käfig hat eine Mehrzahl von Taschen zum Aufnehmen der Kegelrollen und hält die Mehrzahl von Kegelrollen in Umfangsrichtung in Abständen bzw. Intervallen. Um zu verhindern, dass die in den Taschen aufgenommenen Kegelrollen bei der Montage bzw. Zusammenbau des Kegelrollenlagers in Radialrichtung herausfallen, weist jede Tasche einen Halteabschnitt auf, der in Radialrichtung von außen mit der Kegelrolle in Kontakt kommen kann.

Liste Stand der Technik

[Patentliteratur]

[0003] Patentliteratur 1: Japanische offengelegte Patentveröffentlichung Nr. 2013-221592

Zusammenfassung der Erfindung

[Technisches Problem]

[0004] Das Kegelrollenlager wird wie folgt montiert bzw. zusammengebaut. Wie in **Fig. 15A** sind Kegelrollen 109 in Taschen 102 eines Käfigs 101 aufgenommen, um einen Satz 100 aus einer Mehrzahl von Kegelrollen 109 und dem Käfig 101 zu erhalten. Der Satz 100 wird in Axialrichtung nahe an einen Innenring 108 gebracht und mit dem Innenring 108 kombiniert bzw. zusammengefügt. In dem Satz 100 ist ein Durchmesser D_i des einbeschriebenen Kreises an Abschnitten 109a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Mehrzahl von Kegelrollen 109 kleiner als ein Außendurchmesser D_c eines kleinen Flanschabschnitts 107 des Innenrings 108. Aus diesem Grund müssen während eines Vorgangs des Kombinierens bzw. Zusammenfügens des Satzes 100 mit dem Innenring 108 (siehe **Fig. 15B**) die Abschnitte 109a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 109 über den kleinen Flanschabschnitt 107 klettern bzw. steigen, so dass sie radial nach außen verschoben bzw. versetzt werden. Die Verschiebung bzw. Versetzung wird jedoch durch

einen Halteabschnitt 103 der Tasche 102 begrenzt. Daher ist der Vorgang des Kombinierens des Satzes 100 mit dem Innenring 108 nicht einfach.

[0005] Angesichts dessen wird der Innenring 108 gegen den Käfig 101 des Satzes 100 mit einer großen Kraft in Axialrichtung durch Verwendung einer Presse oder dergleichen gedrückt bzw. gepresst, um den Abschnitten 109a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 109 zu erlauben, zwangsweise über den kleinen Flanschabschnitt 107 zu klettern. Zu diesem Zeitpunkt drücken bzw. pressen die Kegelrollen 109 die Halteabschnitte 103 und der Käfig 101 wird elastisch in der Durchmesserergrößerungsrichtung verformt.

[0006] Gemäß dem zuvor beschriebenen Montageverfahren wird eine Innenringeinheit erhalten, in welcher der Innenring 108, der Käfig 101 und die Kegelrollen 109 integriert sind. Ein Außenring wird an der Innenringeinheit installiert, und somit ist das Kegelrollenlager fertiggestellt.

[0007] Wenn die Abschnitte 109a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 109 über den kleinen Flanschabschnitt 107 klettern, wird eine übermäßige Kraft auf den Käfig 101 aufgebracht. Wenn daher die Verformung des Käfigs 101 einen zulässigen Bereich überschreitet, kann der Käfig 101 weiß werden oder sich plastisch verformen, oder der Käfig 101 kann Risse bekommen.

[0008] Angesichts dessen ist es vorstellbar, die Größe des Halteabschnitts 103 zu reduzieren oder die Vorsprungshöhe des Halteabschnitts 103 zu reduzieren. Mit dieser Struktur nimmt ein zulässiger Betrag der Verschiebung der Kegelrollen 109 zu, und der Vorgang des Kombinierens des Satzes 100 mit dem Innenring 108 wird erleichtert. Jedoch können in diesem Fall in der Innenringeinheit, die durch Kombinieren des Satzes 100 mit dem Innenring 108 wie zuvor beschrieben erhalten wird, die Kegelrollen 109 stark verschoben werden, und gleichzeitig kann auch der Käfig 101 stark verschoben werden. Infolgedessen ist es sehr wahrscheinlich, dass die Kegelrollen 109 der Innenringeinheit über den kleinen Flanschabschnitt 107 klettern und aus den Taschen 102 herausfallen, und der Innenring 108, die Kegelrollen 109 und der Käfig 101 auseinanderfallen.

[0009] Wenn, wie zuvor beschrieben, der Vorgang des Kombinierens des Satzes 100 mit dem Innenring 108 erleichtert wird, indem zum Beispiel die Größe des Halteabschnitts 103 reduziert wird, wird die Innenringeinheit, die den Innenring 108, die Kegelrollen 109 und den Käfig 101 enthält, wahrscheinlich auseinanderfallen. Wenn im Gegensatz dazu zum Beispiel die Größe des Halteabschnitts 103 erhöht wird, um zu verhindern, dass die Innenringeinheit

auseinanderfällt, ist es schwierig, den Satz 100 mit dem Innenring 108 zu kombinieren.

[0010] Angesichts dessen ist es eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, ein Kegelrollenlager und einen Käfig bereitzustellen, die eine Erleichterung des Vorgangs des Kombinierens bzw. Zusammenfügens eines Satzes, der einen Käfig und eine Mehrzahl von Kegelrollen enthält, mit einem Innenring erreichen, und zu verhindern, dass eine Innenringeinheit, die durch Kombinieren des Satzes mit dem Innenring erhalten wird, auseinanderfällt.

[Lösung des Problems]

[0011] Ein Kegelrollenlager gemäß der vorliegenden Offenbarung enthält: einen Innenring, der eine Innenringlaufbahn, die auf einer Außenumfangsseite vorgesehen ist, einen kleinen Flanschabschnitt, der auf einer ersten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist, und einen großen Flanschabschnitt hat, der auf einer zweiten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist; einen Außenring, der eine Außenringlaufbahn auf einer Innenumfangsseite hat; eine Mehrzahl von Kegelrollen, die in Rollkontakt mit der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn sind; und einen Käfig, der ringförmig ist und eine Mehrzahl von Taschen zum Aufnehmen der Kegelrollen hat, wobei der Käfig eine Mehrzahl von ersten Seitenflächen, die jeweils Außenumfangsflächen der Kegelrollen, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, von einer ersten Seite in einer Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind, und eine Mehrzahl von zweiten Seitenflächen hat, die jeweils den Außenumfangsflächen der Kegelrollen von einer zweiten Seite in Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind, und die Mehrzahl von Taschen eine erste Tasche, die einen ersten Winkel als einen Winkel hat, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird, und eine zweite Tasche enthält, die einen zweiten Winkel hat, der kleiner als der erste Winkel als der Winkel ist, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird.

[0012] Ein Käfig gemäß der vorliegenden Offenbarung ist ein Käfig für ein Kegelrollenlager, das einen Innenring, der eine Innenringlaufbahn, die auf einer Außenumfangsseite vorgesehen ist, einen kleinen Flanschabschnitt, der auf einer ersten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist, und einen großen Flanschabschnitt hat, der auf einer zweiten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist, einen Außenring, der eine Außenringlaufbahn auf einer Innenumfangsseite hat und eine Mehrzahl von Kegelrollen, die in Rollkontakt mit der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn sind, wobei der Käfig enthält: eine Mehrzahl von Taschen zum Aufnehmen der Kegelrollen; eine

Mehrzahl von ersten Seitenflächen, die jeweils Außenumfangsflächen der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen von einer ersten Seite in einer Umfangsrichtung des Käfigs aufgenommen sind; eine Mehrzahl von zweiten Seitenflächen, die jeweils den Außenumfangsflächen der Kegelrollen, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, von einer zweiten Seite in Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind, wobei die Mehrzahl von Taschen eine erste Tasche, die einen ersten Winkel als einen Winkel hat, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird, und eine zweite Tasche enthält, die einen zweiten Winkel hat, der kleiner als der erste Winkel als der Winkel ist, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird.

[Vorteilhafte Effekte der Erfindung]

[0013] Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, einen Vorgang des Kombinierens bzw. Zusammenfügens eines Satzes, der den Käfig und die Mehrzahl von Kegelrollen enthält, mit dem Innenring zu erleichtern und zu verhindern, dass eine Innenringeinheit, die durch Kombinieren des Satzes mit dem Innenring erhalten wird, auseinanderfällt.

Figurenliste

Fig. 1A ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel eines Kegelrollenlagers darstellt, das eine erste Tasche enthält.

Fig. 1B ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel des Kegelrollenlagers darstellt, das die erste Tasche enthält.

Fig. 2A ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel des Kegelrollenlagers darstellt, das eine zweite Tasche enthält.

Fig. 2B ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel des Kegelrollenlagers darstellt, das eine zweite Tasche enthält.

Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Käfig gemäß einem ersten Modus darstellt.

Fig. 4A ist eine Querschnittsansicht entlang einer Mittellinie des Käfigs einschließlich der ersten Tasche gemäß dem ersten Modus.

Fig. 4B ist eine Querschnittsansicht entlang einer Mittellinie des Käfigs einschließlich der zweiten Tasche gemäß dem ersten Modus.

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Käfig gemäß einem zweiten Modus darstellt.

Fig. 6A ist ein erläuterndes Diagramm einer ersten Tasche, entlang einer Rollenaxialrichtung betrachtet.

Fig. 6B ist ein erläuterndes Diagramm einer zweiten Tasche, entlang einer Rollenaxialrichtung betrachtet.

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Käfig gemäß einem dritten Modus darstellt.

Fig. 8A ist ein Bilddiagramm des Käfigs und der Kegelrollen, von einer ersten Seite in Axialrichtung betrachtet.

Fig. 8B ist ein Bilddiagramm eines Zustands, in dem die Kegelrollen verschoben sind, von der ersten Seite in Axialrichtung betrachtet.

Fig. 9 ist ein Bilddiagramm des Käfigs und der Kegelrollen, von der ersten Seite in Axialrichtung betrachtet.

Fig. 10A ist ein erläuterndes Diagramm zum Beschreiben eines Montageverfahrens des Kegelrollenlagers.

Fig. 10B ist ein erläuterndes Diagramm zum Beschreiben des Montageverfahrens des Kegelrollenlagers.

Fig. 11A ist ein erläuterndes Diagramm zum Beschreiben des Montageverfahrens des Kegelrollenlagers.

Fig. 11 B ist ein erläuterndes Diagramm zum Beschreiben des Montageverfahrens des Kegelrollenlagers.

Fig. 12 ist ein Bilddiagramm zum Beschreiben von Positionen der Kegelrollen in der ersten Tasche und der zweiten Tasche.

Fig. 13A ist eine Querschnittsansicht entlang einer Mittellinie eines Käfigs, der eine erste Tasche enthält, gemäß einer Abwandlung.

Fig. 13B ist eine Querschnittsansicht entlang der Mittellinie des Käfigs, der eine zweite Tasche enthält, gemäß der Abwandlung.

Fig. 14A ist eine Querschnittsansicht entlang einer Mittellinie eines Käfigs, der eine erste Tasche enthält, gemäß einer Abwandlung.

Fig. 14A ist eine Querschnittsansicht entlang der Mittellinie des Käfigs, der eine zweite Tasche enthält, gemäß der Abwandlung.

Fig. 15A ist ein erläuterndes Diagramm zum Beschreiben eines Montageverfahrens eines konventionellen Kegelrollenlagers.

Fig. 15B ist ein erläuterndes Diagramm zum Beschreiben des Montageverfahrens des konventionellen Kegelrollenlagers.

Detaillierte Beschreibung

[Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Offenbarung]

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung enthält zumindest die folgenden Inhalte als deren Kern.

(1) Ein Kegelrollenlager gemäß der vorliegenden Offenbarung enthält: einen Innenring, der eine Innenringlaufbahn, die auf einer Außenumfangsseite vorgesehen ist, einen kleinen Flanschabschnitt, der auf einer ersten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist, und einen großen Flanschabschnitt hat, der auf einer zweiten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist; einen Außenring, der eine Außenringlaufbahn auf einer Innenumfangsseite hat; eine Mehrzahl von Kegelrollen, die in Rollkontakt mit der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn sind; und einen Käfig, der ringförmig ist und eine Mehrzahl von Taschen zum Aufnehmen der Kegelrollen hat, wobei der Käfig eine Mehrzahl von ersten Seitenflächen, die jeweils Außenumfangsflächen der Kegelrollen, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, von einer ersten Seite in einer Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind, und eine Mehrzahl von zweiten Seitenflächen hat, die jeweils den Außenumfangsflächen der Kegelrollen von einer zweiten Seite in Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind, und die Mehrzahl von Taschen eine erste Tasche, die einen ersten Winkel als einen Winkel hat, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird, und eine zweite Tasche enthält, die einen zweiten Winkel hat, der kleiner als der erste Winkel als der Winkel ist, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird.

[0015] Gemäß dem Kegelrollenlager ist es möglich, einen zulässigen Betrag der Verschiebung mit einer radialen Komponente der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, im Vergleich zu der Kegelrolle, die in der ersten Tasche aufgenommen ist, zu erhöhen. Daher klettert bzw. steigt die Kegelrolle in der zweiten Tasche leicht über den kleinen Flanschabschnitt des Innenrings während eines Vorgangs des Kombinierens bzw. Zusammenfügens eines Satzes, der den Käfig und die Mehrzahl von Kegelrollen enthält, mit dem Innenring. Als Ergebnis wird der Vorgang des Kombinierens des Satzes mit dem Innenring im Vergleich zu einem Fall erleichtert, in dem alle Taschen die ersten Taschen sind.

[0016] Zusätzlich ist es möglich, einen zulässigen Betrag der Verschiebung mit einer radialen Kompo-

nente der Kegelrolle, die in der ersten Tasche aufgenommen ist, im Vergleich zu der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, zu verringern. Wenn daher der Satz und der Innenring kombiniert werden, um eine Innenringeinheit zu erhalten, ist es weniger wahrscheinlich, dass die Kegelrolle in der ersten Tasche relativ zum Käfig verschoben bzw. versetzt wird. Somit ist es im Vergleich zu einem Fall, in dem alle Taschen die zweiten Taschen sind, weniger wahrscheinlich, dass die Kegelrolle, die in jeder der Taschen aufgenommen ist, von der Innenringeinheit abfällt, und es ist weniger wahrscheinlich, dass die Innenringeinheit auseinanderfällt.

(2) Außerdem weisen die erste Seitenfläche und die zweite Seitenfläche in der zweiten Tasche auf der ersten Seite in Axialrichtung einen vertieften Abschnitt auf, der einen Spalt zwischen der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, und der ersten und zweiten Seitenfläche vergrößert.

[0017] Bei dieser Konfiguration, in welcher der vertiefte Abschnitt vorgesehen ist, wird, wenn die Kegelrolle in der zweiten Tasche in Kontakt mit dem kleinen Flanschabschnitt des Innenrings kommt, und der Abschnitt auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle in Radialrichtung während des Vorgangs des Kombinierens des Satzes mit dem Innenring nach außen verschoben wird, die Verschiebung der Kegelrolle nicht beeinträchtigt, wodurch der zulässige Betrag der Verschiebung der Kegelrolle in der zweiten Tasche einschließlich der Verschiebung in Radialrichtung weiter erhöht werden kann. Außerdem ist es aufgrund des Ausbildens des vertieften Abschnitts möglich, eine Säule, welche die erste Seitenfläche und die zweite Seitenfläche ausbildet, mit einer geringeren Kraft als in einem Fall zu verformen, in dem es keinen vertieften Abschnitt gibt, so dass der Vorgang des Kombinierens des Satzes mit dem Innenring weiter erleichtert wird.

[0018] Ferner kann bei der Konfiguration, bei welcher der vertiefte Abschnitt auf der ersten Seite in Axialrichtung der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche ausgebildet ist, wenn die Kegelrolle in der zweiten Tasche geneigt ist, eine Position, an der die geneigte Kegelrolle in Kontakt mit der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche gebracht wird, auf eine Position festgelegt werden, die näher an der Mittelseite von dem Ende jeder Seitenfläche liegt. Dadurch ist es möglich, die Säule mit geringerer Kraft zu verformen, wodurch das Kombinieren des Satzes mit dem Innenring erleichtert wird.

(3) Zudem ist es bevorzugt, dass die ersten Seitenflächen und die zweiten Seitenflächen bezogen auf eine Radialrichtung des Käfigs vorgesehen sind, um einen ersten Spalt mit der Kegelrolle, die in der ersten Tasche aufgenommen ist, auszubilden, und vorgesehen sind, um

einen zweiten Spalt, der größer als der erste Spalt ist, mit der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, auszubilden.

[0019] Mit dieser Konfiguration kann der zulässige Betrag der Verschiebung mit der radialen Komponente der Kegelrolle in der zweiten Tasche größer gemacht werden als jener der Kegelrolle in der ersten Tasche.

(4) Außerdem ist es bevorzugt, dass der Käfig eine Mehrzahl von Seitenflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die jeweils Endflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, und eine Mehrzahl von Seitenflächen auf der Seite mit großem Durchmesser hat, die jeweils Endflächen auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, und wenn ein Abstand zwischen der Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der ersten Tasche als ein erster Abstand definiert ist, ein Abstand zwischen der Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der zweiten Tasche ein zweiter Abstand ist, der größer als der erste Abstand ist.

[0020] Mit dieser Konfiguration kann der zulässige Betrag der Verschiebung der Kegelrolle, die in jeder Tasche aufgenommen ist, durch weiteres Einstellen bzw. Anpassen des ersten Winkels der ersten Tasche und des zweiten Winkels der zweiten Tasche fein eingestellt bzw. angepasst werden.

(5) Zudem ist es bevorzugt, dass der Käfig eine Mehrzahl von Seitenflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser enthält, die jeweils Endflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, jede der Seitenflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser eine erste Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die an einer Innenseite des Käfigs in Radialrichtung angeordnet ist, und eine zweite Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser hat, die weiter zu einer Außenseite des Käfigs in Radialrichtung in Bezug auf die erste Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser angeordnet ist, und wenn ein Abstand zwischen der ersten Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser in der ersten Tasche als ein dritter Abstand definiert ist, ein Abstand zwischen der ersten Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Endfläche auf der

Seite mit kleinem Durchmesser in der zweiten Tasche ein vierter Abstand ist, der größer als der dritte Abstand ist, und ein Abstand zwischen der zweiten Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und Endfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser in der zweiten Tasche ein fünfter Abstand ist, der kleiner als der vierte Abstand ist.

[0021] Mit dieser Konfiguration ist es möglich, einen zulässigen Betrag der Verschiebung der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, in einer vorgegebenen Verschiebungsrichtung zu erhöhen, die für die Montage erforderlich ist, während eine Verschiebung der Kegelrolle in eine unbeabsichtigte Richtung unterbunden wird.

(6) Zusätzlich ist es bevorzugt, dass der Käfig eine Mehrzahl von Seitenflächen auf der Seite mit großem Durchmesser enthält, die jeweils den Endflächen auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, jede der Seitenflächen auf der Seite mit großem Durchmesser hat eine erste Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser, die an einer Außenseite des Käfigs in Radialrichtung angeordnet ist, und eine zweite Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser, die weiter zu einer Innenseite des Käfigs in Radialrichtung in Bezug auf die erste Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser angeordnet ist, und wenn ein Abstand zwischen der ersten Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der ersten Tasche als ein sechster Abstand definiert ist, ein Abstand zwischen einem radial äußeren Ende der ersten Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der zweiten Tasche ein siebter Abstand ist, der größer als der sechste Abstand ist, und ein Abstand zwischen der zweiten Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der zweiten Tasche ein achter Abstand ist, der kleiner als der siebte Abstand ist.

[0022] Mit dieser Konfiguration ist es möglich, einen zulässigen Betrag der Verschiebung der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, in einer vorgegebenen Verschiebungsrichtung zu erhöhen, die für die Montage erforderlich ist, während eine Verschiebung der Kegelrolle in eine unbeabsichtigte Richtung unterbunden wird.

(7) Außerdem ist es bevorzugt, dass eine Mehrzahl der zweiten Taschen in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind, wobei die erste

Tasche zwischen den zweiten Taschen angeordnet ist.

[0023] Mit dieser Konfiguration ist es möglich, eine Variation in Umfangsrichtung einer auf den Käfig wirkenden Kraft während des Vorgangs des Kombinierens des Satzes, der den Käfig und die Mehrzahl von Kegelrollen enthält, mit dem Innenring zu unterbinden. Dementsprechend kann eine intensive Krafteinwirkung auf einen Teil des Käfigs während des Vorgangs des Kombinierens des Satzes mit dem Innenring verhindert werden, und somit kann eine Beschädigung des Käfigs unterbunden werden.

(8) Die vorliegende Offenbarung sieht einen Käfig für ein Kegelrollenlager vor, der einen Innenring, der eine Innenringlaufbahn, die auf einer Außenumfangsseite vorgesehen ist, einen kleinen Flanschabschnitt, der auf einer ersten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist, und einen großen Flanschabschnitt hat, der auf einer zweiten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist, einen Außenring, der eine Außenringlaufbahn auf einer Innenumfangsseite hat und eine Mehrzahl von Kegelrollen, die in Rollkontakt mit der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn sind, wobei der Käfig enthält: eine Mehrzahl von Taschen zum Aufnehmen der Kegelrollen; eine Mehrzahl von ersten Seitenflächen, die jeweils Außenumfangsflächen der Kegelrollen, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, von einer ersten Seite in einer Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind; und eine Mehrzahl von zweiten Seitenflächen, die jeweils den Außenumfangsflächen der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen von einer zweiten Seite in Umfangsrichtung des Käfigs aufgenommen sind, wobei die Mehrzahl von Taschen eine erste Tasche, die einen ersten Winkel als einen Winkel hat, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird, und eine zweite Tasche enthält, die einen zweiten Winkel hat, der kleiner als der erste Winkel als der Winkel ist, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird.

