



(10) **DE 10 2022 123 595 A1** 2023.03.30

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 123 595.5**

(22) Anmeldetag: **15.09.2022**

(43) Offenlegungstag: **30.03.2023**

(51) Int Cl.: **F16H 55/18** (2006.01)

**B62M 11/00** (2006.01)

**B62M 6/55** (2010.01)

(30) Unionspriorität:  
**2021-161990 30.09.2021 JP**

(71) Anmelder:  
**SHIMANO Inc., Sakai, Osaka, JP**

(74) Vertreter:  
**Sonnenberg Harrison Partnerschaft mbB Patent-  
und Rechtsanwaltskanzlei, 80331 München, DE**

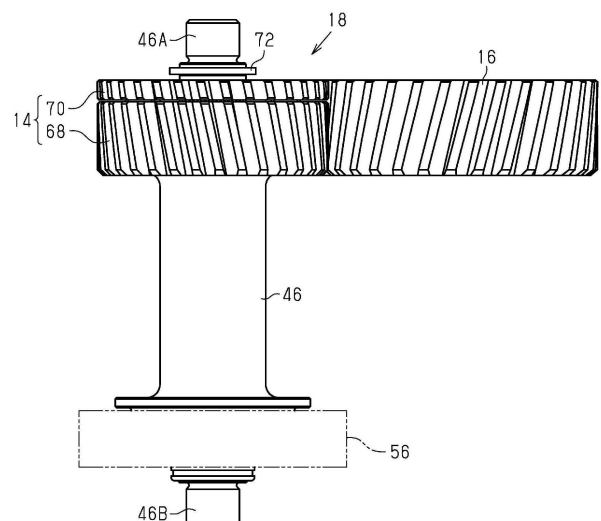
(72) Erfinder:  
**Ishizaki, Hiroyuki, Sakai, Osaka, JP; Noda,  
Shinichiro, Sakai, Osaka, JP; Yao, Hideaki, Sakai,  
Osaka, JP**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **KOMPONENTE FÜR EIN MIT MUSKELKRAFT ANGETRIEBENES FAHRZEUG**

(57) Zusammenfassung: Eine Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug umfasst ein erstes Zahnrad, ein zweites Zahnrad, das mit dem ersten Zahnrad ineinandergreift, und einen Spielreduktionsmechanismus, der das Spiel zwischen dem ersten und dem zweiten Zahnrad verringert.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND

**[0001]** Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Anmeldung JP 2021-161990, die am 30. September 2021 eingereicht wurde. Die gesamte Offenbarung der japanischen Anmeldung JP 2021-161990 wird hiermit hierin durch Bezugnahme aufgenommen.

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug.

**[0003]** Die japanische Patentveröffentlichung Nr. 2008-17539 beschreibt ein Beispiel für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug, das eine Komponente beinhaltet.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0004]** Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung ist es, eine Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes bzw. vom Menschen angetriebenes Fahrzeug bereitzustellen, die in einer bevorzugten Weise in dem mit Muskelkraft angetriebenen Fahrzeug verwendet werden kann.

**[0005]** Eine Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug in Übereinstimmung mit einem ersten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst ein erstes Zahnrad, ein mit dem ersten Zahnrad ineinandergreifendes zweites Zahnrad und einen Spielreduktionsmechanismus, der das Spiel zwischen dem ersten Zahnrad und dem zweiten Zahnrad verringert.

**[0006]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem ersten Aspekt verringert der Spielreduktionsmechanismus das Spiel zwischen dem ersten Zahnrad und dem zweiten Zahnrad und unterdrückt Geräusche des mit Muskelkraft angetriebenen Fahrzeugs.

**[0007]** In Übereinstimmung mit einem zweiten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst die Komponente nach dem ersten Aspekt weiter ein mit dem ersten Zahnrad bereitgestelltes erstes Wellenelement, das eine Rotationsmittelachse beinhaltet. Das erste Zahnrad beinhaltet einen ersten Außenzahnradabschnitt bzw. äußeren Zahnradabschnitt bzw. Zahnradaußenabschnitt, der koaxial mit dem ersten Wellenelement angeordnet ist und mit dem zweiten Zahnrad ineinandergreift, und einen zweiten Außenzahnradabschnitt bzw. äußeren Zahnradabschnitt bzw. Zahnradaußenabschnitt, der koaxial mit dem ersten Wellenelement angeordnet ist und mit dem zweiten Zahnrad ineinandergreift. Der erste Außenzahnradabschnitt weist hinsichtlich der Rotationsmittelachse eine erste Zahnphase bzw. Verzahnungsphase auf.

Der zweite Außenzahnradabschnitt weist hinsichtlich der Rotationsmittelachse eine zweite Zahnphase bzw. Verzahnungsphase auf. Der Spielreduktionsmechanismus ist eingerichtet, um mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt zu steuern, damit sich die erste Zahnphase von der zweiten Zahnphase unterscheidet.

**[0008]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem zweiten Aspekt sind der erste Außenzahnradabschnitt und der zweite Außenzahnradabschnitt in unterschiedlichen Phasen mit dem zweiten Zahnrad ineinandergreifend, um die Größe der Lücken zu dem zweiten Zahnrad von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt einzustellen.

**[0009]** In Übereinstimmung mit einem dritten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach dem zweiten Aspekt eingerichtet, damit der Spielreduktionsmechanismus ein erstes Vorspannelement beinhaltet, das mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt um die Rotationsmittelachse vorspannt und rotiert.

**[0010]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem dritten Aspekt spannt das erste Vorspannelement vor und rotiert mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt um die Rotationsmittelachse. Dadurch wird der Abstand zum zweiten Zahnrad von dem ersten Außenzahnradabschnitt und von dem zweiten Außenzahnradabschnitt optimal eingestellt.

**[0011]** In Übereinstimmung mit einem vierten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach dem dritten Aspekt eingerichtet, damit der erste Außenzahnradabschnitt eine erste Wandfläche beinhaltet, die dem zweiten Außenzahnradabschnitt in einer Richtung parallel zur Rotationsmittelachse zugewandt ist, der zweite Außenzahnradabschnitt eine zweite Wandfläche beinhaltet, die dem ersten Außenzahnradabschnitt in der Richtung parallel zur Rotationsmittelachse zugewandt ist, und das erste Vorspannelement zwischen der ersten Wandfläche und der zweiten Wandfläche bereitgestellt ist, um den zweiten Außenzahnradabschnitt relativ zu dem ersten Außenzahnradabschnitt vorzuspannen.

**[0012]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem dritten Aspekt ist das erste Vorspannelement zwischen der ersten Wandfläche und der zweiten Wandfläche bereitgestellt, um den zweiten Außenzahnradabschnitt relativ zu dem ersten Außenzahnradabschnitt vorzuspannen. Dadurch wird der Abstand zu dem zweiten Zahnrad von dem ersten

Außenzahnradabschnitt und von dem zweiten Außenzahnradabschnitt optimal eingestellt.

**[0013]** In Übereinstimmung mit einem fünften Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach dem zweiten Aspekt eingerichtet, damit der Spielreduktionsmechanismus ein erstes Vorspannelement beinhaltet. Sowohl das erste Zahnrad als auch das zweite Zahnrad sind Schrägstirnräder. Das erste Vorspannelement ist zwischen dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt in einer Richtung parallel zur Rotationsmittelachse bereitgestellt. Das erste Vorspannelement spannt mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt vor, damit der erste Außenzahnradabschnitt und der zweite Außenzahnradabschnitt in einer axialen Richtung des ersten Wellenelements voneinander weg bewegt werden.

**[0014]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem fünften Aspekt spannt das erste Vorspannelement mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt vor, um den ersten Außenabschnitt und den zweiten Außenabschnitt voneinander weg zu bewegen. Dadurch wird der Abstand zum zweiten Zahnrad vom ersten Außenzahnradabschnitt und vom zweiten Außenzahnradabschnitt optimal eingestellt.

**[0015]** In Übereinstimmung mit einem sechsten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach dem fünften Aspekt eingerichtet, damit der erste Außenzahnradabschnitt einen Durchmesser aufweist, der im Wesentlichen gleich dem des zweiten Außenzahnradabschnitts ist, und der erste Außenzahnradabschnitt sich in der Anzahl der Zähne von dem zweiten Außenzahnradabschnitt unterscheidet.

**[0016]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem sechsten Aspekt unterscheidet sich die Anzahl der Zähne des ersten Außenzahnradabschnitts von der Anzahl der Zähne des zweiten Außenzahnradabschnitts. Dadurch wird der Abstand zum zweiten Zahnrad von dem ersten Außenzahnradabschnitt und von dem zweiten Außenzahnradabschnitt optimal eingestellt.