[0024] Gemäß dem Käfig ist es möglich, einen zulässigen Betrag der Verschiebung mit einer radialen Komponente der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, im Vergleich zu der Kegelrolle, die in der ersten Tasche aufgenommen ist, zu erhöhen. Daher klettert die Kegelrolle in der zweiten Tasche leicht über den kleinen Flanschabschnitt des Innenrings während eines Vorgangs des Kombinierens eines Satzes, der den Käfig und die Mehrzahl von Kegelrollen enthält, mit dem Innenring. Als Ergebnis wird der Vorgang des Kombinierens des Satzes mit dem Innenring im Vergleich zu einem

Fall erleichtert, in dem alle Taschen die ersten Taschen sind.

[0025] Zusätzlich ist es möglich, einen zulässigen Betrag der Verschiebung mit einer radialen Komponente der Kegelrolle, die in der ersten Tasche aufgenommen ist, im Vergleich zu der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, zu verringern. Wenn daher der Satz und der Innenring kombiniert werden, um eine Innenringeinheit zu erhalten, ist es weniger wahrscheinlich, dass die Kegelrolle in der ersten Tasche relativ zum Käfig verschoben wird. Somit ist es im Vergleich zu einem Fall, in dem alle Taschen die zweiten Taschen sind, weniger wahrscheinlich, dass die Kegelrolle, die in jeder der Taschen aufgenommen ist, von der Innenringeinheit abfällt, und es ist weniger wahrscheinlich, dass die Innenringeinheit auseinanderfällt.

Details der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Offenbarung

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung wird nachstehend in Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[Konfiguration des Kegelrollenlagers]

[0027] Hier wird eine Konfiguration eines Kegelrollenlagers 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung basierend auf dem in **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellten Kegelrollenlager 1 beschrieben. Das in **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellte Kegelrollenlager 1 enthält einen Käfig 5A, der ein erster Modus eines Käfigs 5 ist. Wenn in der folgenden Beschreibung eine dem Käfig 5A und den Käfigen 5 (später beschriebene Käfige 5B bis 5E) gemeinsame Konfiguration gemäß anderen später zu beschreibenden Modi beschrieben wird, wird der Käfig 5A einfach als „Käfig 5“ bezeichnet.

[0028] Das in **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellte Kegelrollenlager 1 enthält einen Innenring 2, einen Außenring 3, der radial außerhalb des Innenrings 2 vorgesehen ist, eine Mehrzahl von Kegelrollen 4, die zwischen dem Innenring 2 und dem Außenring 3 vorgesehen sind, und einen Ringkäfig 5, der die Kegelrollen 4 hält.

[0029] „Axialrichtung“, „Radialrichtung“ und „Umfangsrichtung“ in der Beschreibung von jeder der Komponenten, Innenring 2, Außenring 3 und Käfig 5, werden definiert. Die „Axialrichtung“ bezieht sich auf eine Richtung entlang der Mittellinie von jeder der Komponenten, Innenring 2, Außenring 3 und Käfig 5. Die Axialrichtung enthält auch eine Richtung parallel zu der Mittellinie. Die „Radialrichtung“ ist eine Richtung senkrecht zu der Mittellinie von jeder der Komponenten, Innenring 2, Außenring 3 und Käfig 5. Die „Umfangsrichtung“ ist eine Richtung ent-

lang eines Kreises, der auf der Mittellinie von jeder der Komponenten, Innenring 2, Außenring 3 und Käfig 5, zentriert ist. In jeder Zeichnung ist die Mittellinie in einem Zustand, in dem die Mittellinien des Innenrings 2, des Außenrings 3 und des Käfigs 5 übereinstimmen, mit „C0“ bezeichnet.

[0030] „Axialrichtung“, „Radialrichtung“ und „Umfangsrichtung“ in der Beschreibung der Kegelrolle 4 werden definiert. Die „Axialrichtung“ der Kegelrolle 4 ist eine Richtung entlang der Mittellinie C1 der Kegelrolle 4. Um die Axialrichtung von der Axialrichtung des Innenrings 2, des Außenrings 3 und des Käfigs 5 zu unterscheiden, kann die Axialrichtung des Käfigs 5 und dergleichen einfach als „Axialrichtung“ bezeichnet werden, und die Axialrichtung der Kegelrolle 4 kann als „Rollenaxialrichtung“ bezeichnet werden. Die Rollenaxialrichtung enthält auch eine Richtung parallel zu der Mittellinie C1. Die „Radialrichtung“ ist eine Richtung senkrecht zu der Mittellinie C1 der Kegelrolle 4 und kann als „Rollenradialrichtung“ bezeichnet werden. Die „Umfangsrichtung“ ist eine Richtung entlang eines Kreises, der auf der Mittellinie C1 der Kegelrolle 4 zentriert ist, und kann als eine „Rollenumfangsrichtung“ bezeichnet werden.

[0031] Der Innenring 2 ist ein ringförmiges Element, das durch Verwendung von Lagerstahl, mechanischem Baustahl oder dergleichen ausgebildet ist. Der Innenring 2 hat eine kegelförmige bzw. sich verjüngende Innenringlaufbahn 21 an dessen Außenumfangsseite. Der Innenring 2 enthält einen kleinen Flanschabschnitt 22, der auf einer ersten Seite (linke Seite in **Fig. 1A** und **Fig. 2A**, rechte Seite in **Fig. 1B** und **Fig. 2B**) der Innenringlaufbahn 21 in Axialrichtung vorgesehen ist, und einen großen Flanschabschnitt 23, der auf einer zweiten Seite der Innenringlaufbahn 21 (rechte Seite in **Fig. 1A** und **Fig. 2A**, linke Seite in **Fig. 1B** und **Fig. 2B**) in Axialrichtung vorgesehen ist. Sowohl der kleine Flanschabschnitt 22 als auch der große Flanschabschnitt 23 stehen in Radialrichtung nach außen vor. In einem Zustand, in dem die Mehrzahl von Kegelrollen 4 durch den Käfig 5 gehalten werden und zwischen dem Innenring 2 und dem Außenring 3 angeordnet sind, ist der Durchmesser D_i des einbeschriebenen Kreises an Abschnitten 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Mehrzahl von Kegelrollen 4 kleiner als der Außendurchmesser D_c des kleinen Flanschabschnitts 22 ist.

[0032] Der Außenring 3 ist ein ringförmiges Element, das durch Verwendung von Lagerstahl, mechanischem Baustahl oder dergleichen ausgebildet ist. Der Außenring 3 hat eine kegelförmige bzw. sich verjüngende Außenringlaufbahn 31 an dessen Innenumfangsseite.

[0033] Jede der Kegelrollen 4 ist ein kegelförmiges Trapezelement, das durch Verwendung von Lagerstahl oder dergleichen ausgebildet ist. Jede der Kegelrollen 4 hat eine Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser mit einem kleinen Durchmesser auf einer ersten Seite (linke Seite in **Fig. 1A** und **Fig. 2A**, rechte Seite in **Fig. 1B** und **Fig. 2B**) in der Rollenaxialrichtung und Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser mit einem großen Durchmesser auf einer zweiten Seite (rechte Seite in **Fig. 1A** und **Fig. 2A**, linke Seite in **Fig. 1B** und **Fig. 2B**) in der Rollenaxialrichtung. Die Kegelrollen 4 sind mit der Innenringlaufbahn 21 und der Außenringlaufbahn 31 in Rollkontakt. Die Endflächen 42 auf der Seite mit großem Durchmesser stehen in Gleitkontakt mit einer Seitenfläche (Flanschfläche) 24 des großen Flanschabschnitts 23.

[0034] Der Käfig 5 enthält einen Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser auf der ersten Seite in Axialrichtung, einen Ringkörper 7 mit großem Durchmesser auf der zweiten Seite in Axialrichtung, wobei der Ringkörper 7 mit großem Durchmesser einen größeren Außendurchmesser als jener des Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser hat, und eine Mehrzahl von Säulen 8, die in Umfangsrichtung in Intervallen vorgesehen sind (siehe **Fig. 3**). Der Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser und der Ringkörper 7 mit großem Durchmesser haben eine ringförmige Form und sind in Axialrichtung voneinander beabstandet vorgesehen. Die Säulen 8 verbinden den Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser und den Ringkörper 7 mit großem Durchmesser. Ein Raum, der zwischen dem Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser und dem Ringkörper 7 mit großem Durchmesser und zwischen den zwei in Umfangsrichtung benachbarten Säulen 8 und 8 ausgebildet ist, ist eine Tasche 9. In jeder Tasche 9 ist eine Kegelrolle 4 aufgenommen.

[0035] Der Käfig 5 hat eine Mehrzahl von Taschen 9 zum Aufnehmen der Kegelrollen 4 und hält die Mehrzahl von Kegelrollen 4 in gleichen Abständen in Umfangsrichtung. Wie später beschrieben, hat der Käfig 5 zwei Arten von Taschen 9 („erste Tasche“ und „zweite Tasche“) mit unterschiedlichen Formen.

[0036] Die Seitenflächen der beiden Säulen 8 und 8 sind innerhalb der Tasche 9 einander zugewandt. Eine Seitenfläche einer der beiden Säulen 8 und 8 ist eine erste Seitenfläche 8a, die der Außenumfangsfläche 43 der Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, von der ersten Seite in Umfangsrichtung zugewandt ist, und eine Seitenfläche der anderen Säule 8 ist eine zweite Seitenfläche 8b, die der Außenumfangsfläche 43 der Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, von der zweiten Seite in Umfangsrichtung zugewandt ist. Die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b bilden einen vorgegebenen Winkel derart aus, dass der Abstand zwischen den Seitenflächen in Radial-

richtung des Käfigs 5 nach außen hin abnimmt. Die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b dienen als Halteabschnitte, die verhindern, dass die Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, in Radialrichtung nach außen herausfällt.

[0037] Der Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser hat Seitenflächen 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser. Jede der Seitenflächen 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser ist ein Abschnitt, welcher der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in jeder der Taschen 9 aufgenommen ist, zugewandt ist. Wie später beschrieben, hat, wenn die Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, geneigt ist, die Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser eine Funktion zum Begrenzen bzw. Beschränken einer Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4 in Radialrichtung nach außen.

[0038] Der Ringkörper 7 mit großem Durchmesser hat Seitenflächen 7a auf der Seite mit großem Durchmesser. Jede der Seitenflächen 7a auf der Seite mit großem Durchmesser ist ein Abschnitt, welcher der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in jeder der Taschen 9 aufgenommen ist, zugewandt ist. Wie später beschrieben, hat, wenn die Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, geneigt ist, die Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser eine Funktion zum Begrenzen bzw. Beschränken einer Verschiebung des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrolle 4 in Radialrichtung nach innen.

[0039] Ein Raum, der von der ersten Seitenfläche 8a, der zweiten Seitenfläche 8b, der Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser umgeben ist, ist innerhalb der Tasche 9 ausgebildet. Die konische Außenumfangsfläche 43 der Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, ist der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b zugewandt. Bei der Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, ist die Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zugewandt, und die Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser ist der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser zugewandt.

[0040] Der Käfig 5 besteht aus Kunstharz und wird durch Spritzgießen geformt. Der Käfig 5 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zum Beispiel aus Polyphenylensulfidharz (PPS) hergestellt. Der Käfig 5 hat Schmierölbeständigkeit (Ölbeständigkeit), ist relativ hart und wird kaum elastisch verformt. Der Käfig 5 kann gegebenenfalls durch einen 3D-Drucker hergestellt werden.

[0041] In der vorliegenden Offenbarung kann der Käfig 5 in Gleitkontakt mit einem Teil der Innenumfangsfläche des Außenrings 3 sein, wodurch die Drehung des Käfigs 5 durch den Außenring 3 geführt wird. Das heißt, das in **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellte Kegelrollenlager 1 ist ein außenringgeführtes Lager, bei dem der Käfig 5 durch den Außenring 3 geführt wird.

[0042] Ein Zustand, in dem die Mittellinie des Käfigs 5 mit der Mittellinie des Innenrings 2 übereinstimmt bzw. zusammenfällt und die Mehrzahl von Kegelrollen 4, die durch den Käfig 5 gehalten werden, die Innenringlaufbahn 21 und die Seitenfläche 24 des großen Flanschabschnitts 23 in geeigneter Weise berühren, wie in **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellt, ist als ein „Referenzzustand“ definiert. In einem Zustand, in dem die Kegelrollen 4 mit der Außenringlaufbahn 31 in dem Referenzzustand in Kontakt sind, sind die Kegelrollen 4 in Rollenradialrichtung und Rollenaxialrichtung nicht verschiebbar. In dem Referenzzustand ist ein Spalt zwischen der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4 und dem Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser vorgesehen, und ein Spalt ist zwischen der Außenumfangsfläche 43 der Kegelrolle 4 und jeder der Seitenflächen 8a und 8b der Säulen 8 vorgesehen. Daher kann der Käfig 5 geringfügig in Radialrichtung und in Axialrichtung in Bezug auf die Kegelrollen 4 verschoben werden. Zusätzlich können die Kegelrollen 4 geringfügig in Axialrichtung und in Radialrichtung aus dem Referenzzustand (siehe **Fig. 4A** und **Fig. 4B**) verschoben werden, in welchem der Außenring 3 abgenommen ist.

[0043] In dem Referenzzustand ist ein imaginärer Kreis, der die Mitten bzw. Mittelpunkte der Endflächen 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Mehrzahl von Kegelrollen 4 verbindet, als ein Wälzkreis auf der Seite mit kleinem Durchmesser (in der Konstruktion) der Kegelrollen 4 definiert, und ein imaginärer Kreis, der die Mitten bzw. Mittelpunkte der Endflächen 42 auf der Seite mit großem Durchmesser der Mehrzahl von Kegelrollen 4 verbindet, ist als ein Wälzkreis auf der Seite mit großem Durchmesser (in der Konstruktion) der Kegelrollen 4 definiert. Eine Montage (siehe **Fig. 10A**), bei der die Kegelrollen 4 in den Taschen 9 des Käfigs 5 aufgenommen sind, ist ein „Satz 10“ des Käfigs 5 und der Kegelrollen 4. Eine Montage (siehe **Fig. 11B**), die durch Kombinieren des Satzes 10 und des Innenrings 2 erhalten wird, ist eine „Innenringeinheit 11“.

[0044] Sowohl in dem Satz 10 als auch in der Innenringeinheit 11 ist die Mehrzahl von Kegelrollen 4 entlang dem Wälzkreis auf der Seite mit kleinem Durchmesser und dem Wälzkreis auf der Seite mit großem Durchmesser angeordnet, sofern nicht anders angegeben. In der vorliegenden Offenbarung kann dieser Zustand einfach als ein Zustand beschrieben wer-

den, in dem die Kegelrollen 4 „entlang des Wälzkreises“ angeordnet sind. Jede der Kegelrollen 4 kann leicht verschoben werden, während diese von einem Zustand, in dem sie entlang des Wälzkreises angeordnet ist, radial nach außen verschoben wird, bis sie in Kontakt mit jeder der Seitenflächen 8a und 8b der Säulen 8 kommt.

[Vertiefter Abschnitt]

[0045] Das Kegelrollenlager 1 muss bei der Montage eine Verformung bzw. Durchbiegung der Säulen 8 bewirken. Wie in **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellt, ist ein vertiefter Abschnitt 8c auf jeder der Flächen, erste Seitenfläche 8a und zweite Seitenfläche 8b, der Säule 8 in dem Käfig 5 ausgebildet. Die Dicke des vertieften Abschnitts 8c der Säule 8 in Umfangsrichtung ist kleiner als die Dicke eines anderen Abschnitts als dem vertieften Abschnitt 8c der Säule 8 in Umfangsrichtung. Aus diesem Grund ist eine Kraft, die erforderlich ist, um eine bestimmte Verformung an der Säule 8 in Umfangsrichtung und in Radialrichtung zu erzeugen, kleiner als eine Kraft, die erforderlich ist, um eine bestimmte Verformung an einer Säule zu erzeugen, die keinen vertieften Abschnitt 8c hat.

[0046] Der vertiefte Abschnitt 8c ist auf der ersten Seite in Axialrichtung der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b vorgesehen und grenzt an den Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser an. Der vertiefte Abschnitt 8c bildet einen Teil eines Raums aus, der den Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, aufnimmt, und die so geneigt ist, um in Radialrichtung des Käfigs 5 nach außen verschoben zu werden. Aufgrund des vertieften Abschnitts 8c verhindert der Käfig 5 nicht die Verschiebung der Kegelrolle 4, wenn der Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4 radial nach außen verschoben wird, weil die Kegelrolle 4 in der Tasche 9 mit dem kleinen Flanschabschnitt 22 des Innenrings 2 während des Vorgangs des Kombinierens des Satzes 10 und des Innenrings 2 in Kontakt kommt. Daher stellt die Tasche 9 aufgrund der Ausbildung des vertieften Abschnitts 8c einen größeren zulässigen Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser nach außen in Radialrichtung des Käfigs 5 bereit, verglichen mit dem Fall, in dem der vertiefte Abschnitt 8c nicht vorgesehen ist.

[0047] Die Säule 8 hat eine Kammlinie, die an einer Grenze zwischen jeder der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b und dem vertieften Abschnitt 8c ausgebildet ist. In dieser Beschreibung wird ein Abschnitt, an dem die Kammlinie ausgebildet ist, als ein Grenzabschnitt 8d bezeichnet. Während der Montage des Kegelrollenlagers 1 wird die Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist,

so geneigt, dass deren Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser in Radialrichtung nach außen des Käfig 5 verschoben wird. Zu diesem Zeitpunkt kommt die Kegelrolle 4 mit dem Grenzabschnitt 8d in Kontakt. Der Grenzabschnitt 8d kommt mit der Kegelrolle 4 in Kontakt und dient als Haltepunkt, wenn die Kegelrolle 4 geneigt ist.

[0048] In der Konfiguration, in welcher der vertiefte Abschnitt 8c auf der ersten Seite in Axialrichtung der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b ausgebildet ist, kann der Grenzabschnitt 8d an einer Position näher an der Mittelseite von dem Ende jeder der Seitenflächen 8a und 8b in Längsrichtung der Säule 8 angeordnet sein. Wenn infolgedessen die Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, geneigt ist und mit dem Grenzabschnitt 8d zwischen der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b in Kontakt kommt, drückt die Kegelrolle 4 folglich auf die Position nahe der Mitte der Säule 8 in Längsrichtung.

[Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser]

[0049] Wenn die Kegelrolle 4 mit einer vorgegebenen Neigung oder mehr in einem Fall geneigt ist, in dem die Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, so geneigt ist, dass der Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser nach außerhalb des Käfig 5 in Radialrichtung mit dem Grenzabschnitt 8d als Haltepunkt verschoben wird, kommt die Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser in Kontakt mit der Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, und die Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser kommt in Kontakt mit der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser. Die Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser begrenzt bzw. beschränkt eine Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser in Radialrichtung zu der Außenseite bzw. nach außen, und die Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser begrenzt bzw. beschränkt eine Verschiebung des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser in Radialrichtung zu der Innenseite bzw. nach innen.

[0050] Wie zuvor beschrieben, wird in dem Käfig 5 der zulässige Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der Tasche 9 aufgenommen ist, zu der Außenseite des Käfigs 5 in Radialrichtung durch den vertieften Abschnitt 8c erhöht, und die Verschiebung kann durch die Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser und die Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser begrenzt bzw. beschränkt werden.

[Erster Modus des Käfigs]

[0051] Ein Käfig 5A gemäß dem ersten Modus wird nun beschrieben. In der folgenden Beschreibung wird eine „erste Tasche“ in dem Käfig 5A als eine erste Tasche 9A bezeichnet, und eine „zweite Tasche“ in dem Käfig 5A wird als eine zweite Tasche 9B bezeichnet, um von „ersten Taschen“ „zweite Taschen“ in den Käfigen 5 gemäß den anderen Modi unterschieden zu werden.

[0052] Wie in **Fig. 3** dargestellt, enthält der Käfig 5A die erste Tasche 9A und die zweite Tasche 9B, die zwei Arten von Taschen 9 mit unterschiedlichen Formen sind.

[0053] **Fig. 4A** und **Fig. 4B** sind Diagramme, die teilweise einen Querschnitt des Käfigs 5 einschließlich einer Mittellinie darstellen. **Fig. 4A** ist ein Diagramm, das einen Querschnitt darstellt, der die erste Tasche 9A enthält, und **Fig. 4B** ist ein Diagramm, das einen Querschnitt darstellt, der die zweite Tasche 9B enthält. Wie in **Fig. 4A** und **Fig. 4B** dargestellt, hat die erste Tasche 9A einen ersten Abstand L1 als einen Abstand von der Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zu der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser, und die zweite Tasche 9B hat einen zweiten Abstand L2 als einen Abstand von der Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zu der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser. In dem Käfig 5A ist der zweite Abstand L2 größer als der erste Abstand L1 ($L2 > L1$). Daher hat in dem Käfig 5A in einem Zustand, in dem die Abmessung des Spalts zwischen der Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser zwischen der ersten Tasche 9A und der zweiten Tasche 9B gleich ist, die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9B aufgenommen ist, einen größeren Spalt zwischen der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser und der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser als die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9A aufgenommen ist.