**[0017]** In Übereinstimmung mit einem siebten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach einem der dritten bis sechsten Aspekte eingerichtet, damit das erste Vorspannelement ein Elastikelement beinhaltet.

**[0018]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem sechsten Aspekt spannt das Elastikelement mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt in einer optimalen Weise vor.

**[0019]** In Übereinstimmung mit einem achten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach dem siebten Aspekt eingerichtet, damit das Elastikelement mindestens eines von einer Schraubenfeder, einem Federring und einem O-Ring beinhaltet.

**[0020]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem achten Aspekt spannt mindestens eines von einer Schraubenfeder, einem Federring und einem O-Ring mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt in einer optimalen Weise vor.

**[0021]** In Übereinstimmung mit einem neunten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst die Komponente nach dem ersten Aspekt weiter ein erstes Wellenelement, das auf bzw. an dem ersten Zahnrad bereitgestellt ist und eine Rotationsmittelachse beinhaltet. Der Spielreduktionsmechanismus beinhaltet eine Stütze, die das erste Wellenelement in einer ersten Richtung orthogonal zur Rotationsmittelachse beweglich lagert, und ein zweites Vorspannelement, das das erste Wellenelement vorspannt, damit sich das erste Zahnrad dem zweiten Zahnrad nähert.

**[0022]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem neunten Aspekt bewegt das zweite Vorspannelement das erste Zahnrad in Richtung des zweiten Zahnrads und verringert das Spiel.

**[0023]** In Übereinstimmung mit einem zehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst die Komponente nach dem neunten Aspekt weiter mindestens ein Lager, das das erste Wellenelement drehbar lagert. Die Stütze lagert das Lager beweglich.

**[0024]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem zehnten Aspekt ermöglicht die Stütze eine Bewegung der Komponente des ersten Wellenelements mit dem mindestens einen Lager.

**[0025]** In Übereinstimmung mit einem elften Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach dem neunten oder zehnten Aspekt eingerichtet, damit das zweite Vorspannelement eine Schraubenfeder beinhaltet.

**[0026]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem elften Aspekt bewegt die Schraubenfeder das erste Zahnrad in Richtung auf das zweite Zahnrad.

**[0027]** In Übereinstimmung mit einem zwölften Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach einem der zweiten bis vierten, neunten, zehnten und elften Aspekte eingerichtet, damit sowohl das erste Zahnrad als auch das zweite Zahnrad ein Schrägstirnrad ist.

**[0028]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem zwölften Aspekt wird das Spiel zwischen dem ersten Zahnrad und dem zweiten Zahnrad, die Schrägstirnräder sind, verringert.

**[0029]** In Übereinstimmung mit einem dreizehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst die Komponente nach einem der ersten bis zwölften Aspekte weiter ein Gehäuse, das einen Innenraum bildet, und ein erstes Dichtelement. Das Gehäuse beinhaltet ein Durchgangsloch, das mit dem Innenraum und einem Außenraum des Gehäuses verbunden ist. Das erste Dichtelement ist an dem Gehäuse bereitgestellt, um das Durchgangsloch zu bedecken bzw. abzudecken. Das erste Dichtelement beinhaltet einen ersten Abschnitt, der an dem Gehäuse um das Durchgangsloch herum angeklebt ist bzw. angeheftet bzw. befestigt bzw. angebracht ist, und einen zweiten Abschnitt, der nicht an dem Gehäuse angeklebt bzw. angeheftet bzw. befestigt bzw. angebracht ist.

**[0030]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem dreizehnten Aspekt beinhaltet das Dichtelement den ersten Abschnitt, der an dem Gehäuse angeklebt ist, und den zweiten Abschnitt, der nicht an dem Gehäuse angeklebt ist. Dadurch ist das Durchgangsloch nicht verschlossen. Dies ermöglicht den Luftstrom durch den zweiten Abschnitt, während die Bewegung von Fremdkörpern zwischen dem Innenraum und dem Außenraum eingeschränkt wird.

**[0031]** Eine Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug in Übereinstimmung mit einem vierzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst ein Gehäuse, das einen Innenraum bildet, und ein erstes Dichtelement. Das Gehäuse beinhaltet ein Durchgangsloch, das mit dem Innenraum und einem Außenraum des Gehäuses verbunden ist. Das erste Dichtelement ist an dem Gehäuse bereitgestellt, um das Durchgangsloch zu bedecken. Das erste Dichtelement beinhaltet einen ersten Abschnitt, der an dem Gehäuse um das Durchgangsloch herum angeklebt ist, und einen zweiten Abschnitt, der nicht an dem Gehäuse angeklebt ist.

**[0032]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem vierzehnten Aspekt beinhaltet das Dichtelement den ersten Abschnitt, der an dem Gehäuse angeklebt ist, und den zweiten Abschnitt, der nicht an dem Gehäuse angeklebt ist. Dadurch ist das Durchgangsloch nicht verschlossen. Dies ermöglicht einen Luftstrom durch den zweiten Abschnitt, während die Bewegung von Fremdkörpern zwischen dem Innenraum und dem Außenraum eingeschränkt wird.

**[0033]** In Übereinstimmung mit einem fünfzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist das Bauteil nach dem dreizehnten oder vierzehnten Aspekt eingerichtet, damit das erste Dichtelement die Form

eines Plättchens bzw. einer Folie bzw. eines Blattes hat.

**[0034]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem fünfzehnten Aspekt hat das erste Dichtelement die Form eines Plättchens und kann leicht an das Gehäuse geklebt werden.

**[0035]** In Übereinstimmung mit einem sechzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist bei der Komponente nach einem der dreizehnten bis fünfzehnten Aspekte das erste Dichtelement eingerichtet, den Gas- und Flüssigkeitsstrom einzuschränken.

**[0036]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem sechzehnten Aspekt schränkt das erste Dichtelement den Gas- und Flüssigkeitsstrom ein. Dadurch wird das Eintreten von Gas und Flüssigkeit in den Innenraum vom Außenraum aus begrenzt.

**[0037]** In Übereinstimmung mit einem siebzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Komponente nach einem der dreizehnten bis sechzehnten Aspekte eingerichtet, damit das erste Dichtelement an einer Außenfläche des Gehäuses bereitgestellt ist, die dem Außenraum ausgesetzt ist bzw. zugewandt ist.

**[0038]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem siebzehnten Aspekt ist das erste Dichtelement auf der Außenfläche des Gehäuses bereitgestellt, die dem Außenraum ausgesetzt ist. Dadurch wird das Eindringen von Gas und Flüssigkeit aus dem Außenraum in das Durchgangsloch und den Innenraum begrenzt. Dementsprechend wird, selbst wenn beispielsweise Hochdruckwasser zum Waschen der Außenseite des Gehäuses verwendet wird, kein Wasser in das Durchgangsloch eintreten.

**[0039]** In Übereinstimmung mit einem achtzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst die Komponente nach dem siebzehnten Aspekt weiter ein zweites Dichtelement. Das zweite Dichtelement ist eingerichtet, damit es eine Gasströmung zulässt und eine Flüssigkeitsströmung einschränkt, und das zweite Dichtelement ist an dem Gehäuse um das Durchgangsloch herum angeklebt und auf einer Innenfläche des Gehäuses bereitgestellt, die dem Innenraum ausgesetzt ist, um das Durchgangsloch zu bedecken bzw. abzudecken.

**[0040]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem achtzehnten Aspekt ist das erste Dichtelement auf der Außenfläche des Gehäuses bereitgestellt, die dem Außenraum ausgesetzt ist. Das erste Dichtelement beschränkt das Eindringen von Fremdkörpern aus dem Außenraum in das Durchgangsloch. Weiter ist mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem achtzehnten Aspekt das zweite Dichtelement auf der Innenfläche des Gehäuses bereitge-

stellt, die dem Innenraum ausgesetzt ist. Somit lässt das zweite Dichtelement den Gasfluss zwischen dem Innenraum und dem Durchgangsloch zu und schränkt die Bewegung von Fremdkörpern zwischen dem Innenraum und dem Durchgangsloch ein. Auch mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem achtzehnten Aspekt ermöglichen das zweite Dichtelement und der zweite Abschnitt des ersten Dichtlements einen Luftstrom zwischen dem Außenraum und dem Innenraum. Dadurch wird die Differenz zwischen dem Innendruck des Innenraums und dem Atmosphärendruck verringert.