[0054] Da zwischen der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser und der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser ein Spalt vorhanden ist, können die Abschnitte 4b auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrollen 4, die in den Taschen 9A und 9B aufgenommen sind, in Axialrichtung oder Radialrichtung verschoben (geneigt) werden, während sie zu der Innenseite des Käfigs 5 in Radialrichtung verschoben werden. Wenn die Kegelrollen 4 auf diese Weise geneigt sind, nimmt die Verschiebung der Abschnitte 4b auf der Seite mit großem Durchmesser zu der Innenseite bzw. nach innen in Radialrichtung mit einer Zunahme der Verschiebung der Abschnitte 4b auf der Seite mit großem Durchmesser in Axialrichtung zu.

[0055] Die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9B aufgenommen ist, hat einen größeren Spalt zwischen der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser und der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser als die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9A aufgenommen ist, aufgrund der Beziehung von $L2 > L1$. Aus diesem Grund ist in der zweiten Tasche 9B der zulässige Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser zu der Innenseite bzw. nach innen in Radialrichtung, der die Verschiebung in Axialrichtung begleitet, größer als jener in der ersten Tasche 9A.

[0056] Wenn die Kegelrolle 4, die in jeder der Taschen 9A und 9B aufgenommen ist, so geneigt ist, dass der Abschnitt 4b auf der Seite mit großem Durchmesser radial nach innen verschoben wird, wird der Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, der auf der gegenüberliegenden Seite in Axialrichtung angeordnet ist, radial nach außen verschoben, während dieser entsprechend in Axialrichtung verschoben wird. Wenn die Verschiebung des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser zu der Innenseite bzw. nach innen in Radialrichtung zunimmt, nimmt auch die Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung zu. Daher hat die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9B aufgenommen ist, einen größeren zulässigen Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung als die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9A aufgenommen ist.

[0057] Hier ist der zulässige Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9A aufgenommen ist, zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung als ein „erster Verschiebungsbetrag $X1$ “ definiert (siehe **Fig. 4A**), und der zulässige Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9B aufgenommen ist, zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung ist als ein „zweiter Verschiebungsbetrag $Y1$ “ definiert (siehe **Fig. 4B**). Der „erste Verschiebungsbetrag $X1$ “ und der „zweite Verschiebungsbetrag $Y1$ “ können auch als verschiebbarer Betrag der Kegelrolle 4 bezeichnet werden, die entlang des Wälzkreises zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung positioniert ist.

[0058] In dem Käfig 5A gemäß der vorliegenden Offenbarung ist der zweite Abstand $L2$ größer als der erste Abstand $L1$ ($L2 > L1$). Daher ist der „zweite Verschiebungsbetrag $Y1$ “ größer als der „erste Verschiebungsbetrag $X1$ “ ($Y1 > X1$). Somit hat die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9B des Käfigs

5A aufgenommen ist, einen größeren Durchmesser D_i des einbeschriebenen Kreises an dem Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser als die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9A des Käfigs 5A aufgenommen ist.

[0059] Bei dem in der vorherigen Beschreibung beschriebenen Käfig 5A wird die Beziehung $L2 > L1$ erhalten, indem der Ringkörper 7 mit großem Durchmesser in der zweiten Tasche 9B vertieft bzw. ausgespart wird, um die Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser auszubilden. Jedoch wird die Beziehung $L2 > L1$ erhalten, indem der Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser in der zweiten Tasche 9B vertieft bzw. ausgespart wird, um die Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser auszubilden.

[0060] In dem Käfig 5A ist der Haltepunkt (Kontaktpunkt mit dem Grenzabschnitt 4d) der Kegelrolle 4, wenn die Kegelrolle 4 in der zweiten Tasche 9B aufgenommen ist, so geneigt, dass der Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser radial nach außen verschoben wird, näher an der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser angeordnet. In diesem Fall ist der Abstand von dem Haltepunkt zu dem Abschnitt 4b auf der Seite mit großem Durchmesser größer als der Abstand von dem Haltepunkt zu dem Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, und somit ist die Verschiebung eines radial äußeren Teils des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser zu der zweiten Seite in Axialrichtung während der Neigung der Kegelrolle 4 größer als die Verschiebung eines radial inneren Teils des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zu der ersten Seite in Axialrichtung. Daher kann die Neigung der Kegelrolle 4 stärker erhöht werden, indem der Spalt auf der Seite des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser vergrößert wird, anstatt den Spalt auf der Seite des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zu vergrößern. Um somit den „zweiten Verschiebungsbetrag $Y1$ “ der zweiten Tasche 9B weiter zu erhöhen, ist es daher vorzuziehen, die Beziehung $L2 > L1$ zu erhalten, indem der Ringkörper 7 mit großem Durchmesser in der zweiten Tasche 9B vertieft bzw. ausgespart wird, um die Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser auszubilden, anstatt den Ringkörper 6 mit kleinem Durchmesser in der zweiten Tasche 9B zu vertiefen bzw. auszusparen, um die Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser auszubilden.

[Zweiter Modus des Käfigs]

[0061] Ein Käfig 5B gemäß dem zweiten Modus wird nun beschrieben. In der folgenden Beschreibung wird eine „erste Tasche“ in dem Käfig 5B als eine erste Tasche 9C bezeichnet, und eine „zweite Tasche“ in dem Käfig 5B wird als eine zweite Tasche 9D bezeichnet, die von den „ersten Taschen“ und

den „zweiten Taschen“ in den Käfigen 5 gemäß den anderen Modi zu unterscheiden ist.

[0062] Wie in **Fig. 5** dargestellt, enthält der Käfig 5B die erste Tasche 9C und die zweite Tasche 9D, die zwei Arten von Taschen 9 mit unterschiedlichen Formen sind.

[0063] Wie in **Fig. 6** dargestellt, hat in dem Käfig 5B die erste Tasche 9C einen ersten Winkel θ_1 als den Winkel, der durch die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b ausgebildet ist, und die zweite Tasche 9D hat einen zweiten Winkel θ_2 als den Winkel, der durch die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b ausgebildet ist. In dem Käfig 5B ist der zweite Winkel θ_2 kleiner als der erste Winkel θ_1 ($\theta_2 < \theta_1$). Jeder der Winkel θ_1 und θ_2 ist ein Winkel, der durch eine Linie, die durch das obere Ende und das untere Ende der ersten Seitenfläche 8a verläuft, und eine Linie, die durch das obere Ende und das untere Ende der zweiten Seitenfläche 8b verläuft, im Querschnitt des Käfigs 5B entlang einer Ebene senkrecht zu der Rollenaxialrichtung ausgebildet wird (siehe **Fig. 6A** und **Fig. 6B**). Des Weiteren sind die Winkel θ_1 und θ_2 entlang der Rollenaxialrichtung auf der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b mit Ausnahme des vertieften Abschnitts 8c konstant.

[0064] Wie in **Fig. 6A** dargestellt, ist in der ersten Tasche 9C ein Spalt D1 zwischen der Kegelrolle 4, die entlang dem Wälzkreis angeordnet ist, und sowohl der ersten Seitenfläche 8a als auch der zweiten Seitenfläche 8b in Bezug auf die Radialrichtung der Kegelrolle 4 vorgesehen. In der ersten Tasche 9C ist ein erster Spalt K1 zwischen der Kegelrolle 4, die entlang des Wälzkreises angeordnet ist, und sowohl der ersten Seitenfläche 8a als auch der zweiten Seitenfläche 8b in Bezug auf die Radialrichtung des Käfigs 5B vorgesehen. Der erste Spalt K1 ist ein Spalt an einer Position, an der die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b mit der Kegelrolle 4 in Kontakt kommen können. Aufgrund des ersten Spalts K1 kann die Kegelrolle 4 in der ersten Tasche 9C eine Verschiebung mit einer radialen Komponente aufweisen. Hier ist ein zulässiger Betrag der Verschiebung als „erster Verschiebungsbetrag X2“ definiert. Der „erste Verschiebungsbetrag X2“ kann auch als ein Verschiebungsbetrag der Kegelrolle 4 bezeichnet werden, die entlang des Wälzkreises zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung positioniert ist.

[0065] Wie in **Fig. 6B** dargestellt, ist in der zweiten Tasche 9D ein Spalt D2 zwischen der Kegelrolle 4, die entlang des Wälzkreises angeordnet ist, und sowohl der ersten Seitenfläche 8a als auch der zweiten Seitenfläche 8b in Bezug auf die Radialrichtung der Kegelrolle 4 vorgesehen. In der zweiten Tasche 9D ist ein zweiter Spalt K2 zwischen der Kegelrolle 4,

die entlang des Wälzkreises angeordnet ist, und sowohl der ersten Seitenfläche 8a als auch der zweiten Seitenfläche 8b in Bezug auf die Radialrichtung des Käfigs 5B vorgesehen. Der zweite Spalt K2 ist ein Spalt an einer Position, an der die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b mit der Kegelrolle 4 in Kontakt kommen können. Aufgrund des zweiten Spalts K2 ist es der Kegelrolle 4 erlaubt, in der zweiten Tasche 9D eine Verschiebung mit einer radialen Komponente zu haben. Hier ist ein zulässiger Betrag der Verschiebung als „zweiter Verschiebungsbetrag Y2“ definiert. Der „zweite Verschiebungsbetrag Y2“ kann auch als ein Verschiebungsbetrag der Kegelrolle 4 bezeichnet werden, die entlang des Wälzkreises zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung positioniert ist. Der Spalt D1 in der ersten Tasche 9C ist im Wesentlichen gleich dem Spalt D2 in der zweiten Tasche 9D.

[0066] In dem Käfig 5B gemäß der vorliegenden Offenbarung ist der zweite Winkel θ_2 kleiner als der erste Winkel θ_1 ($\theta_2 < \theta_1$). Daher ist der zweite Spalt K2 größer als der erste Spalt K1 ($K_2 > K_1$), und somit ist der „zweite Verschiebungsbetrag Y2“ größer als der „erste Verschiebungsbetrag X2“ ($Y_2 > X_2$). Daher hat die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9D des Käfigs 5B aufgenommen ist, einen größeren Durchmesser D_i des einbeschriebenen Kreises an dem Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser als die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9C des Käfigs 5B aufgenommen ist.

[Dritter Modus des Käfigs]

[0067] Ein Käfig 5C gemäß dem dritten Modus wird nun beschrieben. In der folgenden Beschreibung wird eine „erste Tasche“ in dem Käfig 5C als eine erste Tasche 9E bezeichnet, und eine „zweite Tasche“ in dem Käfig 5C wird als eine zweite Tasche 9F bezeichnet, die von den „ersten Taschen“ und den „zweiten Taschen“ in den Käfigen 5 gemäß den anderen Modi zu unterscheiden ist. In der folgenden Beschreibung sind Abschnitte des Käfigs 5C, die denen der Käfige 5A und 5B gemeinsam sind, mit den Bezugszeichen bezeichnet, die in der Beschreibung der Käfige 5A und 5B verwendet wurden, und die Beschreibung davon wird weggelassen, sofern nicht anders angegeben.

[0068] Wie in **Fig. 7** dargestellt, enthält der Käfig 5C die erste Tasche 9E und die zweite Tasche 9F, die zwei Arten von Taschen 9 mit unterschiedlichen Formen sind.

[0069] Obwohl es in **Fig. 7** nicht dargestellt ist, enthält der Käfig 5C:

- eine dem Käfig 5A gemeinsame Konfiguration, bei der der zweite Abstand L2 größer als der erste Abstand L1 ist; und

- eine dem Käfig 5B gemeinsame Konfiguration, bei der der zweite Winkel θ_2 kleiner als der erste Winkel θ_1 ist und der zweite Spalt K_2 größer als der erste Spalt K_1 ist.

[0070] Die erste Tasche 9E hat den ersten Abstand L_1 (siehe **Fig. 4A**) als den Abstand von der Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zu der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser und hat den ersten Winkel θ_1 (siehe **Fig. 6A**) als den Winkel, der von der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b ausgebildet wird. Die zweite Tasche 9F hat den zweiten Abstand L_2 (siehe **Fig. 4B**) als den Abstand von der Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser zu der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser und hat den zweiten Winkel θ_2 (siehe **Fig. 6B**) als den Winkel, der von der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b ausgebildet wird. In dem Käfig 5C ist der zweite Winkel θ_2 kleiner als der erste Winkel θ_1 , und der zweite Spalt K_2 ist größer als der erste Spalt K_1 .

[0071] In dem Käfig 5C gemäß der vorliegenden Offenbarung ist der zweite Abstand L_2 größer als der erste Abstand L_1 ($L_2 > L_1$), und der zweite Spalt K_2 ist größer als der erste Spalt K_1 ($K_2 > K_1$). Daher ist in dem Käfig 5C der „zweite Verschiebungsbetrag“ größer als der „erste Verschiebungsbetrag“ wie in dem Käfig 5A und dem Käfig 5B. Somit hat die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9F des Käfigs 5C aufgenommen ist, einen größeren Durchmesser D_i des einbeschriebenen Kreises an dem Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser als die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9E des Käfigs 5C aufgenommen ist.

[0072] In dem Käfig 5C gemäß der vorliegenden Offenbarung können die Beziehung zwischen dem ersten Abstand L_1 und dem zweiten Abstand L_2 und die Beziehung zwischen dem ersten Winkel θ_1 und dem zweiten Winkel θ_2 eingestellt bzw. angepasst werden, so dass der „erste Verschiebungsbetrag“ und der „zweite Verschiebungsbetrag“ fein eingestellt bzw. angepasst werden kann. In dem Käfig 5C gemäß der vorliegenden Offenbarung hat jede Tasche 9F sowohl die Konfiguration, bei welcher der zweite Abstand L_2 größer als der erste Abstand L_1 ist, als auch die Konfiguration, bei welcher der zweite Winkel θ_2 kleiner als der erste Winkel θ_1 und der zweite Spalt K_2 größer als der erste Spalt K_1 ist. Jedoch können die Taschen 9E und 9F, die jeweils nur eine der obigen Konfigurationen haben, gleichmäßig verteilt sein.

[0073] Wie zuvor beschrieben, variieren die Taschen 9 einschließlich der „ersten Tasche“ und der „zweiten Tasche“ in jedem der Käfige 5A, 5B und 5C gemäß der vorliegenden Offenbarung in zulässigen Verschiebungsbeträgen der darin in

Radialrichtung aufgenommenen Kegelrollen 4. Insbesondere hat jeder der Käfige 5A, 5B und 5C die „erste Tasche“, die den „ersten Verschiebungsbetrag“ als den zulässigen Betrag der Verschiebung hat, und die „zweite Tasche“, die als den zulässigen Betrag der Verschiebung den „zweiten Verschiebungsbetrag“ hat, der größer als der „erste Verschiebungsbetrag“ ist.

[Verschiebung der Kegelrolle 4]

[0074] **Fig. 8A** zeigt einen Zustand, in dem die Mehrzahl von Kegelrollen 4 entlang dem Wälzkreis wie zuvor beschrieben angeordnet ist. Dagegen stellt **Fig. 8B** einen Zustand dar, in dem die Mehrzahl von Kegelrollen 4 nicht entlang des Wälzkreises angeordnet ist und jede der Kegelrollen 4 um den „ersten Verschiebungsbetrag“ oder den „zweiten Verschiebungsbetrag“ verschoben ist. Das heißt, **Fig. 8B** stellt einen Zustand dar, in dem jede der Kegelrollen 4 in Kontakt mit der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b ist. **Fig. 8B** stellt den Käfig 5A nicht dar. Die Kegelrolle 4 in der ersten Tasche 9A und die Kegelrolle 4 in der zweiten Tasche 9B sind schraffiert, und diese unterscheiden sich voneinander durch Änderung der Schraffurdichte. In **Fig. 8B** ist ein einbeschriebener Kreis an den Abschnitten 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 4, die in den ersten Taschen 9A aufgenommen sind und in Kontakt mit den ersten Seitenflächen 8a und den zweiten Seitenflächen 8b sind, als Q_1 definiert. Ein einbeschriebener Kreis an den Abschnitten 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 4, die in den zweiten Taschen 9B aufgenommen sind und in Kontakt mit den ersten Seitenflächen 8a und den zweiten Seitenflächen 8b sind, ist als Q_2 definiert.

[0075] Wie zuvor beschrieben, sind in dem Käfig 5A der „erste Verschiebungsbetrag“ und der „zweite Verschiebungsbetrag“ unterschiedlich, und somit sind der Durchmesser des ersten einbeschriebenen Kreises Q_1 und der Durchmesser des zweiten einbeschriebenen Kreises Q_2 unterschiedlich (der Durchmesser des einbeschriebenen Kreises $Q_2 >$ Durchmesser des einbeschriebenen Kreises Q_1). In **Fig. 1** und **Fig. 2** kann der Außendurchmesser (maximaler Außendurchmesser) D_c des kleinen Flanschabschnitts 22 des Innenrings 2 gleich oder kleiner als der Durchmesser des zweiten einbeschriebenen Kreises Q_2 und gleich oder größer als der Durchmesser des ersten einbeschriebenen Kreises Q_1 sein. Jedoch ist in der vorliegenden Offenbarung der Außendurchmesser (maximaler Außendurchmesser) D_c gleich oder größer als der Durchmesser des ersten einbeschriebenen Kreises Q_1 und gleich oder größer als der Durchmesser des zweiten einbeschriebenen Kreises Q_2 . Obwohl die Kegelrollen 4, die in der ersten Tasche 9A und der zweiten Tasche 9B des Käfigs 5A aufgenommen sind, hier als ein

Beispiel beschrieben wurden, kann die Verschiebung der Kegelrollen 4, die in der ersten Tasche 9C und der zweiten Tasche 9D des Käfigs 5B aufgenommen sind, und die Verschiebung der Kegelrollen 4, die in der ersten Tasche 9E und der zweiten Tasche 9F des Käfigs 5C aufgenommen sind, in ähnlicher Weise beschrieben werden.

[Anordnung der Taschen in Umfangsrichtung]

[0076] In **Fig. 8A** sind die Kegelrolle 4 in der ersten Tasche 9A und die Kegelrolle 4 in der zweiten Tasche 9B schraffiert, und diese unterscheiden sich voneinander durch Änderung der Schraffurdichte. Der Käfig 5A, der in **Fig. 8A** dargestellt ist, hat insgesamt 17 Taschen 9. Acht Taschen der 17 Taschen sind die zweiten Taschen 9B und die verbleibenden neun Taschen sind die ersten Taschen 9A. Die zweiten Taschen 9B sind voneinander in Umfangsrichtung des Käfigs 5A mit einer oder mehreren ersten Taschen 9A dazwischen beabstandet. Die Taschen 9A und 9B in dem Käfig 5A können wie in **Fig. 9** dargestellt angeordnet sein.

[0077] Der Käfig 5A der in **Fig. 9** dargestellt ist, hat insgesamt 16 Taschen 9. Acht Taschen, die eine Hälfte der 16 Taschen sind, sind die zweiten Taschen 9B und die verbleibenden acht Taschen sind die ersten Taschen 9A. Die zweiten Taschen 9B sind voneinander in Umfangsrichtung des Käfigs 5A mit einer ersten Tasche 9A dazwischen beabstandet. Bei dem Käfig 5A sind die ersten Taschen 9A und die zweiten Taschen 9B vorzugsweise so gleichmäßig wie möglich in Umfangsrichtung angeordnet. Die ersten Taschen 9A und die zweiten Taschen 9B sind jedoch gegebenenfalls nicht vollständig gleichmäßig wie der Käfig 5A angeordnet, der in **Fig. 9** dargestellt ist. Zum Beispiel gibt es in dem in **Fig. 8A** dargestellten Käfig 5A einen Abschnitt, in dem zwei erste Taschen 9A zwischen den zweiten Taschen 9B aufeinanderfolgend sind, aber die ersten Taschen 9A und die zweiten Taschen 9B die wie zuvor beschrieben mit einer solchen Variation angeordnet sind, können als in Umfangsrichtung gleichmäßig angeordnet angesehen werden.

[0078] In dem Käfig 5A sind die zweiten Taschen 9B voneinander mit der ersten Tasche 9A dazwischenliegend in Umfangsrichtung beabstandet. Bei dieser Konfiguration sind die ersten Taschen 9A und die zweiten Taschen 9B gleichmäßig in Umfangsrichtung des Käfigs 5 angeordnet. Diese Konfiguration kann eine Variation der auf den Käfig 5A in Umfangsrichtung ausgeübten Kraft unterbinden, wenn der Satz 10 und der Innenring 2 kombiniert werden. Dementsprechend kann eine intensive Krafteinwirkung auf einen Teil des Käfigs 5 während des Vorgangs des Kombinierens des Satzes 10 und des Innenrings 2 verhindert werden. Wenn eine Kraft intensiv auf einen Teil des Käfigs 5 ausgeübt wird, kann ein

Abschnitt, auf den die Kraft ausgeübt wird, weiß werden oder plastisch verformt werden, oder es kann ein Riss in dem Käfig 5 auftreten. Der Käfig 5 kann jedoch das Auftreten eines Defekts, wie beispielsweise eines Risses, unterbinden. Obwohl die Anordnung der ersten Taschen 9A und der zweiten Taschen 9B des Käfigs 5A hier als ein Beispiel beschrieben wurde, kann die Anordnung der ersten Taschen 9C und der zweiten Taschen 9D des Käfigs 5B und die Anordnung der ersten Taschen 9E und der zweiten Taschen 9F des Käfigs 5C in ähnlicher Weise beschrieben werden.