**[0041]** In Übereinstimmung mit einem neunzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung beinhaltet die Komponente nach einem der ersten bis dreizehnten Aspekte weiter ein Untersetzungsgetriebe, das das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad enthält, einen Motor, der eingerichtet ist, damit er eine Rotationskraft auf das Untersetzungsgetriebe überträgt und eine Antriebskraft auf das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug ausübt, und einen Controller, der eingerichtet ist, damit er den Motor in Übereinstimmung mit der menschlichen Antriebskraft antreibt, die dem mit Muskelkraft angetriebenen Fahrzeug zugeführt bzw. in das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug eingeleitet wird.

**[0042]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem neunzehnten Aspekt wird das Spiel im Geschwindigkeitsreduzierer verringert.

**[0043]** In Übereinstimmung mit einem zwanzigsten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst die Komponente nach einem der vierzehnten bis achtzehnten Aspekte weiter einen Motor und einen Controller. Der Motor ist an dem Gehäuse bereitgestellt und eingerichtet, um eine Antriebskraft auf das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug auszuüben. Der Controller ist eingerichtet, den Motor in Übereinstimmung mit der in das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug eingeleiteten menschlichen Antriebskraft anzutreiben.

**[0044]** Mit der Komponente in Übereinstimmung mit dem zwanzigsten Aspekt wird das Spiel in der Komponente, die den Motor beinhaltet, verringert.

**[0045]** Die Komponente nach der vorliegenden Offenbarung kann in bevorzugter Weise in dem mit Muskelkraft angetriebenen Fahrzeug verwendet werden.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine erste Seitenansicht einer Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform.

**Fig. 2** ist eine zweite Seitenansicht der Komponente in Übereinstimmung mit der ersten Ausführungsform.

**Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie D3-D3 in **Fig. 1**.

**Fig. 4** ist eine Draufsicht auf ein erstes Zahnrad, einen ersten Außenzahnradabschnitt, einen zweiten Außenzahnradabschnitt, ein erstes Wellenelement, ein zweites Zahnrad, einen Sprengring, ein Spielreduktionselement und eine zweite Einwegkupplung in der ersten Ausführungsform.

**Fig. 5** ist eine perspektivische Ansicht des ersten Zahnrads, des ersten Außenzahnradabschnitts, des zweiten Außenzahnradabschnitts, des ersten Wellenelements, des Sprengrings und des Spielreduktionselements, die in **Fig. 4** gezeigt sind.

**Fig. 6** ist eine perspektivische Explosionsansicht des ersten Zahnrads, des ersten Außenzahnradabschnitts, des zweiten Außenzahnradabschnitts, des ersten Wellenelements, des Sprengrings und des Spielreduktionselements, die in **Fig. 4** dargestellt sind, sowie eines ersten Vorspannelements.

**Fig. 7** ist eine perspektivische Explosionsansicht des in **Fig. 6** gezeigten ersten Zahnrads aus einer Richtung, die sich von dem ersten Außenzahnradabschnitt zu dem zweiten Außenzahnradabschnitt erstreckt, und zeigt das erste Zahnrad, den ersten Außenzahnradabschnitt, den zweiten Außenzahnradabschnitt, das erste Wellenelement, den Sprengring, das Spielreduktionselement und das erste Vorspannelement.

**Fig. 8** ist eine perspektivische Ansicht, die das erste Zahnrad, den ersten Außenzahnradabschnitt, den zweiten Außenzahnradabschnitt, das erste Wellenelement, den Sprengring, das Spielreduktionselement und das erste Vorspannelement von **Fig. 4** zeigt.

**Fig. 9** ist eine schematische perspektivische Ansicht, die das Ineinandergreifen des ersten Außenzahnradabschnitts und des zweiten Außenzahnradabschnitts des in **Fig. 4** dargestellten ersten Zahnrads mit dem zweiten Zahnrad zeigt.

**Fig. 10** ist eine perspektivische Ansicht aus einem Innenraum eines ersten Gehäuses der in **Fig. 1** dargestellten Komponente und zeigt ein

**Fig. 11** ist eine schematische Darstellung eines ersten Dichtlements, des zweiten Dichtlements, des Gehäuses und des Durchgangslochs.

**Fig. 12** ist eine schematische Darstellung, die zeigt, wie das erste Dichtelement aus **Fig. 11** an der Außenfläche des Gehäuses angeklebt ist.

**Fig. 13** ist eine Draufsicht auf das erste Zahnrad, den ersten Außenzahnradabschnitt, den zweiten Außenzahnradabschnitt, das erste Wellenelement, den Sicherungsring, das Spielreduktionselement und das erste Vorspannelement in einer Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug in einer zweiten Ausführungsform.

**Fig. 14** ist eine Draufsicht auf das erste Zahnrad, den ersten Außenzahnradabschnitt, den zweiten Außenzahnradabschnitt, das erste Wellenelement, den Sprengring, das Spielreduktionselement und das erste Vorspannelement in einer Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug in einer dritten Ausführungsform.

**Fig. 15** ist eine Vorderansicht des in **Fig. 14** gezeigten zweiten Außenzahnradabschnitts.

**Fig. 16** ist eine Vorderansicht des in **Fig. 14** dargestellten ersten Außenzahnradabschnitts.

**Fig. 17** ist eine Draufsicht auf das erste Zahnrad, das zweite Zahnrad, das erste Wellenelement, ein Lager, ein drittes Lager, ein viertes Lager, ein zweites Vorspannelement, eine Stütze und das Spielreduktionselement in einer vierten Ausführungsform.

**Fig. 18** ist eine schematische Darstellung des zweiten Dichtelements und des Durchgangslochs in einem ersten abgewandelten Beispiel.

**Fig. 19** ist eine schematische Darstellung, die veranschaulicht, wie das erste Dichtelement an der Außenfläche des Gehäuses in einem zweiten abgewandelten Beispiel angeklebt ist.

**Fig. 20** ist eine schematische Darstellung, die veranschaulicht, wie das erste Dichtelement an der Außenfläche des Gehäuses in einem dritten abgewandelten Beispiel angeklebt ist.

## AUSFÜHRUNGSFORMEN DER OFFENBARUNG

### Erste Ausführungsform

**[0046]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 12** wird nun eine Komponente 10 für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug beschrieben. Bei dem mit Muskelkraft angetriebenen Fahrzeug handelt es sich um ein Fahrzeug, das mindestens ein Rad beinhaltet und mindestens durch menschliche Antriebskraft angetrieben wird. Das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug beinhaltet beispielsweise verschiedene Arten von Fahrrädern wie ein Mountainbike, ein Rennrad, ein Citybike, ein Lastenrad,

ein Handbike und ein Liegerad. Die Anzahl der Räder des mit Muskelkraft angetriebenen Fahrzeugs ist nicht begrenzt. Das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug beinhaltet beispielsweise ein Einrad und Fahrzeuge mit zwei oder mehr Rädern. Das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug ist nicht auf ein Fahrzeug beschränkt, das nur durch menschliche Antriebskraft angetrieben wird. Das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug beinhaltet ein E-Bike, das nicht nur die menschliche Antriebskraft, sondern auch die Antriebskraft eines Elektromotors für den Vortrieb nutzt. Ein E-Bike beinhaltet ein Fahrrad mit elektrischer Unterstützung, das einen Elektromotor zur Unterstützung des Antriebs verwendet. In der nachstehenden Beschreibung bezieht sich das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug auf ein Fahrrad mit elektrischer Unterstützung.

**[0047]** Das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug beinhaltet mindestens ein Rad und einen Körper. Das mindestens eine Rad beinhaltet ein Vorderrad und ein Hinterrad. Der Körper beinhaltet einen Rahmen. Das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug beinhaltet weiterhin die Komponente 10. Die Komponente 10 beinhaltet beispielsweise eine Antriebseinheit 12. In einem Fall, in dem die Komponente 10 die Antriebseinheit 12 beinhaltet, ist die Komponente 10 eingerichtet, damit sie an dem Rahmen befestigt sein/werden kann. In der nachstehenden Beschreibung steht die Komponente 10 in Bezug auf die Antriebseinheit 12.

**[0048]** In einem Beispiel beinhaltet das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug weiter eine Batterie, die die Komponente 10 mit elektrischer Energie versorgt. Die Batterie beinhaltet ein oder mehrere Batterieelemente. Die Batterieelemente beinhalten wiederaufladbare Batterien. Die Batterie ist eingerichtet, um die Komponente 10 mit elektrischer Energie zu versorgen. Die Batterie ist über ein elektrisches Kabel oder eine Funkkommunikationseinrichtung mit der Komponente 10 verbunden, um eine Kommunikation zu ermöglichen. Die Batterie ist beispielsweise über Powerline-Kommunikation (PLC), Controller Area Network (CAN) oder Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART) mit einem Controller 24 verbunden, damit eine Kommunikation möglich ist.