[Anzahl der ersten Taschen und zweiten Taschen]

[0079] Bei dem in **Fig. 8A** dargestellten Käfig 5A ist die Anzahl der ersten Taschen 9A größer als die Anzahl der zweiten Taschen 9B, und bei dem in **Fig. 9** dargestellten Käfig 5A ist die Anzahl der ersten Taschen 9A und die Anzahl der zweiten Taschen 9B gleich. Jedoch kann in dem Käfig 5A gemäß der vorliegenden Offenbarung die Anzahl der zweiten Taschen 9B größer als die Anzahl der ersten Taschen 9A sein. Wenn zum Beispiel die Anzahl der zweiten Taschen 9B kleiner als die Anzahl der ersten Taschen 9A ist, wie in **Fig. 8A** dargestellt, ist es möglich, eine Konfiguration zu erhalten, bei der es weniger wahrscheinlich ist, dass der Käfig 5 in Bezug auf den Innenring 2 verschoben wird. Wenn dagegen die Anzahl der zweiten Taschen 9B größer als die der ersten Taschen 9A ist, ist es möglich, eine Konfiguration zu erhalten, die den Vorgang des Kombinierens des Satzes 10 mit dem Innenring 2 weiter erleichtert. Obwohl die Anzahlen der ersten Taschen 9A und der zweiten Taschen 9B des Käfigs 5A hier als ein Beispiel beschrieben wurden, können die Anzahlen der ersten Taschen 9C und der zweiten Taschen 9D des Käfigs 5B und die Anzahlen der ersten Taschen 9E und der zweiten Taschen 9F des Käfigs 5C in ähnlicher Weise beschrieben werden.

[Montage des Kegelrollenlagers 1]

[0080] Das Kegelrollenlager 1 mit der obigen Konfiguration wird wie folgt montiert. In der vorliegenden Offenbarung wird ein Verfahren zum Montieren bzw. Zusammenbau des Kegelrollenlagers 1 basierend auf dem Kegelrollenlager 1 einschließlich des Käfigs 5A beschrieben, aber das Kegelrollenlager 1 einschließlich des Käfigs 5B oder 5C kann auch in dem gleichen Verfahren wie dasjenige für das Kegelrollenlager 1 einschließlich des Käfigs 5A montiert werden.

[0081] Wie in **Fig. 10A** dargestellt, sind die Kegelrollen 4 in den Taschen 9A und 9B von der Innenumfangsseite des Käfigs 5A aufgenommen, und der Käfig 5A und die Kegelrollen 4 sind kombiniert. Somit wird ein Satz 10 der Mehrzahl von Kegelrollen 4 und des Käfigs 5A erhalten. Der Satz 10 wird in

Axialrichtung nahe an den Innenring 2 herangeführt (siehe **Fig. 10B**) und mit dem Innenring 2 kombiniert. In dem Zustand des Satzes 10 und zu der Zeit des Einbaus des Satzes 10 wird die Kegelrolle 4, die in jeder der Taschen 9A und 9B aufgenommen ist, durch die erste Seitenfläche 8a und die zweite Seitenfläche 8b der Säule 8 in jeder der Taschen 9A und 9B daran gehindert, in Radialrichtung herauszufallen.

[0082] **Fig. 12** ist ein Bilddiagramm zum Beschreiben der Positionen der Kegelrollen 4 in der ersten Tasche 9A und der zweiten Tasche 9B. In dem Satz 10 ist der Durchmesser D_i des einbeschriebenen Kreises an den Abschnitten 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Mehrzahl von Kegelrollen 4, die entlang des Wälzkreises angeordnet sind, kleiner als der Außendurchmesser D_c des kleinen Flanschabschnitts 22 des Innenrings 2, wie in **Fig. 10A** und **Fig. 12** dargestellt.

[0083] Des Weiteren sind der Durchmesser D_{j1} (siehe **Fig. 12**) des einbeschriebenen Kreises Q_1 an den Abschnitten 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser in einem Zustand, in dem die Kegelrollen 4, die in den ersten Taschen 9A aufgenommen sind, radial nach außen verschoben sind, und der Durchmesser D_{j2} (siehe **Fig. 12**) des einbeschriebenen Kreises Q_2 an den Abschnitten 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser in einem Zustand, in dem die Kegelrollen 4, die in den zweiten Taschen 9B aufgenommen sind, radial nach außen verschoben sind, kleiner als der Außendurchmesser D_c des kleinen Flanschabschnitts 22 des Innenrings 2. Aus diesem Grund müssen während des Vorgangs des Kombinierens des Satzes 10 mit dem Innenring 2 (siehe **Fig. 10B**) die Abschnitte 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 4 über den kleinen Flanschabschnitt 22 klettern, so dass diese radial nach außen verschoben werden. Damit die Abschnitte 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 4 über den kleinen Flanschabschnitt 22 klettern können, wird der Innenring 2 in Axialrichtung gegen den Käfig 5A gedrückt, um einen Teil des Käfigs 5A elastisch zu verformen.

[0084] Wie in **Fig. 11A** dargestellt, oszilliert jede der Kegelrollen 4 in **Fig. 11A** im Uhrzeigersinn mit einem Kontaktpunkt mit dem Grenzabschnitt 8d als ein Haltepunkt. Das heißt, die Kegelrollen 4 oszillieren so, dass sich die Abschnitte 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser radial nach außen bewegen. Die Verschiebung der Kegelrollen 4, welche die Oszillation begleitet, wie zuvor beschrieben, erleichtert es den Abschnitten 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, über den kleinen Flanschabschnitt 22 zu klettern.

[0085] Des Weiteren hat der Käfig 5A zwei Arten von Taschen 9A und 9B, wie zuvor beschrieben. Wie zuvor beschrieben, hat die zweite Tasche 9B

den zweiten Verschiebungsbetrag Y_1 als den zulässigen Betrag der Verschiebung mit einer radialen Komponente, und der zweite Verschiebungsbetrag Y_1 ist größer als der zulässige Betrag der Verschiebung (erster Verschiebungsbetrag X_1) in der ersten Tasche 9A. Das heißt, verglichen mit der Kegelrolle 4 in der ersten Tasche 9A hat die Kegelrolle 4 in der zweiten Tasche 9B einen größeren zulässigen Betrag der Verschiebung mit einer radialen Komponente. Aus diesem Grund ist in der zweiten Tasche 9B nur ein kleiner „elastischer Verformungsbetrag“ (siehe das linke Diagramm von **Fig. 12**) in einem Teil des Käfigs 5A erforderlich, und die Kegelrolle 4 in der zweiten Tasche 9B klettert leicht über den kleinen Flanschabschnitt 22 während des Vorgangs des Kombinierens des Satzes 10 mit dem Innenring 2. Dies erleichtert den Vorgang des Kombinierens des Satzes 10 mit dem Innenring 2. Selbst wenn die Presskraft bzw. Druckkraft des Innenrings 2 in Axialrichtung klein ist, können die Abschnitte 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 4 leicht über den kleinen Flanschabschnitt 22 klettern.

[0086] Jede der Taschen 9A und 9B hat den vertieften Abschnitt 8c in der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b. Eine Kraft, die erforderlich ist, um eine bestimmte Verformung in Umfangsrichtung an der Säule 8 mit dem vertieften Abschnitt 8c zu erzeugen, ist kleiner als eine Kraft, die erforderlich ist, um eine Verformung an einer Säule ohne vertieften Abschnitt 8c zu erzeugen, und daher ist nur eine kleine Kraft erforderlich, um einen Teil des Käfigs 5A elastisch zu verformen. Daher klettern die Kegelrollen 4 in den Taschen 9A und 9B mit einer geringeren Kraft über den kleinen Flanschabschnitt 22 als in einem Fall, in dem der vertiefte Abschnitt 8c nicht vorgesehen ist. Somit können, selbst, wenn die Presskraft bzw. Druckkraft des Innenrings 2 in Axialrichtung klein ist, die Abschnitte 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 4 leicht über den kleinen Flanschabschnitt 22 klettern. Dies erleichtert den Vorgang des Kombinierens des Satzes 10 mit dem Innenring 2 weiter.

[0087] In jeder der Taschen 9A und 9B ist der vertiefte Abschnitt 8c auf der ersten Seite in Axialrichtung der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b ausgebildet. Wenn in dieser Konfiguration die Kegelrolle 4, die in jeder der Taschen 9A und 9B aufgenommen ist, geneigt ist und mit dem Grenzabschnitt 8d zwischen der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b in Kontakt kommt, kann die Kegelrolle 4 die Position nahe der Mitte der Säule 8 in Längsrichtung drücken. Es ist eine kleinere Kraft erforderlich, um eine bestimmte Verformung in Umfangsrichtung und in Radialrichtung des Käfigs 5A zu erzeugen, wenn die Position nahe der Mitte der Säule 8 in Längsrichtung gedrückt wird, als wenn das Ende der Säule 8 in Längsrichtung gedrückt wird. Daher kann der Käfig

5A mit einer kleineren Kraft elastisch verformt werden. Selbst wenn die Presskraft bzw. Druckkraft des Innenrings 2 in Axialrichtung klein ist, können somit die Abschnitte 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 4 leicht über den kleinen Flanschabschnitt 22 klettern. Dies erleichtert den Vorgang des Kombinierens des Satzes 10 mit dem Innenring 2 weiter.

[0088] Wenn der Satz 10 und der Innenring 2 kombiniert werden, um die Innenringeinheit 11 zu erhalten, wie in **Fig. 11B** dargestellt, ist es weniger wahrscheinlich, dass die Kegelrolle 4 in der ersten Tasche 9A relativ zu dem Käfig 5A verschoben wird. Dies liegt daran, dass die erste Tasche 9A den „ersten Verschiebungsbetrag“ hat, der kleiner als der „zweite Verschiebungsbetrag“ als der zulässige Betrag der Verschiebung ist, der die radiale Komponente der Kegelrolle 4 hat, wie in **Fig. 12** dargestellt. Es ist weniger wahrscheinlich, dass der Käfig 5A in Bezug auf den Innenring 2 verschoben wird, wodurch nicht nur die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9A des Käfigs 5A gehalten wird, sondern auch die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9B gehalten wird, weniger wahrscheinlich in Radialrichtung als Ganzes verschoben werden. In der ersten Tasche 9A in der Innenringeinheit 11 ist eine externe Kraft erforderlich, die groß genug ist, um einen großen „elastischen Verformungsbetrag (siehe das rechte Diagramm von **Fig. 12)**“ in einem Teil des Käfigs 5A zu erzeugen, um der Kegelrolle 4 zu ermöglichen, über den kleinen Flanschabschnitt 22 zu klettern, so dass es für die Kegelrolle 4 schwierig ist, über den kleinen Flanschabschnitt 22 zu klettern.

[0089] In dem in **Fig. 11B** dargestellten Zustand der Innenringeinheit 11 wird, wenn die Kegelrolle 4 in jeder der Taschen 9 geneigt ist, um in Radialrichtung verschoben zu werden, die Verschiebung durch die Seitenfläche 6a auf der Seite mit kleinem Durchmesser begrenzt. Daher ist es weniger wahrscheinlich, dass sich die Innenringeinheit 11 löst bzw. auseinanderfällt.

[0090] Gemäß dem vorherigen Montageverfahren wird die Innenringeinheit 11 erhalten, in welcher der Innenring 2, der Käfig 5A und die Kegelrollen 4 integriert sind. Der Außenring 3 wird an der Innenringeinheit 11 installiert, und somit wird das Kegelrollenlager 1 fertiggestellt.

[0091] Falls alle Taschen 9 des Käfigs 5A die ersten Taschen 9A sind, die jeweils einen kleineren zulässigen Betrag der Verschiebung als die zweite Tasche 9B haben, ist eine große Kraft (Last) erforderlich, um den Satz 10 mit dem Innenring 2 während des Vorgangs des Kombinierens des Satzes 10 mit dem Innenring 2 zu verbinden. Daher ist der Vorgang des Kombinierens derselben schwierig. Falls alternativ alle Taschen 9 des Käfigs 5A die zweiten Taschen

9B sind, von denen jede einen größeren zulässigen Betrag der Verschiebung als die erste Tasche 9A hat, werden sich die Kegelrollen 4 und der Käfig 5A in der Innenringeinheit 11 wahrscheinlich von dem Innenring 2 lösen bzw. abfallen.

[0092] Dagegen enthält die Mehrzahl von Taschen 9, die in dem Käfig 5A gemäß der vorliegenden Offenbarung enthalten sind, die erste Tasche 9A mit dem „ersten Verschiebungsbetrag X1“ als dem zulässigen Betrag der Verschiebung und die zweite Tasche 9B mit dem „zweiten Verschiebungsbetrag Y1“, der größer als der „erste Verschiebungsbetrag X1“ ist, als dem zulässigen Betrag der Verschiebung. Diese Konfiguration kann das Vereinfachen des Vorgangs des Kombinierens des Satzes 10 des Käfigs 5A und der Mehrzahl von Kegelrollen 4 mit dem Innenring 2 erreichen und verhindern, dass die Innenringeinheit 11, die durch Kombinieren des Satzes 10 mit dem Innenring 2 erhalten wird, sich löst bzw. auseinanderfällt.

[Erste Abwandlung]

[0093] Ein Käfig 5D gemäß einer Abwandlung wird in Bezug auf **Fig. 13A** und **Fig. 13B** beschrieben. In der folgenden Beschreibung wird eine „erste Tasche“ in dem Käfig 5D als eine erste Tasche 9G bezeichnet, und eine „zweite Tasche“ in dem Käfig 5D wird als eine zweite Tasche 9H bezeichnet, die von den „ersten Taschen“ und den „zweiten Taschen“ in den Käfigen 5 gemäß den anderen Modi zu unterscheiden ist. In der folgenden Beschreibung sind Abschnitte des Käfigs 5D, die denen der Käfige 5A bis 5C gemeinsam sind, mit den Bezugszeichen bezeichnet, die in der Beschreibung der Käfige 5A bis 5C verwendet wurden, und die Beschreibung davon wird weggelassen, sofern nicht anders angegeben.

[0094] **Fig. 13A** und **Fig. 13B** sind Diagramme, die teilweise einen Querschnitt des Käfigs 5D einschließlich einer Mittellinie C0 darstellen. **Fig. 13A** ist ein Diagramm, das einen Querschnitt darstellt, der die erste Tasche 9G enthält, und **Fig. 13B** ist ein Diagramm, das einen Querschnitt darstellt, der die zweite Tasche 9H enthält. Ähnlich wie die zweiten Taschen 9B (**Fig. 8A** oder **Fig. 9**) gemäß dem ersten Modus sind die zweiten Taschen 9H in Umfangsrichtung des Käfigs 5D voneinander beabstandet, wobei eine oder eine Mehrzahl von ersten Taschen 9G dazwischen angeordnet sind.

[0095] Der Käfig 5D enthält einen Ringkörper 60 mit kleinem Durchmesser auf der ersten Seite in Axialrichtung, einen Ringkörper 7 mit großem Durchmesser auf der zweiten Seite in Axialrichtung und eine Mehrzahl von Säulen 8, die den Ringkörper 60 mit kleinem Durchmesser und den Ringkörper 7 mit großem Durchmesser verbinden. Die Form des Ringkörpers 60 mit kleinem Durchmesser in der vorliegenden

den Abwandlung unterscheidet sich von der Form des Ringkörpers 6 mit kleinem Durchmesser des Käfigs 5A. Der Ringkörper 60 mit kleinem Durchmesser hat eine Mehrzahl von Seitenflächen 61 auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die jeweils den Endflächen 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen 4 zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen 9 aufgenommen sind.

[0096] Jede der Mehrzahl von Seitenflächen 61 auf der Seite mit kleinem Durchmesser hat eine erste Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die an einer Innenseite in Radialrichtung des Käfigs 5D angeordnet ist, und eine zweite Seitenfläche 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die weiter auf einer Außenseite in Radialrichtung des Käfigs 5D in Bezug auf die erste Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser angeordnet ist. In Radialrichtung des Käfigs 5D ist eine Vertiefung 62 zwischen der ersten Seitenflächen 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der zweiten Seitenfläche 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser vorgesehen. Die Vertiefung 62 ist vorgesehen, um die Steifigkeit des Ringkörpers 60 mit kleinem Durchmesser zu reduzieren und eine Kraft zu reduzieren, die erforderlich ist, um die Säule 8 während der Montage des Kegelrollenlagers 1 um einen bestimmten Betrag oder mehr zu verformen.

[0097] Es ist nicht erforderlich, die Vertiefung 62 vorzusehen, und die Vertiefung 62 kann gegebenenfalls nicht zwischen der ersten Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der zweiten Seitenfläche 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser vorgesehen sein. Das heißt, die erste Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser und die zweite Seitenfläche 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser können direkt in Radialrichtung verbunden sein.

[0098] Wie in **Fig. 13A** dargestellt, ist ein Abstand $W1$ („dritter Abstand“ in der vorliegenden Erfindung) zwischen der ersten Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der ersten Tasche 9G zugewandt ist, und der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser gleich einem Abstand $W2$ zwischen der zweiten Seitenfläche 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der ersten Tasche 9G zugewandt ist, und der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser ($W1 = W2$). Daher befinden sich die erste Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser und die zweite Seitenfläche 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der ersten Tasche 9G zugewandt sind, auf der gleichen Ebene. Es sei angemerkt, dass der Abstand $W1$ größer als der Abstand $W2$ sein kann.

[0099] Wie in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** dargestellt, ist ein Abstand $W3$ („vierter Abstand“ in der vorliegenden Erfindung) zwischen der ersten Seitenfläche

61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9H zugewandt ist, und der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser größer als der Abstand $W1$ zwischen der ersten Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der ersten Tasche 9G zugewandt ist, und der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser ($W3 > W1$). Außerdem ist der Abstand $W3$ größer als ein Abstand $W4$ („fünfter Abstand“ in der vorliegenden Erfindung) zwischen der zweiten Seitenfläche 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9H zugewandt ist, und der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser ($W3 > W4$). Der Abstand $W4$ ist gleich dem Abstand $W2$ ($W4 = W2$).

[0100] Daher sind durch Vergleichen der Seitenfläche 61 auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der ersten Tasche 9G zugewandt ist, und der Seitenfläche 61 auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9H zugewandt ist, die Positionen der zweiten Seitenfläche 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser in Bezug auf die Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser gleich, während die erste Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9H zugewandt ist, einen größeren Spalt in Bezug auf die Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser als die Endfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser hat, die der ersten Tasche 9G zugewandt ist.

[0101] Da ein größerer Spalt zwischen der ersten Seitenfläche 61a auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9H zugewandt ist, und der Endfläche 41 auf der Seite mit kleinem Durchmesser vorhanden ist, wird ein zulässiger Betrag der Verschiebung (zweiter Verschiebungsbetrag $Y3$) des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9H aufgenommen ist, zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung größer als ein zulässiger Betrag der Verschiebung (erster Verschiebungsbetrag $X3$) des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9G aufgenommen ist, zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung ($Y3 > X3$).

[0102] Wie zuvor beschrieben, hat gemäß dem Käfig 5D der vorliegenden Abwandlung die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9H aufgenommen ist, einen größeren zulässigen Betrag der Verschiebung als die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9G aufgenommen ist. Somit wird ein Vorgang des Kombinierens des Satzes 10, der durch Integrieren des Käfigs 5D und der Mehrzahl von Kegelrollen 4 mit dem Innenring 2 erhalten wird, verglichen mit einem Käfig erleichtert, in dem alle Taschen 9 die ersten Taschen 9G sind. Außerdem ist es weniger wahrscheinlich, dass die Innenringeinheit 11, die durch Integrieren des Innenrings 2, des Käfigs 5D und der

Mehrzahl von Kegelrollen 4 erhalten wird, auseinanderfällt, verglichen mit einem Käfig, in dem alle Taschen 9 die zweiten Taschen 9H sind.

[0103] In der ersten Tasche 9G und der zweiten Tasche 9H in der vorliegenden Abwandlung sind die Abstände W2 und W4 zwischen den zweiten Seitenflächen 61b auf der Seite mit kleinem Durchmesser und den Endflächen 41 auf der Seite mit kleinem Durchmessers gleich, und die Abstände W2 und W4 sind kleiner als der Abstand W3. Mit einer solchen Konfiguration ändert sich der zulässige Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9H aufgenommen ist, „zu der Innenseite bzw. nach innen in Radialrichtung“ kaum von dem zulässigen Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9G aufgenommen ist, „zu der Innenseite bzw. nach innen in Radialrichtung“. Daher ist es möglich, einen zulässigen Betrag der Verschiebung (d.h. den zweiten Verschiebungsbetrag Y3) in einer vorgegebenen Verschiebungsrichtung (einer Richtung, in welcher der Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser radial nach außen geneigt ist), der für die Montage erforderlich ist, zu erhöhen, während die Verschiebung der Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9H aufgenommen ist, in eine unbeabsichtigte Richtung unterbunden wird (zum Beispiel in eine Richtung, in welcher der Abschnitt 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser radial nach innen geneigt ist).

[Zweite Abwandlung des Käfigs]

[0104] Ein Käfig 5E gemäß einer Abwandlung wird in Bezug auf **Fig. 14A** und **Fig. 14B** beschrieben. In der folgenden Beschreibung wird eine „erste Tasche“ in dem Käfig 5E als eine erste Tasche 9I bezeichnet, und eine „zweite Tasche“ in dem Käfig 5E wird als eine zweite Tasche 9J bezeichnet, die von den „ersten Taschen“ und den „zweiten Taschen“ in den Käfigen 5 gemäß den anderen Modi zu unterscheiden ist. In der folgenden Beschreibung sind Abschnitte des Käfigs 5E, die denen der Käfige 5A bis 5D gemeinsam sind, mit den Bezugszeichen bezeichnet, die in der Beschreibung der Käfige 5A bis 5D verwendet wurden, und die Beschreibung davon wird weggelassen, sofern nicht anders angegeben.

[0105] **Fig. 14A** und **Fig. 14B** sind Diagramme, die teilweise einen Querschnitt des Käfigs 5E einschließlich einer Mittellinie C0 darstellen. **Fig. 14A** ist ein Diagramm, das einen Querschnitt darstellt, der die erste Tasche 9I enthält, und **Fig. 14B** ist ein Diagramm, das einen Querschnitt darstellt, der die zweite Tasche 9J enthält. Ähnlich wie die zweiten Taschen 9B (**Fig. 8A** oder **Fig. 9**) gemäß dem ersten Modus sind die zweiten Taschen 9J in Umfangsrichtung des Käfigs 5E voneinander beabstandet, wobei

eine oder eine Mehrzahl von ersten Taschen 9I dazwischen angeordnet sind.

[0106] Der Käfig 5E enthält einen Ringkörper 60 mit kleinem Durchmesser auf der ersten Seite in Axialrichtung, einen Ringkörper 7 mit großem Durchmesser auf der zweiten Seite in Axialrichtung und eine Mehrzahl von Säulen 8, die den Ringkörper 60 mit kleinem Durchmesser und den Ringkörper 70 mit großem Durchmesser verbinden. Die Form des Ringkörpers 60 mit kleinem Durchmesser und des Ringkörpers 70 mit großem Durchmesser in der vorliegenden Abwandlung unterscheiden sich von der Form des Ringkörpers 6 mit kleinem Durchmesser und des Ringkörpers 7 mit großem Durchmesser des Käfigs 5A.

[0107] Eine Seitenfläche 61 auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die in dem Ringkörper 60 mit kleinem Durchmesser des Käfigs 5E enthalten ist, hat die gleiche Form wie die Seitenfläche 61 auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die der ersten Tasche 9G des Käfigs 5D zugewandt ist, sowohl in dem Abschnitt, welcher der ersten Tasche 9I zugewandt ist, als auch in dem Abschnitt, welcher der zweiten Tasche 9J zugewandt ist. Das heißt, in der vorliegenden Abwandlung gibt es keinen Unterschied in der Form des Ringkörpers 60 mit kleinem Durchmesser zwischen der ersten Tasche 9I und der zweiten Tasche 9J.

[0108] Der Ringkörper 70 mit großem Durchmesser hat eine Mehrzahl von Seitenflächen 71 auf der Seite mit großem Durchmesser, die jeweils den Endflächen 42 auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrollen 4 zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen 9 des Käfigs 5E aufgenommen sind. Jede der Mehrzahl von Seitenflächen 71 auf der Seite mit großem Durchmesser hat eine erste Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser, die an einer Außenseite in Radialrichtung des Käfigs 5E angeordnet ist, und eine zweite Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die weiter zu einer Innenseite in Radialrichtung des Käfigs 5E in Bezug auf die erste Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser angeordnet ist. In Radialrichtung des Käfigs 5E ist eine Vertiefung 72 zwischen der ersten Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser und der zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser vorgesehen. Die Vertiefung 72 ist als Ölnut zum Halten von Schmieröl vorgesehen, das jeden Teil des Rollenlagers 1 schmirt.

[0109] Es ist nicht erforderlich, die Vertiefung 72 bereitzustellen, und die Vertiefung 72 kann gegebenenfalls nicht zwischen der ersten Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser und der zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser vorgesehen sein. Das heißt, die erste

Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser und die zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser können in Radialrichtung direkt verbunden sein.

[0110] Wie in **Fig. 14A** dargestellt, ist ein Abstand $W5$ („sechster Abstand“ in der vorliegenden Erfindung) zwischen der ersten Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser, die der ersten Tasche 9I zugewandt ist, und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser gleich einem Abstand $W6$ zwischen der zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die der ersten Tasche 9I zugewandt ist, und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser ($W5 = W6$). Daher befinden sich die erste Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser und die zweite Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die der ersten Tasche 9I zugewandt sind, auf der gleichen Ebene. Es sei angemerkt, dass der Abstand $W5$ größer als der Abstand $W6$ sein kann.

[0111] Wie in **Fig. 14B** gezeigt, ist die erste Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist, zu der zweiten Seite in Axialrichtung um einen Winkel $\theta 3$ geneigt, verglichen mit der zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist. Daher ist ein Abstand $W7$ („siebter Abstand“ in der vorliegenden Erfindung) zwischen einem radial äußeren Ende 73 der ersten Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist, und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser, größer als der Abstand $W5$ ($W7 > W5$). Außerdem ist der Abstand $W7$ größer als ein Abstand $W8$ („achter Abstand“ in der vorliegenden Erfindung) zwischen der zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist, und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser ($W7 > W8$). Der Abstand $W8$ ist gleich dem Abstand $W6$ ($W8 = W6$).

[0112] Daher sind durch Vergleichen der Seitenfläche 71 auf der Seite mit großem Durchmesser, die der ersten Tasche 9I zugewandt ist, und der Seitenfläche 71 auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist, die Positionen der zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser in Bezug auf die die Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser gleich, während die erste Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist, einen größeren Spalt in Bezug auf die Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser hat als die erste Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser, die der ersten Tasche 9I zugewandt ist.

[0113] Da zwischen der ersten Seitenfläche 71a auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist, und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser ein größerer Spalt vorhanden ist, ist ein zulässiger Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9J aufgenommen ist, zu der Innenseite bzw. nach innen in Radialrichtung größer ist als ein zulässiger Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9I aufgenommen ist, zu der Innenseite bzw. nach innen in Radialrichtung. Somit ist der zulässige Betrag der Verschiebung (zweiter Verschiebungsbetrag $Y4$) des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9J aufgenommen ist, zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung größer als der zulässige Betrag der Verschiebung (erster Verschiebungsbetrag $X4$) des Abschnitts 4a auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9I aufgenommen ist, zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung ($Y4 > X4$).

[0114] Wie zuvor beschrieben, hat gemäß dem Käfig 5E der vorliegenden Abwandlung die Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9J aufgenommen ist, einen größeren zulässigen Betrag der Verschiebung als die Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9I aufgenommen ist. Somit wird ein Vorgang des Kombinierens des Satzes 10, der durch Integrieren des Käfigs 5E und der Mehrzahl von Kegelrollen 4 mit dem Innenring 2 erhalten wird, im Vergleich zu einem Käfig erleichtert, in dem alle Taschen 9 die ersten Taschen 9I sind. Außerdem ist es weniger wahrscheinlich, dass die Innenringeinheit 11, die durch Integrieren des Innenrings 2, des Käfigs 5E und der Mehrzahl von Kegelrollen 4 erhalten wird, auseinanderfällt, verglichen mit einem Käfig, in dem alle Taschen 9 die zweiten Taschen 9J sind.

[0115] In der ersten Tasche 9I und der zweiten Tasche 9J in der vorliegenden Abwandlung sind die Abstände $W6$ und $W8$ zwischen den zweiten Seitenflächen 71b auf der Seite mit großem Durchmesser und den Endflächen 41 auf der Seite mit großem Durchmesser gleich, und die Abstände $W6$ und $W8$ sind kleiner als der Abstand $W7$. Mit einer solchen Konfiguration ändert sich der zulässige Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9J aufgenommen ist, „zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung“ kaum von dem zulässigen Betrag der Verschiebung des Abschnitts 4b auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrolle 4, die in der ersten Tasche 9I aufgenommen ist, „zu der Außenseite bzw. nach außen in Radialrichtung“. Daher ist es möglich, einen zulässigen Betrag der Verschiebung (d.h. den zweiten Ver-

schiebungsbetrag Y4) in einer vorgegebenen Verschiebungsrichtung (einer Richtung, in welcher der Abschnitt 4b auf der Seite mit großem Durchmesser radial nach innen geneigt ist), der für die Montage erforderlich ist, zu erhöhen, während die Verschiebung der Kegelrolle 4, die in der zweiten Tasche 9J aufgenommen ist, in eine unbeabsichtigte Richtung unterbunden wird (zum Beispiel in eine Richtung, in welcher der Abschnitt 4b auf der Seite mit großem Durchmesser radial nach außen geneigt ist).

[0116] In dem Käfig 5A gemäß dem ersten Modus ist die Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9B zugewandt ist, im Vergleich zu der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser insgesamt weiter zu der zweiten Seite in Axialrichtung positioniert, die der ersten Tasche 9A zugewandt ist. Wenn sich die Kegelrollen 4 drehen, kommen daher die Seitenflächen 7a auf der Seite mit großem Durchmesser, die den ersten Taschen 9A zugewandt sind, leicht in Kontakt mit den Endflächen 42 auf der Seite mit großem Durchmesser, aber die Seitenflächen 7a auf der Seite mit großem Durchmesser, die den zweiten Taschen 9B zugewandt sind, kommen mit geringerer Wahrscheinlichkeit in Kontakt mit den Endflächen 42 auf der Seite mit großem Durchmesser aufgrund eines großen Spalts mit den Endflächen 42 auf der Seite mit großem Durchmesser. Infolgedessen wird die Anzahl der Seitenflächen 7a auf der Seite mit großem Durchmesser, die mit den Kegelrollen 4 in Kontakt kommen, reduziert, da die zweiten Taschen 9B vorgesehen sind, und der Kontaktflächendruck zwischen den Seitenflächen 7a auf der Seite mit großem Durchmesser, die den ersten Taschen 9A zugewandt sind, und den Endflächen 42 auf der Seite mit großem Durchmesser tendiert dazu, größer zu werden. Wenn der Kontaktflächendruck zwischen der Seitenfläche 7a auf der Seite mit großem Durchmesser und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser zunimmt, kann es möglicherweise sein, dass sich der Käfig abnutzt.

[0117] Dagegen befindet sich in dem Käfig 5E gemäß der vorliegenden Abwandlung die zweite Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist, an der gleichen Position wie die zweite Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die der ersten Tasche 9I zugewandt ist. Wenn sich die Kegelrollen 4 drehen, befindet sich daher die Leichtigkeit des Kontakts zwischen der zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die der ersten Tasche 9I zugewandt ist, und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser, und die Leichtigkeit des Kontakts zwischen der zweiten Seitenfläche 71b auf der Seite mit großem Durchmesser, die der zweiten Tasche 9J zugewandt ist, und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser, im Wesentlichen auf dem gleichen

Level. Infolgedessen, selbst wenn der zweite Verschiebungsbetrag Y4 der Kegelrolle 4 in der zweiten Tasche 9J weiter erhöht wird, ist die Anzahl der Seitenflächen 7a auf der Seite mit großem Durchmesser, die mit den Kegelrollen 4 in Kontakt kommen, ungefähr gleich der Anzahl der Taschen 9, und somit ist es möglich, eine Erhöhung des Kontaktflächendrucks zwischen der Seitenfläche 71 auf der Seite mit großem Durchmesser und der Endfläche 42 auf der Seite mit großem Durchmesser zu unterbinden. Dementsprechend kann eine Abnutzung des Käfigs 5E unterbunden werden.

[0118] Die vorherigen Modi und Abwandlungen können kombiniert werden. Zum Beispiel können die Käfige 5D und 5E gemäß den Abwandlungen mit dem zuvor beschriebenen zweiten Modus kombiniert werden. Insbesondere kann in dem Käfig 5D (oder 5E) der Winkel θ_2 zwischen der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b in der zweiten Tasche 9H (oder 9J) kleiner sein als der Winkel θ_1 zwischen der ersten Seitenfläche 8a und der zweiten Seitenfläche 8b in der ersten Tasche 9G (oder 9I).

[Weitere Abwandlungen]

[0119] In der vorstehenden Offenbarung wurde das einreihige Kegelrollenlager 1 beschrieben, bei dem die Mehrzahl von Kegelrollen 4 in Umfangsrichtung in einer Reihe angeordnet ist. Obwohl es nicht dargestellt ist, kann ein Käfig eines zweireihigen Kegelrollenlagers die zuvor beschriebene Konfiguration haben. Als ein anderer Modus, wenn ein Teil einer Radlagervorrichtung (auch als Nabeneinheit bezeichnet), die ein Rad eines Automobils trägt, durch ein Kegelrollenlager gebildet wird, das heißt, wenn die Radlagervorrichtung Kegelrollen als Wälzelemente in einem Teil davon hat, kann ein Käfig, der die Kegelrollen hält, die zuvor beschriebene Konfiguration haben.

[0120] Die hierin offenbarten Modi sind in jeder Hinsicht veranschaulichend und nicht einschränkend. Der Schutzzumfang der Rechte der vorliegenden Erfindung ist nicht auf die zuvor erwähnten Modi beschränkt und umfasst alle Abwandlungen innerhalb des Schutzzumfangs, welcher der in den Ansprüchen beschriebenen Konfiguration entspricht.

Bezugszeichenliste

1	Kegelrollenlager
2	Innenring
21	Innenringlaufbahn
22	Kleiner Flanschabschnitt
23	Großer Flanschabschnitt

24	Seitenfläche (Flanschfläche)	71a	Erste Seitenfläche auf der Seite mit gro- ßem Durchmesser
3	Außenring		
31	Außenringlaufbahn	71b	Zweite Seitenfläche auf der Seite mit gro- ßem Durchmesser
4a	Abschnitt auf der Seite mit kleinem Durchmesser	72	Vertiefung
4b	Abschnitt auf der Seite mit großem Durchmesser	73	Ende
4d	Grenzabschnitt	8	Säule
41	Endfläche auf der Seite mit kleinem Durchmessers	8a	Erste Seitenfläche
42	Endfläche auf der Seite mit großem Durchmessers	8b	Zweite Seitenfläche
43	Außenumfangsflä- che	8c	Vertiefter Abschnitt
5, 5A, 5B, 5C, 5D, 5E	Käfig	8d	Grenzabschnitt
6	Ringkörper mit klei- nem Durchmesser	9	Tasche
60	Ringkörper mit klei- nem Durchmesser	9A	Erste Tasche
6a	Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser	9B	Zweite Tasche
61	Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser	9C	Erste Tasche
61a	Erste Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmes- ser	9D	Zweite Tasche
61b	Zweite Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmes- ser	9E	Erste Tasche
62	Vertiefung	9F	Zweite Tasche
7	Ringkörper mit gro- ßem Durchmesser	9G	Erste Tasche
70	Ringkörper mit gro- ßem Durchmesser	9H	Zweite Tasche
7a	Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser	9I	Erste Tasche
71	Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser	9J	Zweite Tasche
		10	Satz
		11	Innenringeinheit
		100	Satz
		101	Käfig
		102	Tasche
		103	Halteabschnitt
		107	Kleiner Flanschab- schnitt
		108	Innenring
		109	Kegelrolle
		109a	Abschnitt auf der Seite mit kleinem Durchmesser
		C1	Mittellinie
		L1	Erster Abstand
		L2	Zweiter Abstand
		W1	Abstand
		W2	Abstand (dritter Abstand)

W3	Abstand (vierter Abstand)
W4	Abstand (fünfter Abstand)
W5	Abstand (sechster Abstand)
W6	Abstand
W7	Abstand (siebter Abstand)
W8	Abstand (achter Abstand)
θ1	Erster Winkel
θ2	Zweiter Winkel
θ3	Winkel
D1	Spalt
D2	Spalt
K1	Spalt
K2	Spalt
Q1	Kreis
Q2	Kreis
Dj1	Durchmesser
Dj2	Durchmesser
X1	Erster Verschiebungsbetrag
X2	Erster Verschiebungsbetrag
X3	Erster Verschiebungsbetrag
X4	Erster Verschiebungsbetrag
Y1	Zweiter Verschiebungsbetrag
Y2	Zweiter Verschiebungsbetrag
Y3	Zweiter Verschiebungsbetrag
Y4	Zweiter Verschiebungsbetrag

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- JP 2020169083 [0001]

Patentansprüche

1. Kegelrollenlager, aufweisend:
 - einen Innenring, der eine Innenringlaufbahn, die auf einer Außenumfangsseite vorgesehen ist, einen kleinen Flanschabschnitt, der auf einer ersten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist, und einen großen Flanschabschnitt hat, der auf einer zweiten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist;
 - einen Außenring, der eine Außenringlaufbahn auf einer Innenumfangsseite hat;
 - eine Mehrzahl von Kegelrollen, die in Rollkontakt mit der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn sind; und
 - einen Käfig, der ringförmig ist und eine Mehrzahl von Taschen zum Aufnehmen der Kegelrollen hat, wobei
 - der Käfig eine Mehrzahl von ersten Seitenflächen, die jeweils Außenumfangsflächen der Kegelrollen, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, von einer ersten Seite in einer Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind, und eine Mehrzahl von zweiten Seitenflächen hat, die jeweils den Außenumfangsflächen der Kegelrollen von einer zweiten Seite in Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind, und
 - die Mehrzahl von Taschen eine erste Tasche, die einen ersten Winkel als einen Winkel hat, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird, und eine zweite Tasche enthält, die einen zweiten Winkel hat, der kleiner als der erste Winkel als der Winkel ist, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird.
2. Kegelrollenlager nach Anspruch 1, wobei die erste Seitenfläche und die zweite Seitenfläche in der zweiten Tasche auf der ersten Seite in Axialrichtung einen vertieften Abschnitt haben, der einen Spalt zwischen der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, und den ersten und zweiten Seitenflächen vergrößert.
3. Kegelrollenlager nach Anspruch 1 oder 2, wobei, in Bezug auf eine Radialrichtung des Käfigs die ersten Seitenflächen und die zweiten Seitenflächen vorgesehen sind, um einen ersten Spalt mit der Kegelrolle, die in der ersten Tasche aufgenommen ist, auszubilden, und vorgesehen sind, um einen zweiten Spalt, der größer als der erste Spalt ist, mit der Kegelrolle, die in der zweiten Tasche aufgenommen ist, auszubilden.
4. Kegelrollenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
 - der Käfig eine Mehrzahl von Seitenflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die jeweils Endflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehr-

zahl von Taschen aufgenommen sind, und eine Mehrzahl von Seitenflächen auf der Seite mit großem Durchmesser hat, die jeweils Endflächen auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, und wenn ein Abstand zwischen der Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der ersten Tasche als ein erster Abstand definiert ist, ein Abstand zwischen der Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der zweiten Tasche ein zweiter Abstand ist, der größer als der erste Abstand ist.

5. Kegelrollenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
 - der Käfig eine Mehrzahl von Seitenflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser enthält, die jeweils Endflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, jede der Seitenflächen auf der Seite mit kleinem Durchmesser eine erste Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser, die an einer Innenseite des Käfigs in Radialrichtung angeordnet ist, und eine zweite Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser hat, die weiter zu einer Außenseite des Käfigs in Radialrichtung in Bezug auf die erste Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser angeordnet ist, wenn ein Abstand zwischen der ersten Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser in der ersten Tasche als ein dritter Abstand definiert ist, ein Abstand zwischen der ersten Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser in der zweiten Tasche ein vierter Abstand ist, der größer als der dritte Abstand ist, und ein Abstand zwischen der zweiten Seitenfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser und Endfläche auf der Seite mit kleinem Durchmesser in der zweiten Tasche ein fünfter Abstand ist, der kleiner als der vierte Abstand ist.

6. Kegelrollenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
 - der Käfig eine Mehrzahl von Seitenflächen auf der Seite mit großem Durchmesser enthält, die jeweils Endflächen auf der Seite mit großem Durchmesser der Kegelrollen zugewandt sind, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, jede der Seitenflächen auf der Seite mit großem Durchmesser eine erste Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser, die an einer Außenseite des Käfigs in Radialrichtung angeordnet ist, und eine zweite Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser hat, die weiter zu einer Innenseite

des Käfigs in Radialrichtung in Bezug auf die erste Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser angeordnet ist,

wenn ein Abstand zwischen der ersten Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der ersten Tasche als ein sechster Abstand definiert ist, ein Abstand zwischen einem radial äußeren Ende der ersten Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der zweiten Tasche ein siebter Abstand ist, der größer als der sechste Abstand ist, und

ein Abstand zwischen der zweiten Seitenfläche auf der Seite mit großem Durchmesser und der Endfläche auf der Seite mit großem Durchmesser in der zweiten Tasche ein achter Abstand ist, der kleiner als der siebte Abstand ist.

7. Kegelrollenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei eine Mehrzahl der zweiten Taschen in Umfangsrichtung voneinander beabstandet ist, wobei die erste Tasche zwischen den zweiten Taschen angeordnet ist.