**[0049]** Die Komponente 10 beinhaltet ein erstes Zahnrad 14, ein mit dem ersten Zahnrad 14 ineinandergreifendes zweites Zahnrad 16 und einen Spielreduktionsmechanismus 18. Der Spielreduktionsmechanismus 18 verringert das Spiel zwischen dem ersten Zahnrad 14 und dem zweiten Zahnrad 16. Die Komponente 10 beinhaltet weiter beispielsweise einen Geschwindigkeitsreduzierer 20, der das erste Zahnrad 14 und das zweite Zahnrad 16 enthält, einen Motor 22 und den Controller 24.

**[0050]** Der Motor 22 ist eingerichtet, um Rotationskraft auf den Geschwindigkeitsreduzierer 20 zu übertragen und Antriebskraft auf das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug auszuüben. Der Motor 22 ist an einem Gehäuse 26 bereitgestellt und eingerichtet, um Antriebskraft auf das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug auszuüben. Der Motor 22 ist eingerichtet, um die Rotationskraft auf den Geschwindigkeitsreduzierer 20 zu übertragen. Der Motor 22 beinhaltet einen oder mehrere Elektromotoren. Bei dem Elektromotor handelt es sich beispielsweise um einen bürstenlosen Motor.

**[0051]** Der Motor 22 beinhaltet einen Rotor 22A und einen Stator 22B. Der Rotor 22A beinhaltet eine Ausgangswelle 22C des Motors 22. Der Stator 22B beinhaltet gewickelte Spulen, die elektrisch mit einer Wechselrichterschaltung verbunden sind. In einem Beispiel ist eine Eingangsrotationswelle 28 im Wesentlichen parallel zur Ausgangswelle 22C des Motors 22 angeordnet. Der Rotor 22A beinhaltet einen Rotorkern, der integral mit der Ausgangswelle 22C gedreht wird, sowie Magnete, die vom Rotorkern gehalten werden. Der Stator 22B ist an dem Gehäuse 26 befestigt. Bei dem Motor 22 handelt es sich beispielsweise um einen Radialspaltnotor. Bei dem Motor 22 handelt es sich beispielsweise um einen Innenläufermotor. Der Motor 22 kann ein Außenläufermotor sein. Bei dem Motor 22 kann es sich um einen Axialspaltnotor handeln.

**[0052]** Der Controller 24 ist eingerichtet, um den Motor 22 in Übereinstimmung mit der in das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug eingeleiteten menschlichen Antriebskraft anzutreiben. Der Controller 24 beinhaltet einen Prozessor, der ein vorbestimmtes Steuerprogramm ausführt. Der Prozessor des Controllers 24 beinhaltet beispielsweise eine Zentralverarbeitungseinheit (CPU) oder eine Mikroprozessoreinheit (MPU). Der Prozessor des Controllers 24 kann an verschiedenen Stellen angeordnet sein. Der Controller 24 kann einen oder mehrere Mikrocomputer beinhalten. Vorzugsweise beinhaltet der Controller 24 weiterhin einen Speicher. Der Speicher speichert vorbestimmte Steuerprogramme und Informationen, die für Steuervorgänge verwendet werden. Der Speicher beinhaltet beispielsweise einen nichtflüchtigen Speicher und einen flüchtigen Speicher. Der nichtflüchtige Speicher beinhaltet beispielsweise mindestens einen Nur-Lese-Speicher (ROM), einen löschbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher (EPROM), einen elektrisch löschbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher (EEPROM) und einen Flash-Speicher. Der flüchtige Speicher beinhaltet beispielsweise einen Direktzugriffsspeicher (RAM).

**[0053]** Die Komponente 10 beinhaltet weiter beispielsweise die Eingangsrotationswelle 28 und eine Ausgangsrotationswelle 30. Die Ausgangsrotations-

welle 30 beinhaltet eine erste Rotationsmittelachse C1 und ist eingerichtet, um eine Rotationskraft von der Eingangsrotationswelle 28 aufzunehmen. Der Motor 22 ist eingerichtet, um die Antriebskraft auf die Ausgangsrotationswelle 30 zu übertragen. Die Komponente 10 beinhaltet weiter beispielsweise ein Kraftübertragungselement bzw. Leistungsübertragungselement 32. Das Kraftübertragungselement 32 ist eingerichtet, um die von der Eingangsrotationswelle 28 aufgenommene Rotationskraft auf die Ausgangsrotationswelle 30 zu übertragen. Das Kraftübertragungselement 32 ist mit der Eingangsrotationswelle 28 und der Ausgangsrotationswelle 30 verbunden. Das Kraftübertragungselement 32 kann direkt oder indirekt mit der Eingangsrotationswelle 28 verbunden sein. In einem Beispiel ist das Kraftübertragungselement 32 im Wesentlichen rohrförmig. Das Kraftübertragungselement 32 ist um die Achse der Eingangsrotationswelle 28 angeordnet und umgibt den Außenumfang der Eingangsrotationswelle 28.

**[0054]** In der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet das Kraftübertragungselement 32 ein erstes Ende 32A, das direkt mit dem Außenumfang der Eingangsrotationswelle 28 in axialer Richtung der Eingangsrotationswelle 28 verbunden ist. Beispielsweise greifen das erste Ende 32A des Kraftübertragungselements 32 und die Außenumfangsfläche der Eingangsrotationswelle 28 durch Nuten ineinander. In einem Beispiel beinhaltet das Kraftübertragungselement 32 ein zweites Ende 32B, das gegenüber dem ersten Ende 32A in axialer Richtung der Eingangsrotationswelle 28 befindlich ist. Das zweite Ende 32B ist über eine erste Einwegkupplung 34 mit der Ausgangsrotationswelle 30 verbunden. In einem Fall, in dem die Eingangsrotationswelle 28 um die erste Rotationsmittelachse C1 in einer ersten Richtung B 1 gedreht wird, ist die erste Einwegkupplung 34 eingerichtet, um die Übertragung der von der Eingangsrotationswelle 28 aufgenommenen Rotationskraft auf die Ausgangsrotationswelle 30 zu beschränken.

**[0055]** Das Gehäuse 26 lagert drehbar die Eingangsrotationswelle 28. Die Eingangsrotationswelle 28 ist am Gehäuse 26 durch ein erstes Lager 36 relativ zum Gehäuse 26 drehbar gelagert. Das erste Lager 36 kann ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein. Die erste Rotationsmittelachse C1 der Ausgangsrotationswelle 30 entspricht der Rotationsmittelachse der Eingangsrotationswelle 28. Die Ausgangsrotationswelle 30 ist auf dem Außenumfang der Eingangsrotationswelle 28 um die erste Rotationsmittelachse C1 bereitgestellt. Die Ausgangsdrehwelle 30 ist über ein zweites Lager 38 relativ zum Gehäuse 26 drehbar am Gehäuse 26 gelagert. Die Ausgangsrotationswelle 30 ist im Wesentlichen rohrförmig. Das zweite Lager 38 kann ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager

sein. Die Ausgangsrotationswelle 30 beinhaltet ein erstes Ende 30A in axialer Richtung. Ein Kettenrad ist mit einem Kopplungsabschnitt gekoppelt, der durch einen Außenumfangsabschnitt des ersten Endes 30A definiert ist. Der Kopplungsabschnitt beinhaltet eine oder mehrere Nuten, die sich in der axialen Richtung der Eingangsrotationswelle 28 erstrecken.

**[0056]** Das Gehäuse 26 beinhaltet ein erstes Gehäuse 40, ein zweites Gehäuse 42 und ein Abdeckelement 44. Das erste Gehäuse 40 und das zweite Gehäuse 42 sind miteinander gekoppelt, beispielsweise durch Bolzen. Das Gehäuse 26 bildet einen Innenraum A. Der Innenraum A wird durch das erste Gehäuse 40 und das zweite Gehäuse 42 gebildet. In dem Innenraum A des Gehäuses 26 sind ein Teil der Eingangsrotationswelle 28, ein Teil der Ausgangsrotationswelle 30, ein Teil der ersten Einwegkupplung 34, das Kraftübertragungselement 32, der Motor 22, der Geschwindigkeitsreduzierer 20 und der Controller 24 angeordnet.

**[0057]** Der Stator 22B des Motors 22 beinhaltet einen Außenumfang, der in einer Aussparung 40A angeordnet ist, die in der Seitenwand des ersten Gehäuses 40 ausgebildet ist. Das Abdeckelement 44 ist an dem ersten Gehäuse 40 bereitgestellt und definiert mit dem ersten Gehäuse 40 einen Motorraum. Das Abdeckelement 44 ist am ersten Gehäuse 40 befestigt, beispielsweise durch Bolzen. Das Abdeckelement 44 ist angeordnet, damit es eine Öffnung der Aussparung 40A abdeckt. Das Abdeckelement 44 beinhaltet ein Durchgangsloch 44A, durch das die Ausgangswelle 22C des Motors 22 eingeführt wird. Das Abdeckelement 44 beinhaltet auch Durchgangslöcher zum Einführen der Wicklungen des Motors 22 und der mit dem Wechselrichter-schaltkreis verbundenen Klemmen oder Kabel.

**[0058]** Der Geschwindigkeitsreduzierer 20 beinhaltet beispielsweise mindestens zwei Zahnräder. Beispielsweise verringert der Geschwindigkeitsreduzierer 20 die Rotationsgeschwindigkeit der Ausgangswelle 22C des Motors 22 um eine oder mehrere Stufen. In der vorliegenden Ausführungsform verringert der Geschwindigkeitsreduzierer 20 die Rotationsgeschwindigkeit der Ausgangswelle 22C des Motors 22 um drei oder mehr Stufen. Der Geschwindigkeitsreduzierer 20 kann Zahnräder oder Riemenscheiben beinhalten. In der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet der Geschwindigkeitsreduzierer 20 Zahnräder.

**[0059]** In einem Beispiel beinhaltet die Komponente 10 weiter ein erstes Wellenelement 46, das mit dem ersten Zahnrad 14 bereitgestellt wird und eine Rotationsmittelachse C beinhaltet. Der Geschwindigkeitsreduzierer 20 beinhaltet beispielsweise eine erste Geschwindigkeitsreduktionseinheit 48, eine zweite

Geschwindigkeitsreduktionseinheit 50, und eine dritte Geschwindigkeitsreduktionseinheit 52. Die Rotationskraft der Ausgangswelle 22C des Motors 22 wird der Reihe nach auf die dritte Geschwindigkeitsreduktionseinheit 52, die zweite Geschwindigkeitsreduktionseinheit 50, die erste Geschwindigkeitsreduktionseinheit 48 und die Ausgangsrotationswelle 30 übertragen.

**[0060]** Die erste Geschwindigkeitsreduktionseinheit 48 beinhaltet das erste Zahnrad 14 und das zweite Zahnrad 16. Das Gehäuse 26 beherbergt drehbar das erste Wellenelement 46. Das erste Wellenelement 46 ist über ein drittes Lager 54A und ein viertes Lager 54B relativ zum Gehäuse 26 drehbar am Gehäuse 26 gelagert. Das dritte Lager 54A ist an einem ersten Ende 46A des ersten Wellenelements 46 bereitgestellt. Das vierte Lager 54B ist an einem zweiten Ende 46B des ersten Wellenelements 46 bereitgestellt. Das dritte Lager 54A kann ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein. Das vierte Lager 54B kann ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein.

**[0061]** In einem Beispiel sind das erste Zahnrad 14 und das zweite Zahnrad 16 Schrägstirnräder bzw. schrägverzahnt. Das erste Zahnrad 14 und das zweite Zahnrad 16 können Stirnräder sein. Das erste Zahnrad 14 ist an dem ersten Ende 46A des ersten Wellenelements 46 bereitgestellt. Das erste Zahnrad 14 ist integral mit dem ersten Wellenelement 46 drehbar. Das erste Zahnrad 14 und das erste Wellenelement 46 sind beispielsweise aus Metall gefertigt. Die Rotationsmittelachse C des ersten Wellenelements 46 unterscheidet sich von der ersten Rotationsmittelachse C1. Die Rotationsmittelachse C ist im Wesentlichen parallel zur ersten Rotationsmittelachse C1. Beispielsweise ist das erste Wellenelement 46 in dem Innenraum A im Wesentlichen parallel zur Ausgangswelle 22C des Motors 22 angeordnet.

**[0062]** Das zweite Zahnrad 16 ist an einem zweiten Ende 30B der Ausgangsdrehwelle 30 gegenüber dem ersten Ende 30A in axialer Richtung bereitgestellt. Das zweite Zahnrad 16 dreht sich beispielsweise integral mit der Ausgangsdrehwelle 30. Das zweite Zahnrad 16 ist beispielsweise integral mit der Ausgangsdrehwelle 30 als einteiliges Element ausgebildet. Das zweite Zahnrad 16 und die Ausgangswelle 30 sind beispielsweise aus Metall gefertigt. Das zweite Zahnrad 16 kann separat von der Ausgangswelle 30 ausgebildet sein, und das zweite Zahnrad 16 kann mit der Ausgangswelle 30 so gekoppelt sein, damit es relative Rotation einschränkt. Das erste Zahnrad 14 und das zweite Zahnrad 16 greifen ineinander.

**[0063]** Die Komponente 10 beinhaltet ein zweites Wellenelement 60. Das zweite Wellenelement 60

beinhaltet ein erstes Ende 60A und ein zweites Ende 60B. Das zweite Wellenelement 60 beinhaltet eine zweite Rotationsmittelachse C2. Die zweite Rotationsmittelachse C2 unterscheidet sich von der Rotationsmittelachse C und der ersten Rotationsmittelachse C1. Die zweite Rotationsmittelachse C2 ist im Wesentlichen parallel zur Rotationsmittelachse C und zur ersten Rotationsmittelachse C1. Das zweite Wellenelement 60 ist über ein fünftes Lager 62A und ein sechstes Lager 62B relativ zum Gehäuse 26 drehbar am Gehäuse 26 gelagert. Das fünfte Lager 62A ist an dem ersten Ende 60A des zweiten Wellenelements 60 bereitgestellt. Das sechste Lager 62B ist an dem zweiten Ende 60B des zweiten Wellenelements 60 bereitgestellt. Das fünfte Lager 62A kann ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein. Das sechste Lager 62B kann ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein.

**[0064]** Die zweite Geschwindigkeitsreduktionseinheit 50 beinhaltet ein drittes Zahnrad 50A und ein viertes Zahnrad 50B. Das dritte Zahnrad 50A ist an dem zweiten Ende 60B des zweiten Wellenelements 60 bereitgestellt. Das dritte Zahnrad 50A ist an dem zweiten Wellenelement 60 bereitgestellt, damit es sich integral mit dem zweiten Wellenelement 60 dreht. Das vierte Zahnrad 50B ist am zweiten Ende 46B des ersten Wellenelements 46 bereitgestellt.

**[0065]** In einem Beispiel beinhaltet die Komponente 10 eine zweite Einwegkupplung 56. In einem Fall, in dem die Eingangsrotationswelle 28 um die erste Rotationsmittelachse C 1 in der ersten Richtung B 1 gedreht wird, ist die zweite Einwegkupplung 56 eingerichtet, um die Übertragung der von der Eingangsrotationswelle 28 aufgenommenen Rotationskraft auf den Motor 22 zu beschränken bzw. einzuschränken. Die erste Richtung B1 ist entgegengesetzt zu einer zweiten Richtung B2, die der Rotationsrichtung der Eingangsrotationswelle 28 in einem Fall entspricht, in dem die Eingangsrotationswelle 28 gedreht wird, um das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug vorwärtszubewegen. Die zweite Einwegkupplung 56 beinhaltet beispielsweise eine Rollenkupplung. Die zweite Einwegkupplung 56 ist beispielsweise zwischen dem Innenumfangsabschnitt des vierten Zahnrads 50B und dem Außenumfangsabschnitt des ersten Wellenelements 46 bereitgestellt. Die zweite Einwegkupplung 56 kann beispielsweise eine Klinken-Ratschen-Kupplung oder eine Freilaufkupplung beinhalten.

**[0066]** Die dritte Geschwindigkeitsreduktionseinheit 52 beinhaltet ein fünftes Zahnrad 58 und ein Ausgangszahnrad 22D. Das fünfte Zahnrad 58 ist an dem ersten Ende 60A des zweiten Wellenelements 60 bereitgestellt. Das fünfte Zahnrad 58 ist auf dem zweiten Wellenelement 60 bereitgestellt, damit es sich integral mit dem zweiten Wellenelement 60 dreht.

**[0067]** Das Ausgangszahnrad 22D ist auf dem Außenumfangsabschnitt der Ausgangswelle 22C des Motors 22 bereitgestellt. Die Ausgangswelle 22C des Motors 22 beinhaltet eine dritte Rotationsmittelachse C3. Die dritte Rotationsmittelachse C3 unterscheidet sich von der Rotationsmittelachse C, der ersten Rotationsmittelachse C1 und der zweiten Rotationsmittelachse C2. In einem Beispiel ist die dritte Rotationsmittelachse C3 im Wesentlichen parallel zu der Rotationsmittelachse C, der ersten Rotationsmittelachse C1 und der zweiten Rotationsmittelachse C2. Die Ausgangswelle 22C des Motors 22 ist über ein siebtes Lager 64 relativ zum Gehäuse 26 drehbar gelagert. Das siebte Lager 64 ist zwischen dem ersten Gehäuse 40 und dem Abdeckelement 44 bereitgestellt. Das siebte Lager 64 kann ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein.