8. Käfig für ein Kegelrollenlager, wobei das Kegelrollenlager enthält

einen Innenring, der eine Innenringlaufbahn, die auf einer Außenumfangsseite vorgesehen ist, einen kleinen Flanschabschnitt, der auf einer ersten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist, und einen großen Flanschabschnitt hat, der auf einer zweiten Seite der Innenringlaufbahn in Axialrichtung vorgesehen ist,

einen Außenring, der eine Außenringlaufbahn auf einer Innenumfangsseite hat, und

eine Mehrzahl von Kegelrollen, die in Rollkontakt mit der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn sind, wobei der Käfig enthält:

eine Mehrzahl von Taschen zum Aufnehmen der Kegelrollen;

eine Mehrzahl von ersten Seitenflächen, die jeweils Außenumfangsflächen der Kegelrollen, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, von einer ersten Seite in einer Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind; und

eine Mehrzahl von zweiten Seitenflächen, die jeweils den Außenumfangsflächen der Kegelrollen, die jeweils in der Mehrzahl von Taschen aufgenommen sind, von einer zweiten Seite in Umfangsrichtung des Käfigs zugewandt sind, wobei

die Mehrzahl von Taschen eine erste Tasche, die einen ersten Winkel als einen Winkel hat, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird, und eine zweite Tasche enthält, die einen zweiten Winkel hat, der kleiner als der erste Winkel als der Winkel

ist, der durch eine der ersten Seitenflächen und eine der zweiten Seitenflächen ausgebildet wird.