**[0068]** In einem Beispiel beinhaltet das erste Getriebe 14 einen ersten Außenzahnradabschnitt 68 und einen zweiten Außenzahnradabschnitt 70. Der erste Außenzahnradabschnitt 68 ist coaxial mit dem ersten Wellenelement 46 angeordnet und greift mit dem zweiten Zahnrad 16 ineinander. Der zweite Außenzahnradabschnitt 70 ist coaxial mit dem ersten Wellenelement 46 angeordnet und greift mit dem zweiten Zahnrad 16 ineinander. Der erste Außenzahnradabschnitt 68 weist eine erste Zahnphase bzw. Verzahnungsphase P1 hinsichtlich der Rotationsmittelachse C auf. Der zweite Außenzahnradabschnitt 70 weist eine zweite Zahnphase bzw. Verzahnungsphase P2 hinsichtlich der Rotationsmittelachse C auf. Der Spielreduktionsmechanismus 18 ist eingerichtet, um mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 zu steuern, damit sich die erste Zahnphase P1 von der zweiten Zahnphase P2 unterscheidet.

**[0069]** Das erste Zahnrad 14 ist getrennt von dem ersten Wellenelement 46 ausgebildet und mit dem ersten Wellenelement 46 gekoppelt. Das erste Zahnrad 14 kann beispielsweise zumindest teilweise integral mit dem ersten Wellenelement 46 als einteiliges Element ausgebildet sein. Der erste Außenzahnradabschnitt 68 ist beispielsweise getrennt von dem ersten Wellenelement 46 ausgebildet und mit dem ersten Wellenelement 46 gekoppelt, damit er integral mit dem ersten Wellenelement 46 drehbar ist. Der erste Außenzahnradabschnitt 68 kann beispielsweise integral mit dem ersten Wellenelement 46 als einteiliges Element ausgebildet sein. Der zweite Außenzahnradabschnitt 70 ist getrennt von dem ersten Wellenelement 46 ausgebildet und mit dem ersten Wellenelement 46 gekoppelt, damit er relativ zu dem ersten Wellenelement 46 drehbar ist. In einem Zustand, in dem der zweite Außenzahnradabschnitt 70 mit dem ersten Wellenelement 46 gekoppelt ist, beschränkt ein Sprengring 72 die Bewegung des zweiten Außenzahnradabschnitts 70 in Richtung F,

damit der zweite Außenzahnradabschnitt 70 nicht von dem ersten Wellenelement 46 getrennt wird.

**[0070]** In einem Beispiel beinhaltet der Spielreduktionsmechanismus 18 erste Vorspannelemente 74. Die ersten Vorspannelemente 74 spannen und drehen mindestens eines von dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 um die Rotationsmittelachse C vor. Beispielsweise spannen und rotieren die ersten Vorspannelemente 74 den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 relativ zu dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 um die Rotationsmittelachse C.

**[0071]** In einem Beispiel beinhaltet der erste Außenzahnradabschnitt 68 eine erste Wandfläche 76. Die erste Wandfläche 76 ist dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 in einer Richtung parallel zur Rotationsmittelachse C zugewandt. Der zweite Außenzahnradabschnitt 70 beinhaltet eine zweite Wandfläche 78. Die zweite Wandfläche 78 ist dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 in einer zur Rotationsmittelachse C parallelen Richtung zugewandt.

**[0072]** Die ersten Vorspannelemente 74 sind zwischen der ersten Wandfläche 76 und der zweiten Wandfläche 78 bereitgestellt und spannen den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 relativ zu dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 vor. Die ersten Vorspannelemente 74 beinhalten Elastikelemente. Die ersten Vorspannelemente 74 beinhalten beispielsweise Schraubenfedern. Die erste Wandfläche 76 beinhaltet erste Vertiefungen bzw. Ausnehmungen bzw. Mulden 76A. Die ersten Vorspannelemente 74 sind jeweils in den ersten Vertiefungen 76A angeordnet. Die zweite Wandfläche 78 beinhaltet zweite Vertiefungen 78A. Die zweiten Vertiefungen 78A sind an Stellen bereitgestellt, die den ersten Vertiefungen 76A in der ersten Wandfläche 76 entsprechen.

**[0073]** Wie in **Fig. 8** dargestellt, beinhaltet der erste Außenzahnradabschnitt 68 erste Zähne bzw. eine erste Verzahnung 68A. Der zweite Außenzahnradabschnitt 70 beinhaltet zweite Zähne bzw. eine zweite Verzahnung 70A. Die Anzahl der ersten Zähne 68A und der zweiten Zähne 70A ist gleich. Der erste Außenzahnradabschnitt 68 und der zweite Außenzahnradabschnitt 70 haben den gleichen Außendurchmesser. In einem Beispiel hat der erste Außenzahnradabschnitt 68 eine größere axiale Abmessung als der zweite Außenzahnradabschnitt 70. In einem Beispiel ist das erste Zahnrad 14 auf dem ersten Wellenelement 46 angeordnet, wobei eine Phasendifferenz zwischen den ersten Zähnen 68A und den zweiten Zähnen 70A entsteht. Die ersten Vorspannelemente 74 spannen den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 um die Rotationsmittelachse C in einer Richtung vor, die die Phasendifferenz verringert.

**[0074]** Wie in **Fig. 9** gezeigt, beinhaltet das zweite Zahnrad 16 dritte Zähne bzw. dritte Verzahnung 16A, die mit den ersten Zähnen 68A und den zweiten Zähnen 70A zusammenpassen. Die ersten Vorspannelemente 74 spannen den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 um die Rotationsmittelachse C vor, damit die dritten Zähne 16A des zweiten Zahnrads 16, die mit den ersten Zähnen 68A und den zweiten Zähnen 70A zusammenpassen, in Kontakt mit den ersten Zähnen 68A und den zweiten Zähnen 70A kommen.

**[0075]** Wie in den **Fig. 10** bis **Fig. 12** gezeigt, beinhaltet die Komponente 10 ferner ein erstes Dichtelement 80. Das Gehäuse 26 beinhaltet ein Durchgangsloch 82, das mit dem Innenraum A des Gehäuses 26 und dem Außenraum B des Gehäuses 26 verbunden ist. Das erste Dichtelement 80 ist an dem Gehäuse 26 bereitgestellt, um das Durchgangsloch 82 zu bedecken. In einem Beispiel ist das Durchgangsloch 82 in dem ersten Gehäuse 40 bereitgestellt. Das Durchgangsloch 82 kann im zweiten Gehäuse 42 bereitgestellt sein. Das Durchgangsloch 82 ist beispielsweise in dem peripheren Abschnitt des ersten Gehäuses 40 bereitgestellt. Das Durchgangsloch 82 erstreckt sich in einer Richtung parallel zur ersten Rotationsmittelachse C1. Das Durchgangsloch 82 kann sich in einer Richtung erstrecken, die die erste Rotationsmittelachse C1 schneidet. Das Gehäuse 26 kann mehr als ein Durchgangsloch 82 beinhalten.

**[0076]** In einem Beispiel ist das erste Dichtelement 80 eingerichtet, damit es den Durchfluss von Gas und Flüssigkeit beschränkt. Das erste Dichtelement 80 ist beispielsweise aus einem Harz geformt. Das erste Dichtelement 80 ist beispielsweise aus Metall hergestellt.

**[0077]** In einem Beispiel ist das erste Dichtelement 80 an einer Außenfläche 26A bereitgestellt, die dem Außenraum B des Gehäuses 26 ausgesetzt ist. Das erste Dichtelement 80 beinhaltet einen ersten Abschnitt 84, der am Gehäuse 26 um das Durchgangsloch 82 herum angeklebt ist, und einen zweiten Abschnitt 86, der nicht am Gehäuse 26 angeklebt ist. Der erste Abschnitt 84 des ersten Dichtelements 80 wird beispielsweise mit einem Klebstoff oder einem doppelseitigen Klebeband an das Gehäuse 26 geklebt. Das erste Dichtelement 80 beinhaltet beispielsweise mehr als einen ersten Abschnitt 84 und mehr als einen zweiten Abschnitt 86. Die ersten Abschnitte 84 und die zweiten Abschnitte 86 sind abwechselnd um das Durchgangsloch 82 angeordnet.

**[0078]** In einem Beispiel hat der erste Abschnitt 84 eine größere Fläche als der zweite Abschnitt 86. Der zweite Abschnitt 86 ist durchgehend mit dem Teil des ersten Dichtelements 80 verbunden, der der Öffnung

des Durchgangslochs 82 entspricht. Der zweite Abschnitt 86 schließt sich an den Teil des ersten Dichtelements 80 an, der den Außenkanten entspricht. Das Durchgangsloch 82 ist eingerichtet, damit es den Innenraum A des Gehäuses 26 und den Außenraum B durch den Abschnitt zwischen dem zweiten Abschnitt 86 und der Außenfläche 26A des Gehäuses 26 verbindet. Vorzugsweise ist das erste Dichtelement 80 an dem Gehäuse 26 befestigt, um den Spalt zwischen dem zweiten Abschnitt 86 und dem Gehäuse 26 zu verringern. Dadurch wird der Gasfluss bzw. der Durchfluss von Gas zwischen dem zweiten Abschnitt 86 und dem Gehäuse 26 ermöglicht und das Eindringen von Fremdkörpern begrenzt.

**[0079]** Das erste Dichtelement 80 hat beispielsweise die Form eines Plättchens. Das erste Dichtelement 80 ist beispielsweise polygonal. Das erste Dichtelement 80 ist beispielsweise tetragonal. In einem Fall, in dem das erste Dichtelement 80 an dem das Durchgangsloch 82 abdeckenden Gehäuse 26 bereitgestellt ist, ist der erste Abschnitt 84 an jeder der vier Ecken des ersten Dichtelements 80 bereitgestellt. In einem Fall, in dem der erste Abschnitt 84 an jeder der vier Ecken des ersten Dichtelements 80 bereitgestellt ist, ist der zweite Abschnitt 86 der andere Teil als der erste Abschnitt 84. Das erste Dichtelement 80 kann eine beliebige Form haben, solange es der Öffnungsform des Durchgangslochs 82 entspricht.

**[0080]** In einem Beispiel beinhaltet die Komponente 10 ferner ein zweites Dichtelement 88. Das zweite Dichtelement 88 ist eingerichtet, damit es den Gasfluss zulässt und den Flüssigkeitsfluss bzw. den Durchfluss von Flüssigkeit beschränkt. Das zweite Dichtelement 88 wird beispielsweise durch ein Plättchen aus Polyethylenterephthalat (PET) oder Nylon gebildet. Das zweite Dichtelement 88 wird beispielsweise durch einen Vliesstoff aus PET oder Nylon gebildet. Das zweite Dichtelement 88 hat beispielsweise die Form eines Plättchens. Das zweite Dichtelement 88 ist beispielsweise kreisförmig. Das zweite Dichtelement 88 ist beispielsweise polygonal. Das zweite Dichtelement 88 ist beispielsweise tetragonal.

**[0081]** In einem Beispiel ist das zweite Dichtelement 88 an einer Innenfläche 26B bereitgestellt, die dem Innenraum A des Gehäuses 26 ausgesetzt ist, um das Durchgangsloch 82 abzudecken. Das zweite Dichtelement 88 ist um das Durchgangsloch 82 herum an das Gehäuse 26 geklebt. Das zweite Dichtelement 88 ist am Gehäuse 26 um das Durchgangsloch 82 herum angeklebt, beispielsweise mit einem Klebstoff oder einem doppelseitigen Klebeband. Beispielsweise ist das zweite Dichtelement 88 um das Durchgangsloch 82 herum angeklebt, damit es das gesamte Durchgangsloch 82 umgibt.

**[0082]** Vorzugsweise ist das erste Dichtelement 80 eingerichtet, damit es den Gasfluss stärker beschränkt als das zweite Dichtelement 88. Das erste Dichtelement 80 kann eingerichtet sein, damit es den Gasstrom blockiert oder einen leichten Gasstrom zulässt.

#### Zweite Ausführungsform

**[0083]** Eine Komponente 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform wird nun in Übereinstimmung mit der **Fig. 13** beschrieben. Die Komponente 10 nach der zweiten Ausführungsform ist der Komponente 10 nach der ersten Ausführungsform ähnlich, mit der Ausnahme, dass der Spielreduktionsmechanismus 18 durch einen Spielreduktionsmechanismus 18A ersetzt ist. In Bezug auf die Elemente, die mit den entsprechenden Elementen der ersten Ausführungsform identisch sind, werden daher die gleichen Bezugszeichen verwendet. Solche Elemente werden nicht im Detail beschrieben.

**[0084]** In der zweiten Ausführungsform beinhaltet der Spielreduktionsmechanismus 18A ein erstes Vorspannelement 90. In der zweiten Ausführungsform sind das erste Zahnrad 14 und das zweite Zahnrad 16 Schrägstirnräder. Das erste Vorspannelement 90 ist zwischen dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 in einer Richtung parallel zur Rotationsmittelachse C bereitgestellt. Das erste Vorspannelement 90 spannt mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 in der axialen Richtung des ersten Wellenelements 46 vor, um den ersten Außenzahnradabschnitt 68 und den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 in Richtung D voneinander zu trennen.

**[0085]** In einem Beispiel spannt das erste Vorspannelement 90 den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 vor, um den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 in axialer Richtung des ersten Wellenelements 46 von dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 wegzubewegen. In der zweiten Ausführungsform ist der zweite Außenzahnradabschnitt 70 mit dem ersten Wellenelement 46 gekoppelt, damit er relativ zum ersten Wellenelement 46 in axialer Richtung beweglich ist. In der zweiten Ausführungsform kann der zweite Außenzahnradabschnitt 70 mit dem ersten Wellenelement 46 gekoppelt sein, damit er die Rotation relativ zum ersten Wellenelement 46 beschränkt. Das erste Vorspannelement 90 beinhaltet ein Elastikelement. Das erste Vorspannelement 90 beinhaltet beispielsweise eine Schraubenfeder.

**[0086]** In der zweiten Ausführungsform sind das erste Zahnrad 14 und das zweite Zahnrad 16 Schrägstirnräder. Dadurch wird eine Last in axialer Richtung des ersten Wellenelements 46 in eine Last in Rotationsrichtung des ersten Wellenelements 46

umgewandelt. In einem Fall, in dem das erste Vorspannelement 90 mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 in der axialen Richtung des ersten Wellenelements 46 oder in Richtung D vorspannt, übt der erste Außenzahnradabschnitt 68 eine Last auf das zweite Zahnrad 16 in der Rotationsrichtung des ersten Wellenelements 46 aus. Die Last in Rotationsrichtung des ersten Wellenelements 46, die auf das zweite Zahnrad 16 wirkt, verringert das Spiel zwischen dem ersten Zahnrad 14 und dem zweiten Zahnrad 16.

**[0087]** Das erste Vorspannelement 90 kann zwischen dem ersten Wellenelement 46 und dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 in der axialen Richtung des ersten Wellenelements 46 oder zwischen dem ersten Wellenelement 46 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 in der axialen Richtung des ersten Wellenelements 46 angeordnet sein. In einem Fall, in dem das erste Vorspannelement 90 zwischen dem ersten Wellenelement 46 und dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 in axialer Richtung des ersten Wellenelements 46 angeordnet ist, ist das erste Wellenelement 46 getrennt von dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 ausgebildet, und der erste Außenzahnradabschnitt 68 ist mit dem ersten Wellenelement 46 gekoppelt, damit er relativ zu dem ersten Wellenelement 46 in axialer Richtung beweglich ist.

#### Dritte Ausführungsform

**[0088]** In Übereinstimmung mit einer dritten Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf die **Fig. 14 bis Fig. 16** eine Komponente 10 beschrieben. Die Komponente 10 nach der dritten Ausführungsform ist ähnlich zu der Komponente 10 nach der zweiten Ausführungsform, mit der Ausnahme, dass der Spielreduktionsmechanismus 18A durch den Spielreduktionsmechanismus 18B ersetzt ist. In Bezug auf die Elemente, die mit den entsprechenden Elementen der ersten und zweiten Ausführungsform identisch sind, werden daher die gleichen Bezugszeichen verwendet. Solche Elemente werden nicht im Detail beschrieben.