Es folgen 22 Seiten Zeichnungen

FIG. 1A

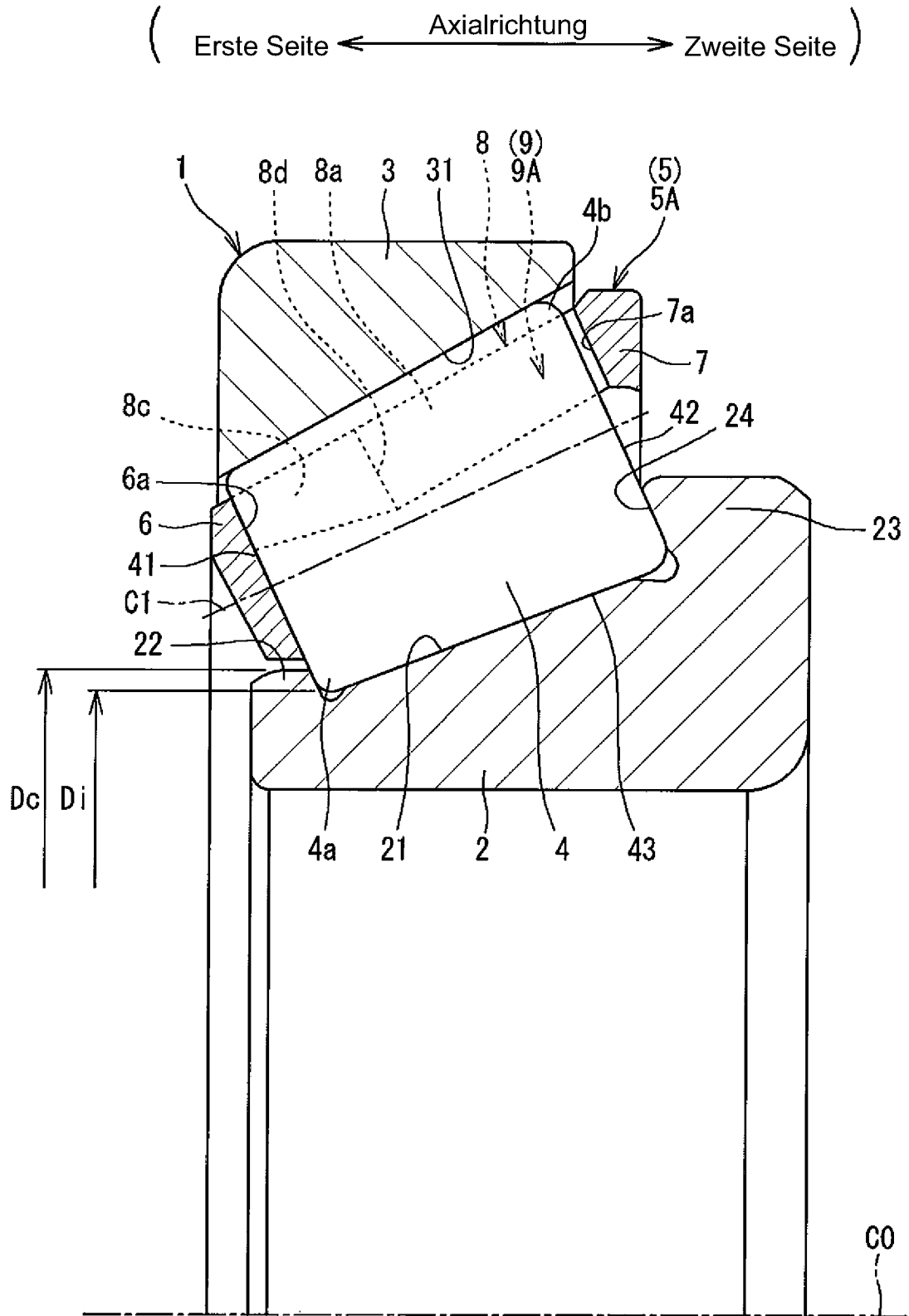


FIG. 1B

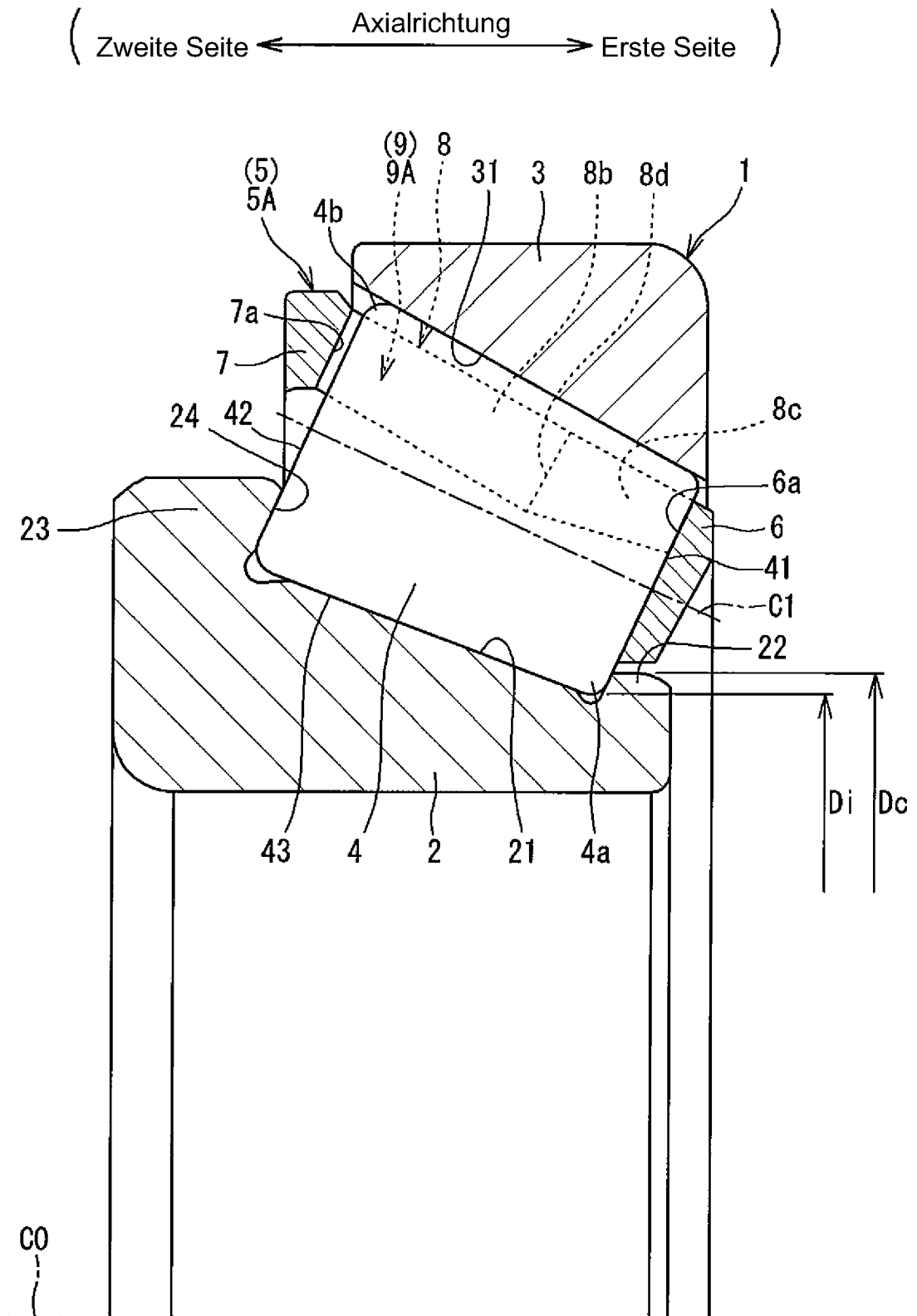


FIG. 2A

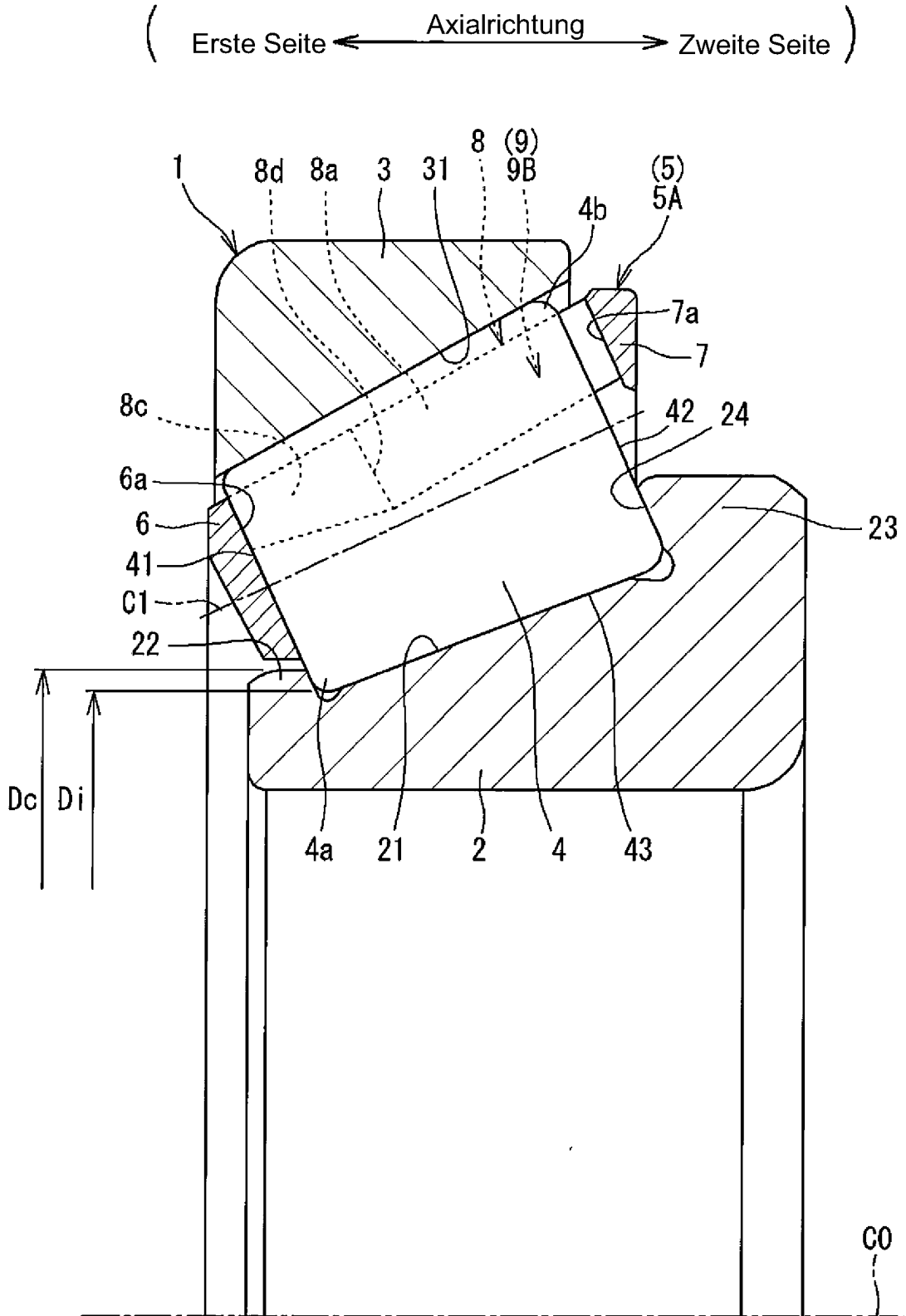


FIG. 2B

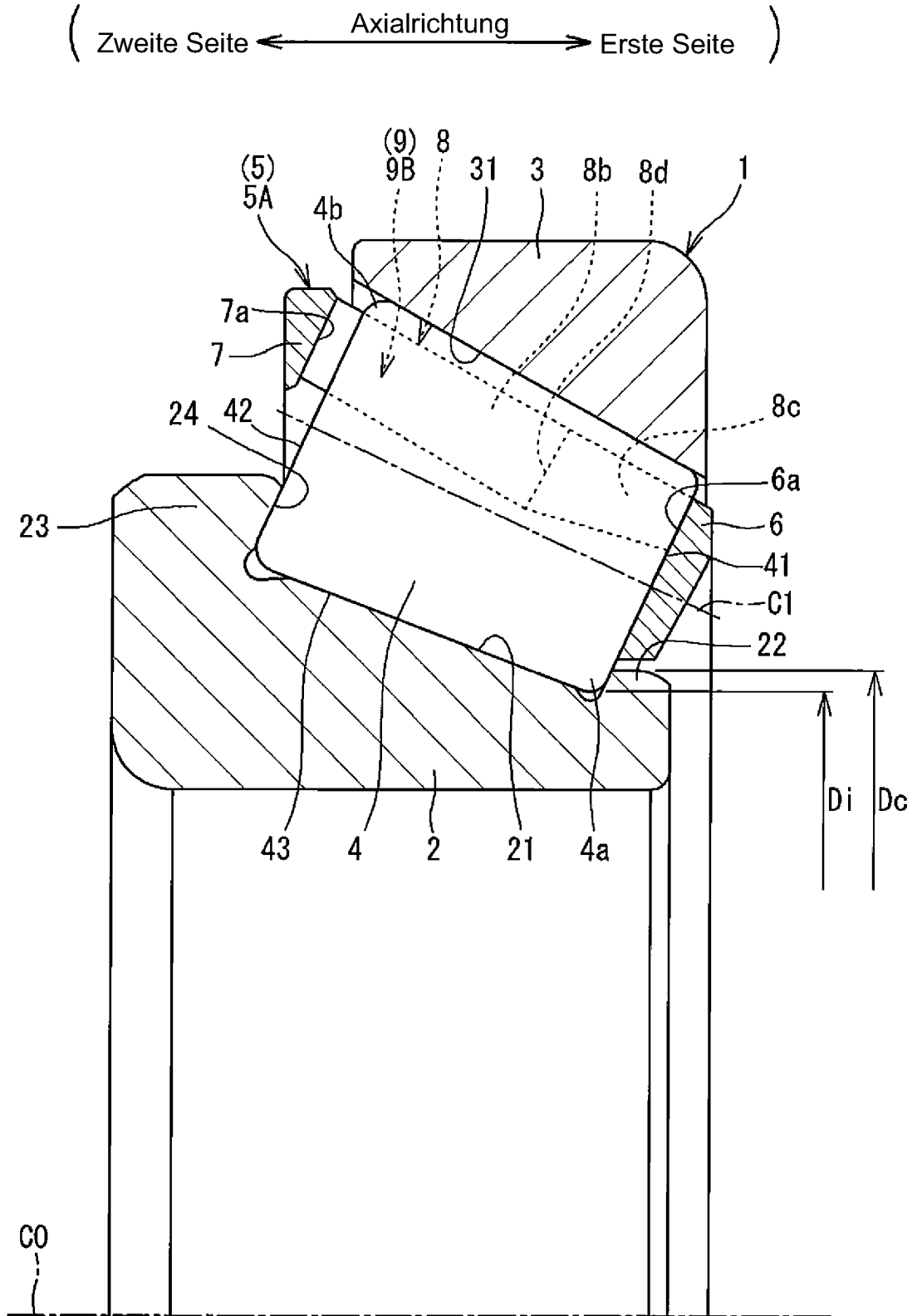


FIG. 3

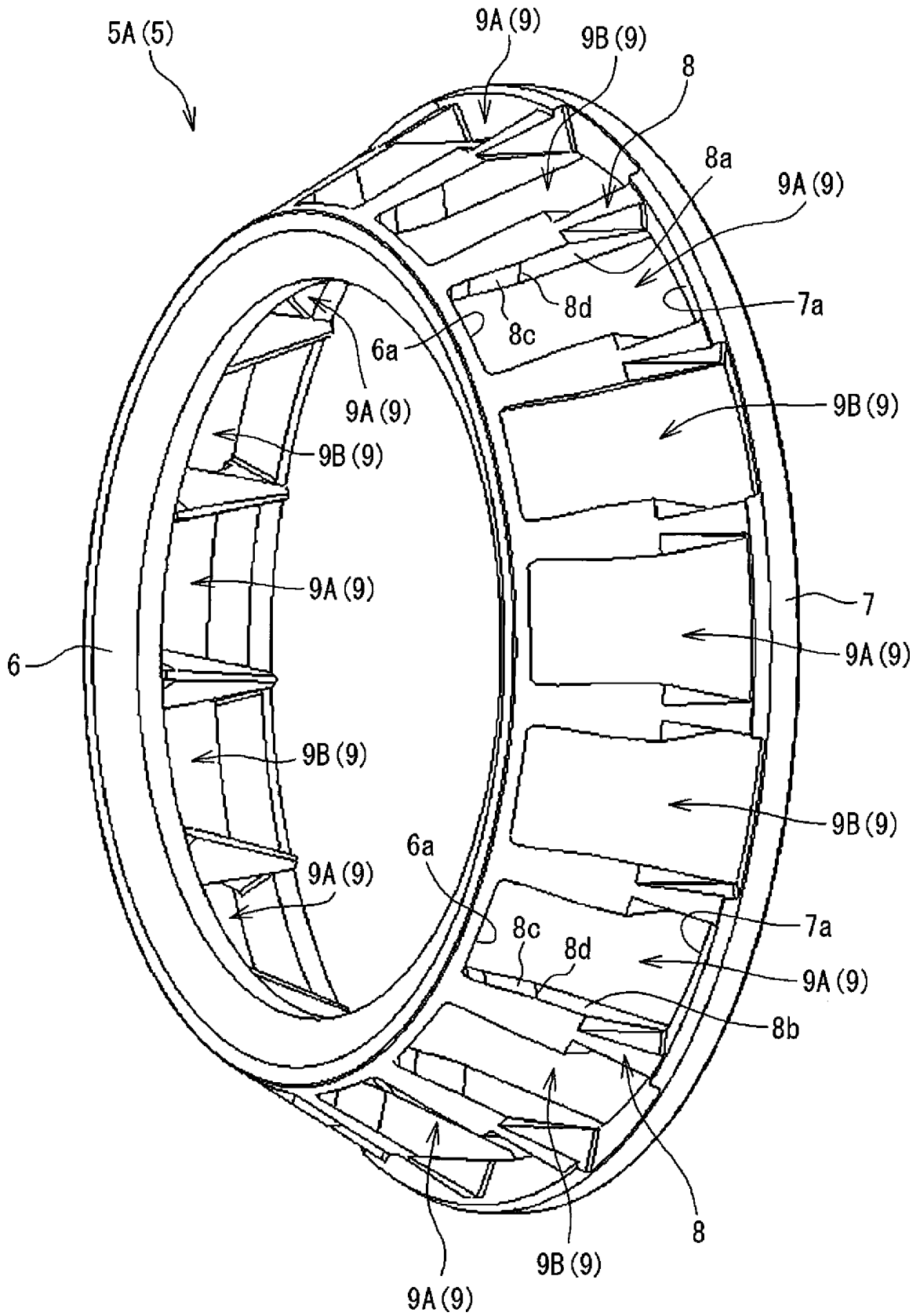


FIG. 4A

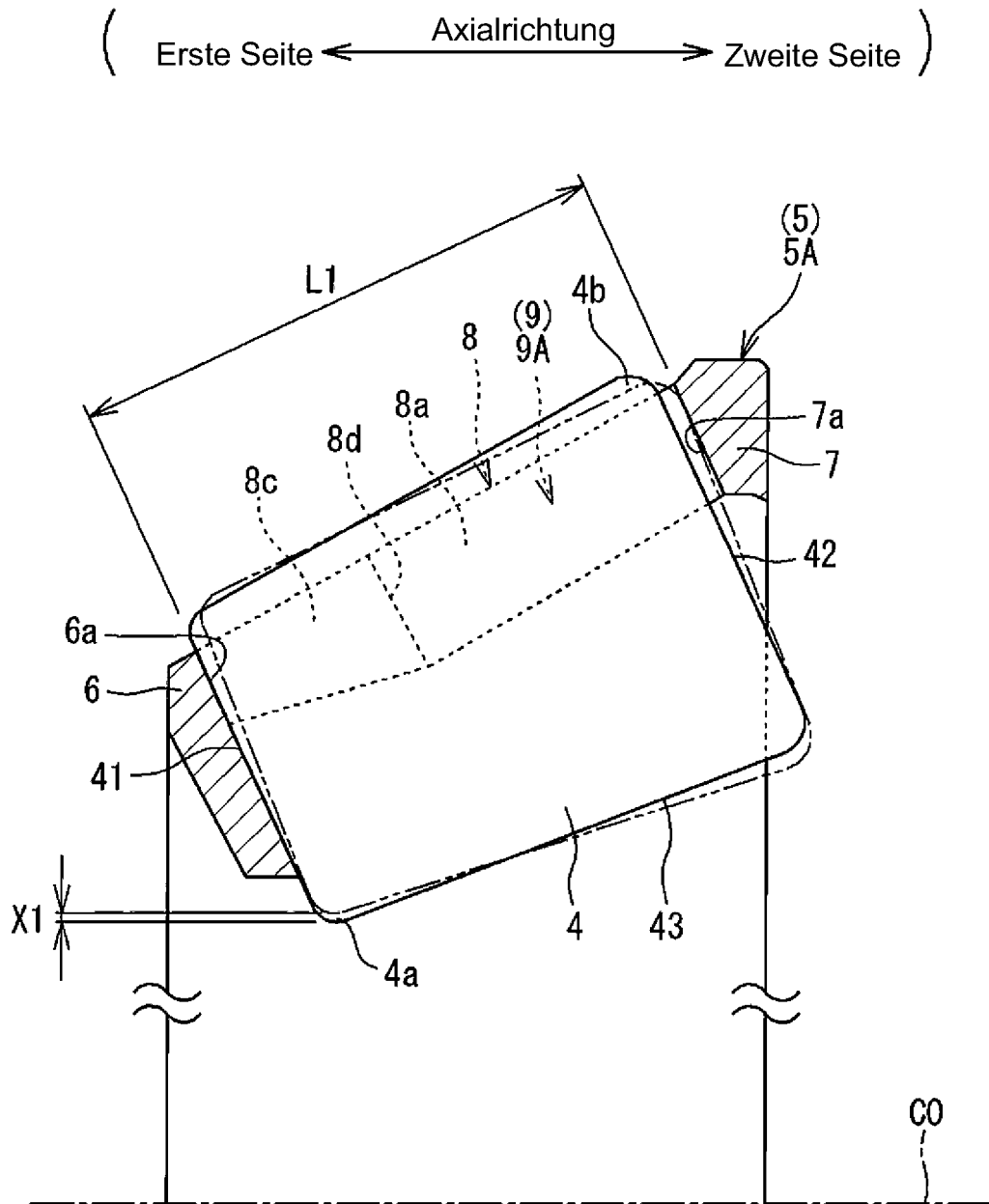


FIG. 4B

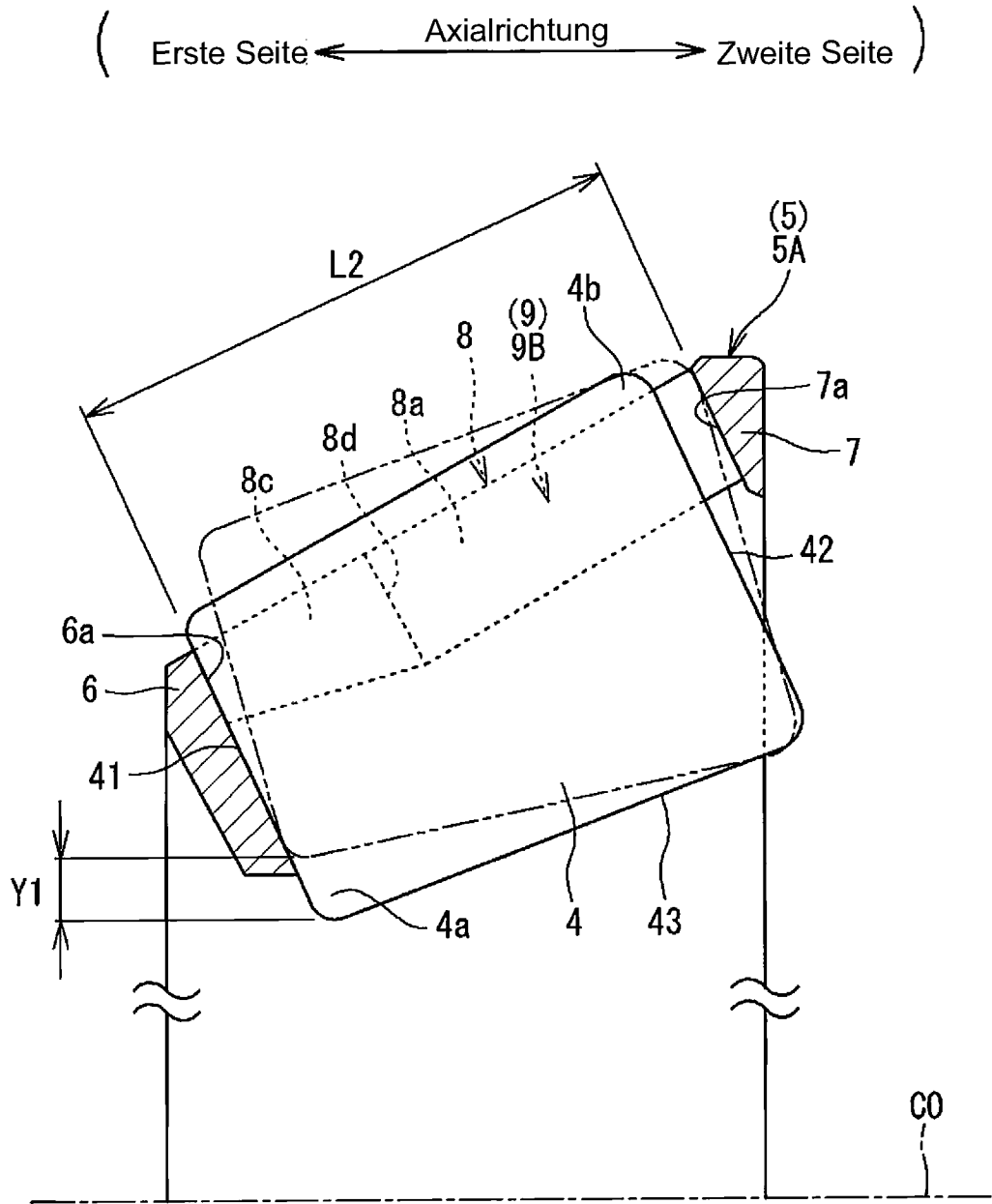


FIG. 6A

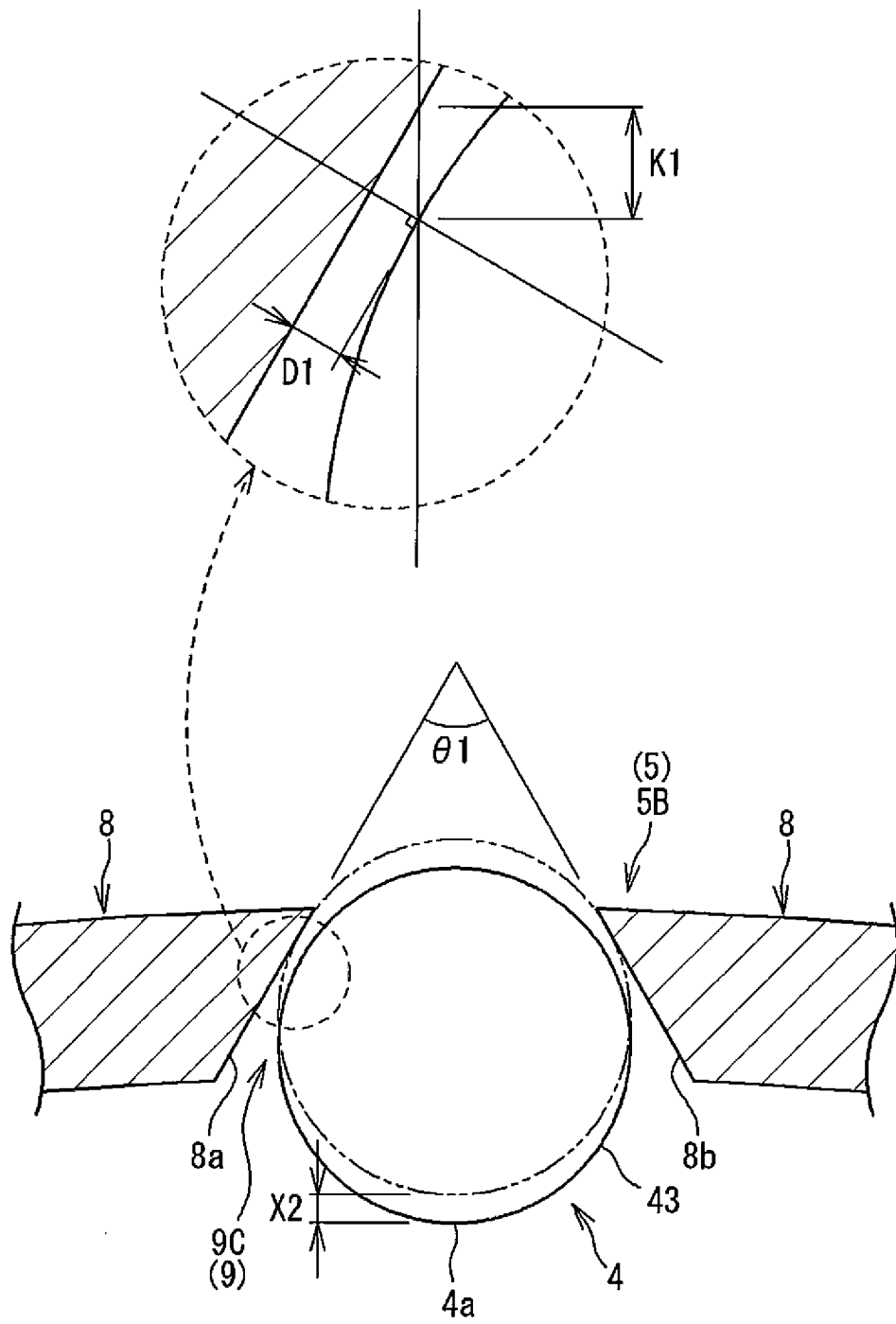


FIG. 6B

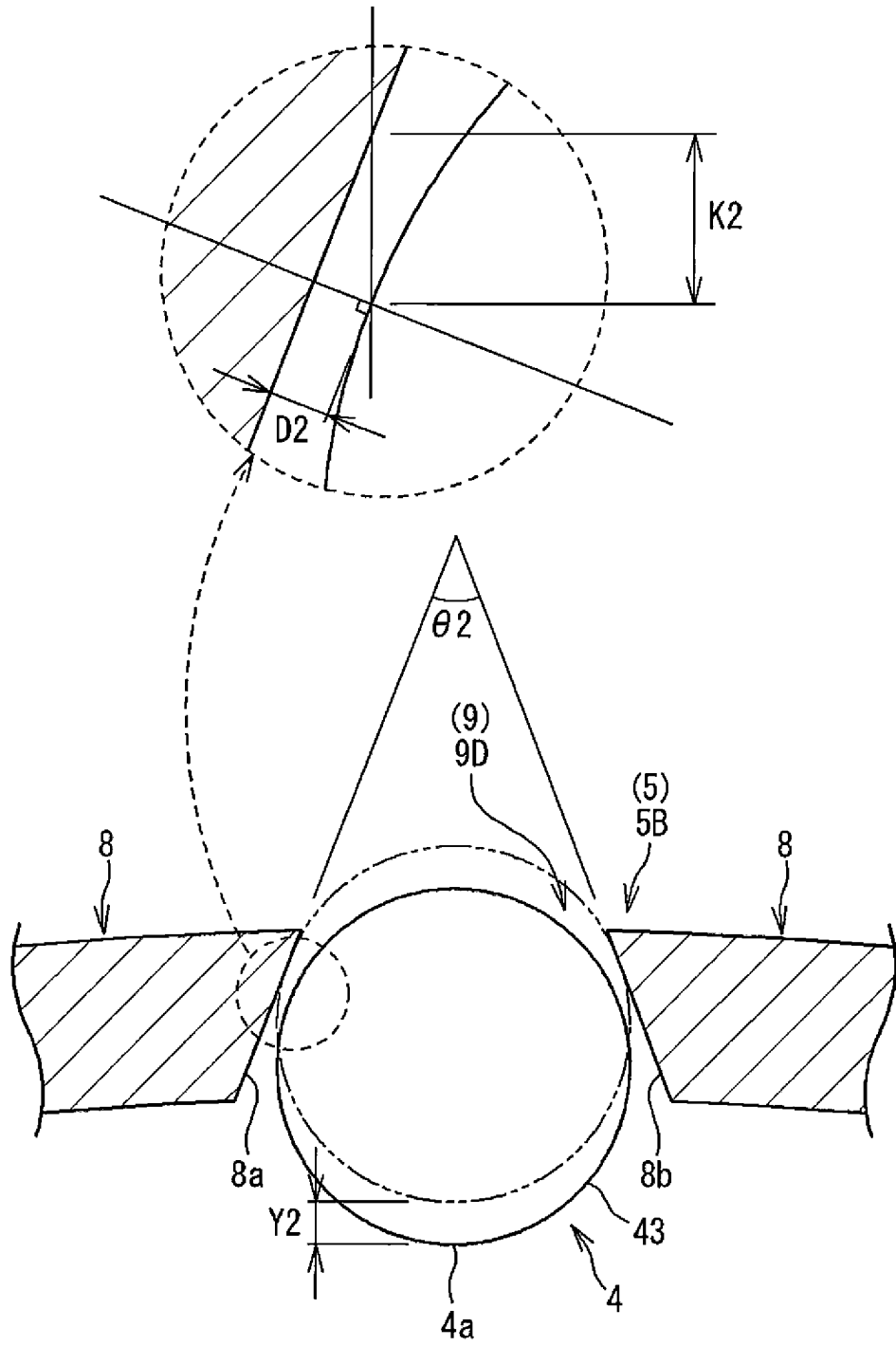


FIG. 7

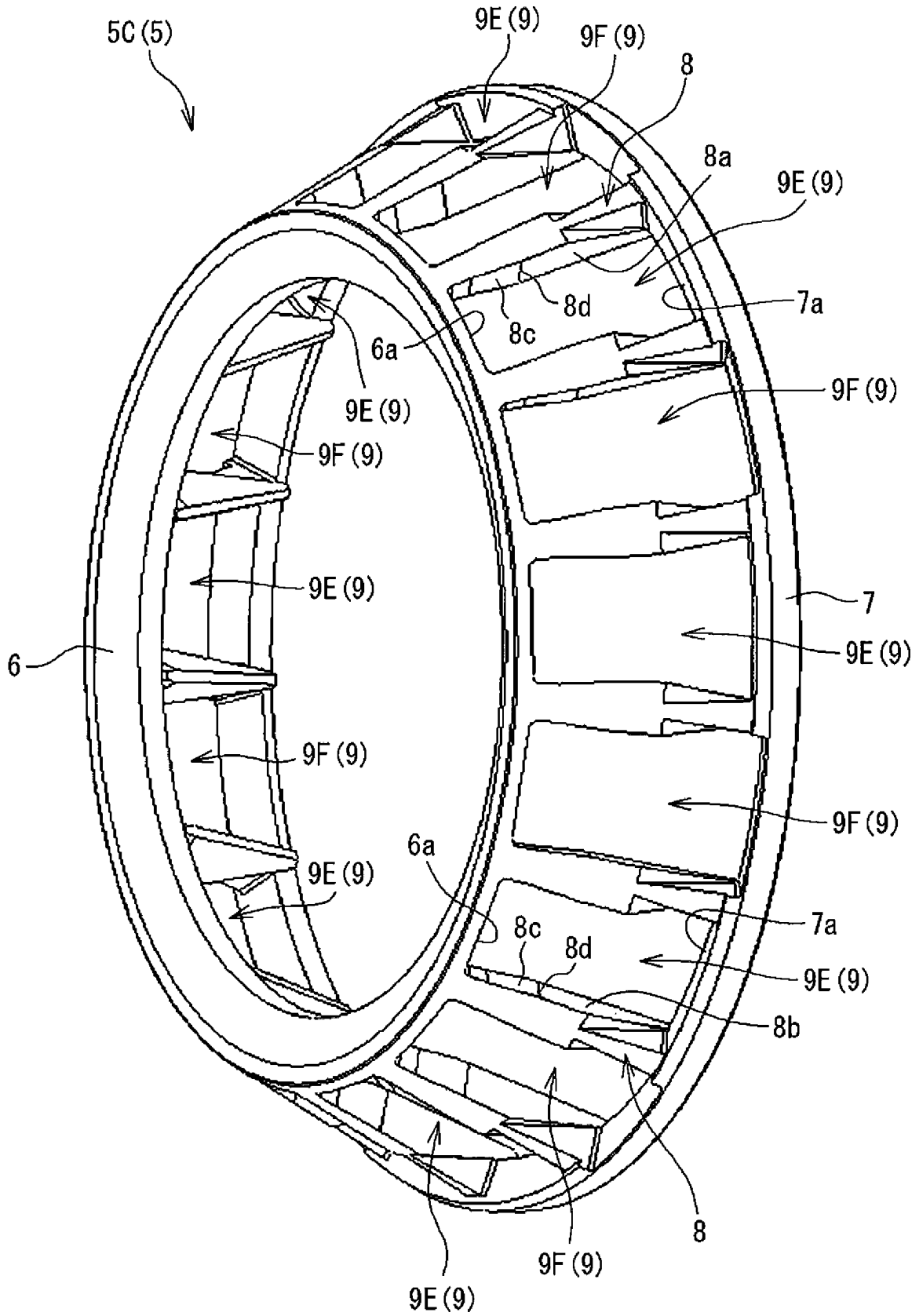


FIG. 8A

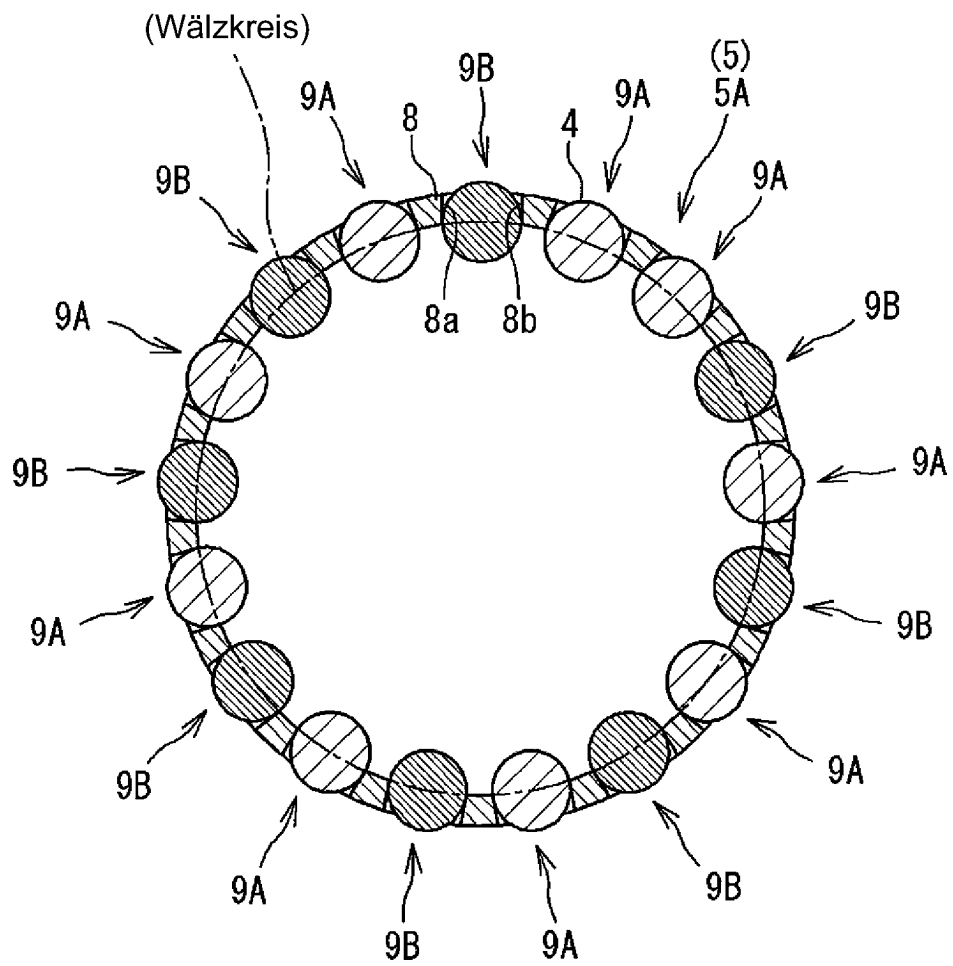


FIG. 8B

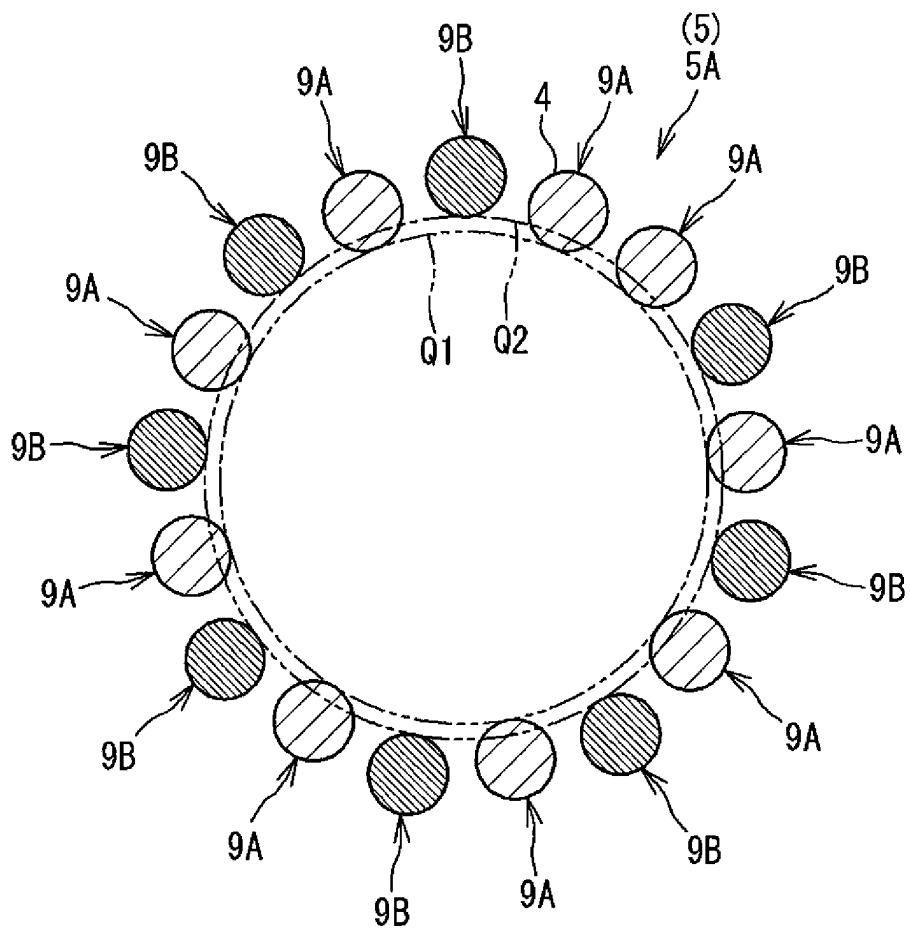


FIG. 9

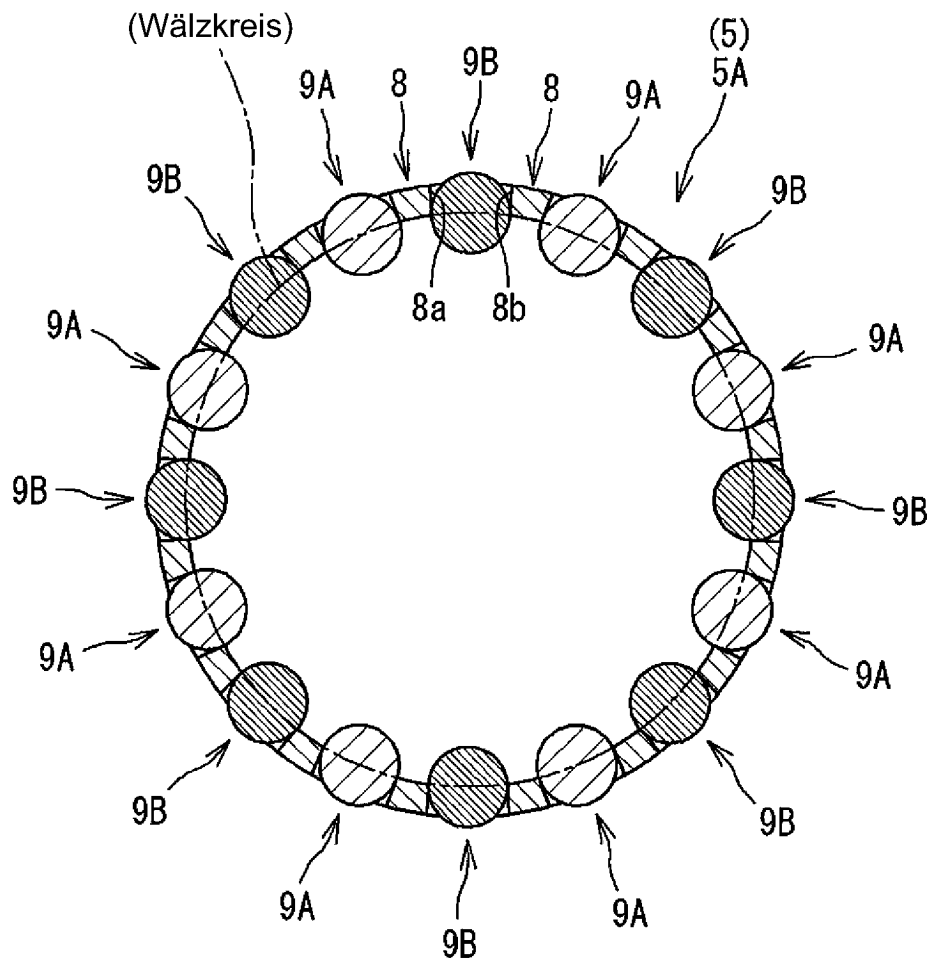


FIG. 12

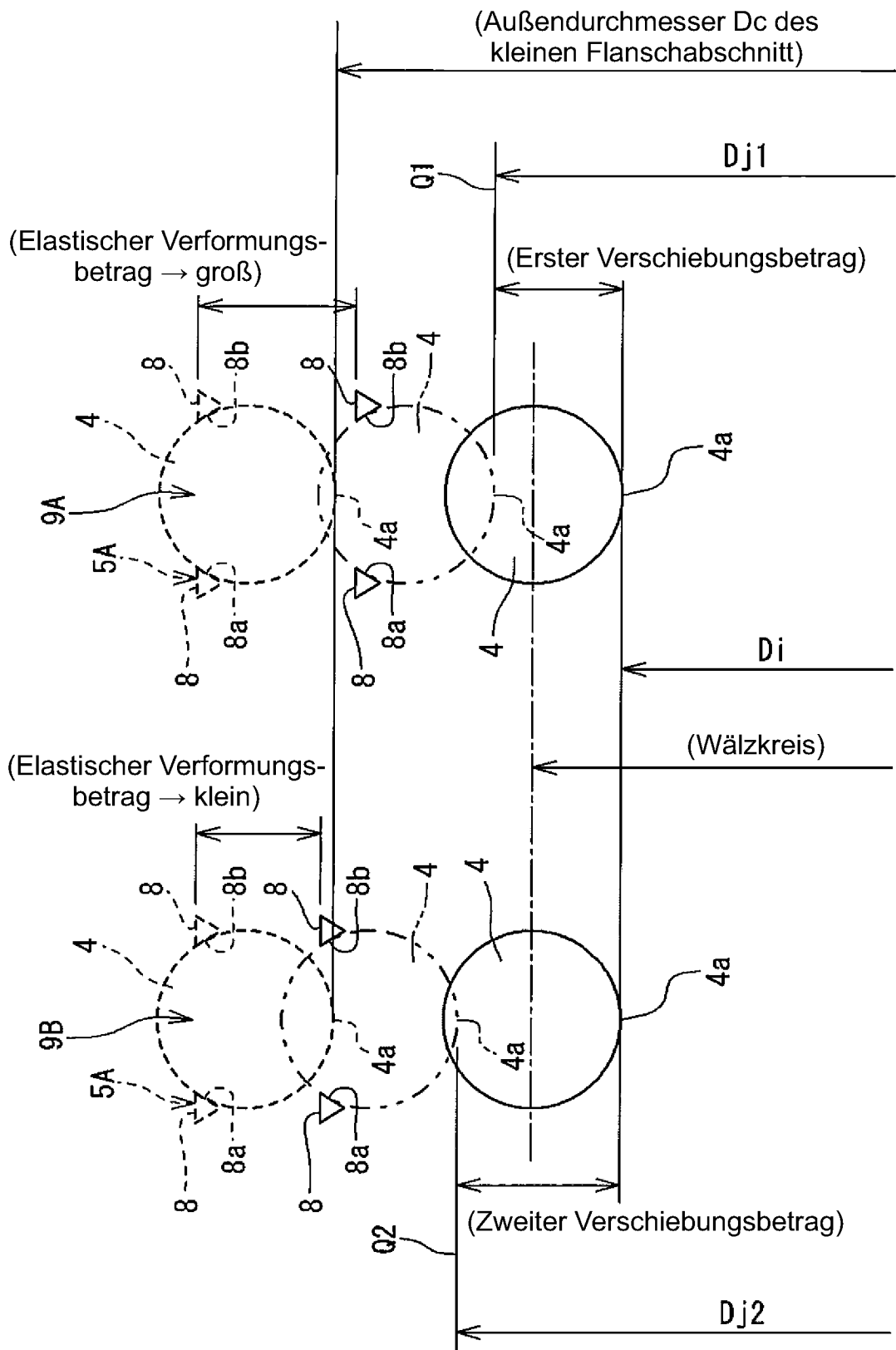


FIG. 13A

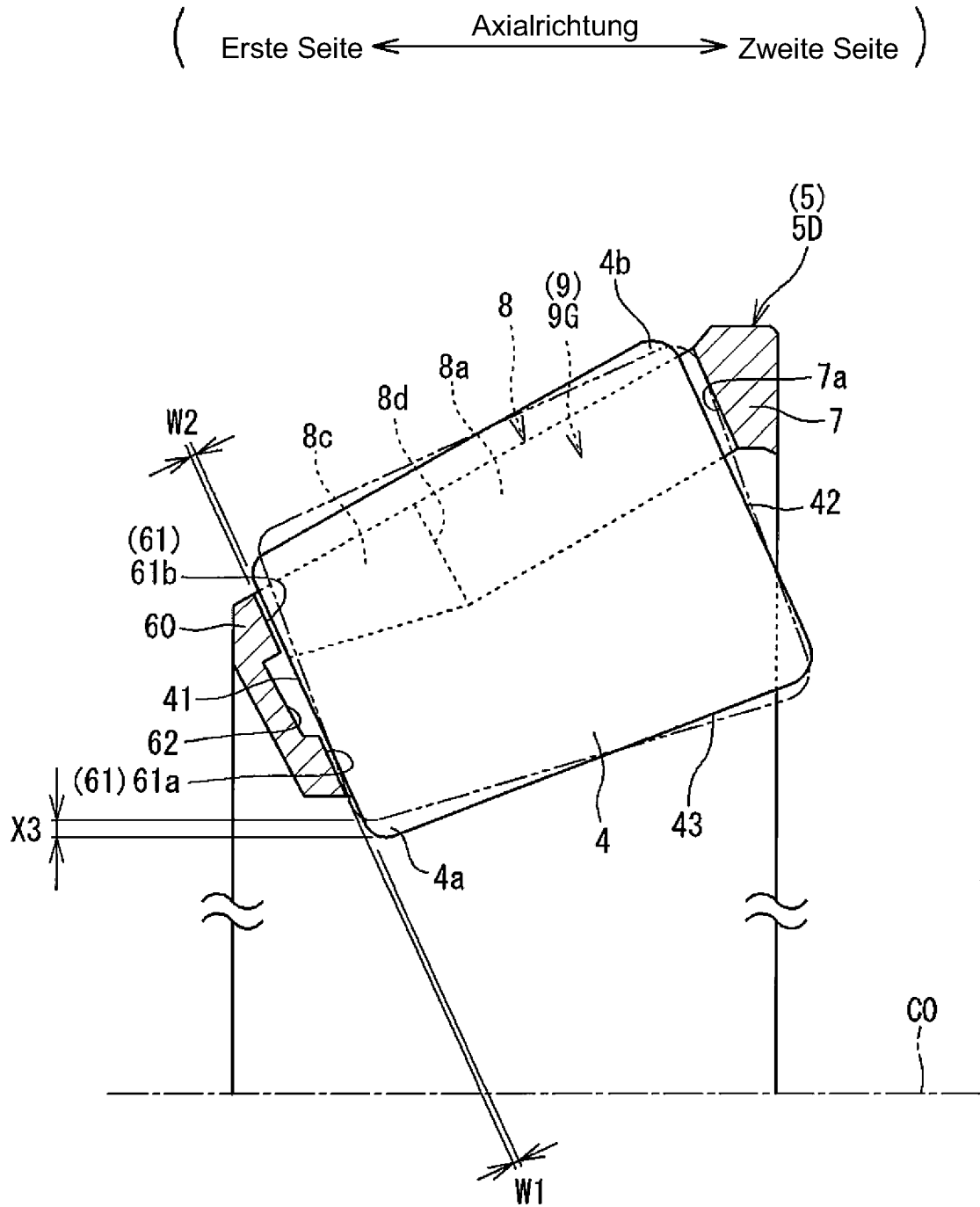


FIG. 13B

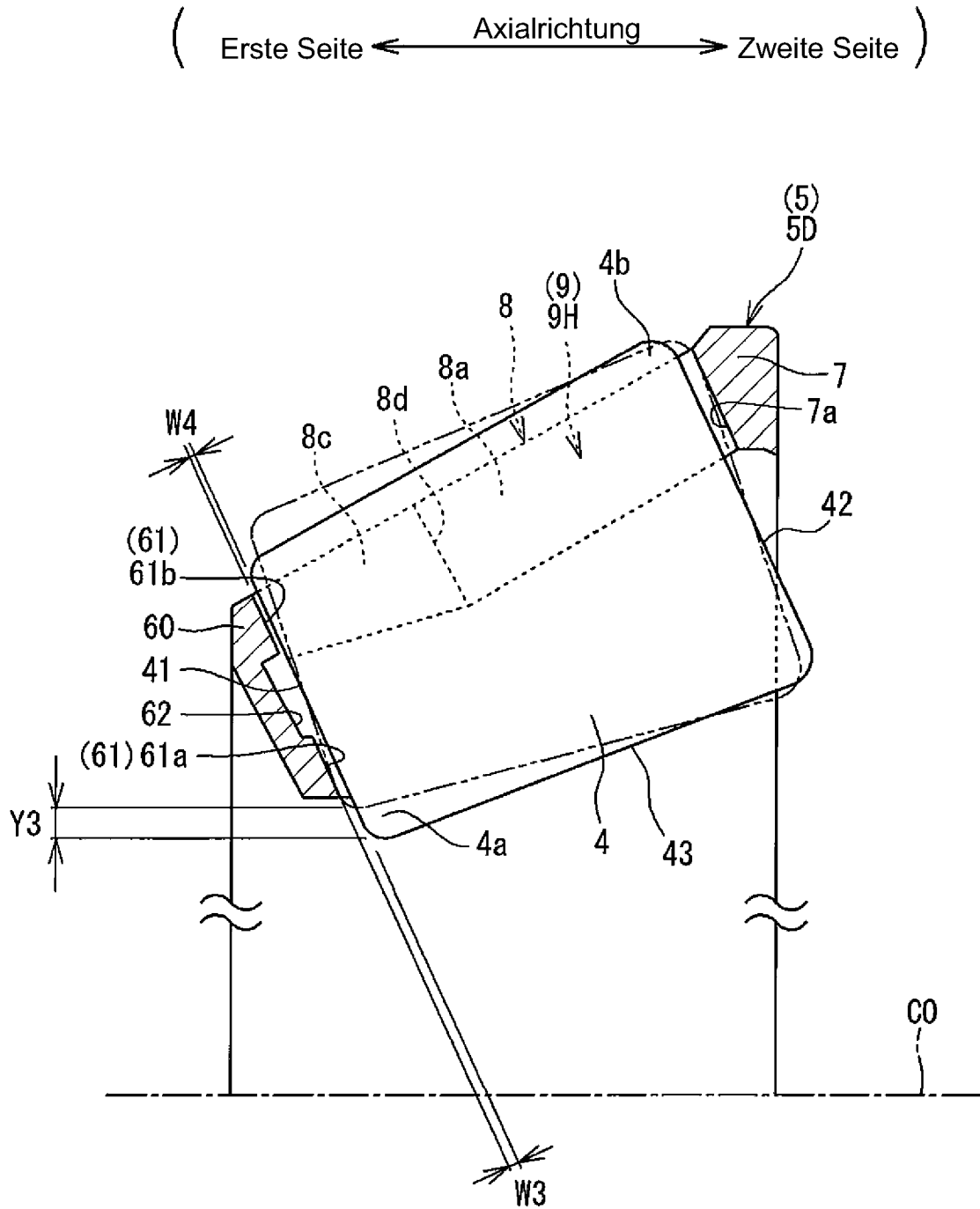


FIG. 14A

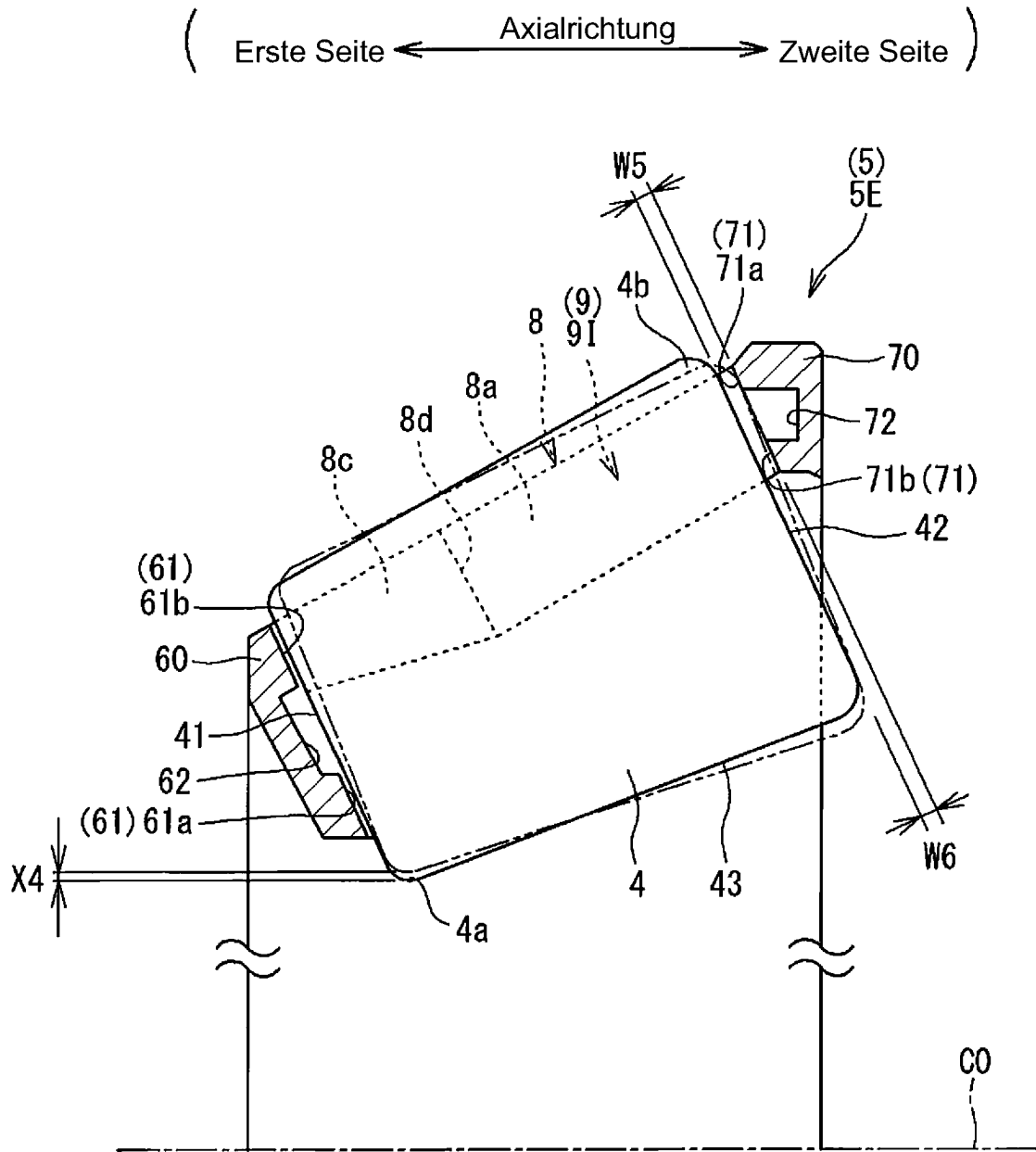


FIG. 15A

(Erste Seite ← Axialrichtung → Zweite Seite)

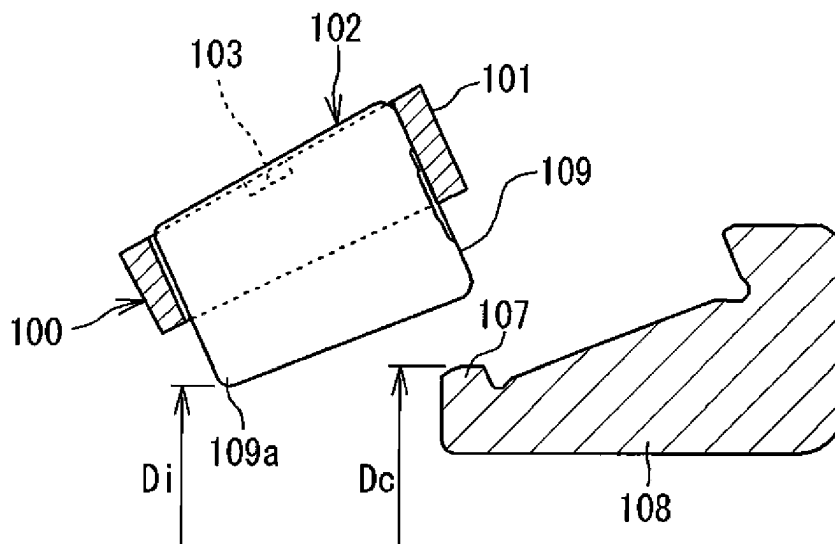


FIG. 15B

(Erste Seite ← Axialrichtung → Zweite Seite)