**[0089]** In der dritten Ausführungsform wird der Spielreduktionsmechanismus 18B durch den Durchmesser und die Anzahl der Zähne des ersten Außenzahnradabschnitts 68 und des zweiten Außenzahnradabschnitts 70 gebildet. Der erste Außenzahnradabschnitt 68 hat einen Durchmesser, der im Wesentlichen gleich dem des zweiten Außenzahnradabschnitts 70 ist, und der erste Außenzahnradabschnitt 68 unterscheidet sich in der Anzahl der Zähne von dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70. Beispielsweise ist die Anzahl der Zähne des ersten Außenzahnradabschnitts 68 um eins größer als die Anzahl der Zähne des zweiten Außenzahnradab-

schnitts 70. Der erste Außenzahnradabschnitt 68 hat beispielsweise dreißig Zähne. Der zweite Außenzahnradabschnitt 70 weist beispielsweise einunddreißig Zähne auf. Das erste Vorspannelement 90 ist zwischen dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 in einer Richtung parallel zur Rotationsmittelachse C bereitgestellt.

**[0090]** Der Spielreduktionsmechanismus 18B beinhaltet das erste Vorspannelement 90. Das erste Vorspannelement 90 beinhaltet ein Elastikelement. Das Elastikelement beinhaltet mindestens eines von einer Schraubenfeder, einem Federring und einem O-Ring.

**[0091]** In der dritten Ausführungsform unterscheidet sich der erste Außenzahnradabschnitt 68 in der Anzahl der Zähne von dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70. Somit unterscheidet sich der erste Außenzahnradabschnitt 68 in der Umfangsgeschwindigkeit von dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70. Mindestens einer von dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70 ist/wird durch das erste Vorspannelement 90 vorgespannt. Das erste Vorspannelement 90 spannt den ersten Außenzahnradabschnitt 68 und den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 vor, die sich in ihrer Umfangsgeschwindigkeit unterscheiden. Dadurch entsteht Reibung zwischen dem ersten Außenzahnradabschnitt 68 und dem ersten Vorspannelement 90 sowie zwischen dem ersten Vorspannelement 90 und dem zweiten Außenzahnradabschnitt 70, wodurch das Spiel zwischen dem ersten Zahnrad 14 und dem zweiten Zahnrad 16 verringert wird.

#### Vierte Ausführungsform

**[0092]** In Übereinstimmung mit einer vierten Ausführungsform wird nun in Bezug auf **Fig. 17** eine Komponente 10 beschrieben. Die Komponente 10 nach der vierten Ausführungsform ist der Komponente 10 nach der ersten Ausführungsform ähnlich, mit der Ausnahme, dass der Spielreduktionsmechanismus 18 durch einen Spielreduktionsmechanismus 18C ersetzt ist. In Bezug auf die Elemente, die mit den entsprechenden Elementen der ersten Ausführungsform identisch sind, werden daher die gleichen Bezugszeichen verwendet. Solche Elemente werden nicht im Detail beschrieben.

**[0093]** In der vierten Ausführungsform beinhaltet der Spielreduktionsmechanismus 18C eine Stütze 92 und ein zweites Vorspannelement 94. Die Stütze 92 lagert das erste Wellenelement 46 beweglich in einer ersten Richtung D1 orthogonal zur Rotationsmittelachse C. Die Stütze 92 ist beispielsweise am Gehäuse 26 bereitgestellt. Die Stütze 92 kann von dem Gehäuse 26 getrennt und mit dem Gehäuse

26 gekoppelt sein. In der vierten Ausführungsform muss das erste Zahnrad 14 den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 nicht beinhalten.

**[0094]** Das zweite Vorspannelement 94 spannt das erste Wellenelement 46 vor, damit sich das erste Zahnrad 14 dem zweiten Zahnrad 16 nähert. Das zweite Vorspannelement 94 beinhaltet beispielsweise eine Schraubenfeder. Das zweite Vorspannelement 94 kann aus Gummi sein.

**[0095]** Der Spielreduktionsmechanismus 18C beinhaltet weiterhin mindestens ein Lager 96, das das erste Wellenelement 46 drehbar lagert. Die Stütze 92 lagert das Lager 96 beweglich. In einem Beispiel ist das mindestens eine Lager 96 das dritte Lager 54A und das vierte Lager 54B. Die Stütze 92 beinhaltet beispielsweise eine Aussparung 98, die das Lager 96 und das zweite Vorspannelement 94 aufnimmt. Die Aussparung 98 hat in der ersten Richtung D1 eine größere Abmessung als das Lager 96. Das zweite Vorspannelement 94 ist in der Aussparung 98 bereitgestellt, damit es das Lager 96 an der Seite berührt, die der ersten Richtung D1 entgegengesetzt ist.

**[0096]** In der vierten Ausführungsform spannt das zweite Vorspannelement 94, das in der Stütze 92 bereitgestellt ist, das erste Wellenelement 46 in die erste Richtung D1 vor. Das erste Wellenelement 46 ist in der ersten Richtung D1 vorgespannt, damit sich das erste Zahnrad 14 dem zweiten Zahnrad 16 nähert. Der Spielreduktionsmechanismus 18 verringert das Spiel, indem er die Entfernung zwischen den Mittelpunkten des ersten Zahnrads 14 und des zweiten Zahnrads 16 durch die Vorspannkraft des zweiten Vorspannelements 94 verringert.

#### Abgewandelte Beispiele

**[0097]** Die Beschreibung im Zusammenhang mit den vorangegangenen Ausführungsformen veranschaulicht beispielhaft, ohne die Absicht einer Einschränkung, anwendbare Formen einer Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug nach der vorliegenden Offenbarung. Die Komponente für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug nach der vorliegenden Offenbarung ist beispielsweise auf abgewandelte Beispiele der vorangegangenen Ausführungsformen, die im Folgenden beschrieben werden, sowie auf Kombinationen von mindestens zwei der abgewandelten Beispiele, die miteinander vereinbar sind, anwendbar. In den im Folgenden beschriebenen abgewandelten Beispielen werden diejenigen Komponenten mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, die mit den entsprechenden Komponenten der vorangegangenen Ausführungsform identisch sind. Solche Komponenten werden nicht im Detail beschrieben.

**[0098]** Das erste Dichtelement 80 kann bei der Komponente 10 weggelassen werden. In einem Fall, in dem das erste Dichtelement 80 von der Komponente 10 weggelassen wird, wie in dem Beispiel von **Fig. 18** gezeigt, kann die Komponente 10 eine Struktur aufweisen, die den Eintritt von Flüssigkeit in das Durchgangsloch 82 begrenzt. Beispielsweise kann das Durchgangsloch 82 L-förmig sein. Vorzugsweise ist das Durchgangsloch 82 in der Außenfläche 26A gebogen, damit es sich in Richtung einer unteren Richtung des mit Muskelkraft angetriebenen Fahrzeugs öffnet.

**[0099]** Der erste Abschnitt 84 des ersten Dichtelements 80 kann an jedem der beiden gegenüberliegenden Enden des ersten Dichtelements 80 anstelle der vier Ecken bereitgestellt werden. Beispielsweise ist, wie in **Fig. 19** gezeigt, der erste Abschnitt 84 an jeder der gegenüberliegenden Seiten des ersten Dichtelements 80 bereitgestellt, und der zweite Abschnitt 86 ist in dem Teil bereitgestellt, der nicht zu den gegenüberliegenden Seiten gehört, an denen der erste Abschnitt 84 bereitgestellt ist.

**[0100]** Der erste Abschnitt 84 des ersten Dichtelements 80 kann an dem ersten Dichtelement 80 entlang einer Seite anstelle der vier Ecken bereitgestellt sein. Beispielsweise ist, wie in **Fig. 20** gezeigt, der erste Abschnitt 84 entlang jeder der drei Seiten des ersten Dichtelements 80 bereitgestellt, und der zweite Abschnitt 86 ist auf der einen Seite bereitgestellt, die nicht zu den drei mit dem ersten Abschnitt 84 versehenen Seiten gehört.

**[0101]** Die Komponente 10 braucht die zweite Einwegkupplung 56 nicht zu beinhalten.

**[0102]** Die zweite Einwegkupplung 56 kann zwischen dem ersten Zahnrad 14 und dem ersten Wellenelement 46, zwischen dem dritten Zahnrad 50A und dem zweiten Wellenelement 60, zwischen dem fünften Zahnrad 58 und dem zweiten Wellenelement 60, oder zwischen dem Ausgangszahnrad 22D und der Ausgangswelle 22C bereitgestellt sein.

**[0103]** Der Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C kann in einem anderen Teil als der ersten Geschwindigkeitsreduktionseinheit 48 bereitgestellt sein. Beispielsweise kann der Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C anstelle der ersten Geschwindigkeitsreduktionseinheit 48 oder zusätzlich zu dieser in mindestens einer von der zweiten Geschwindigkeitsreduktionseinheit 50 und der dritten Geschwindigkeitsreduktionseinheit 52 bereitgestellt sein. In einem Fall, in dem der Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C in der zweiten Geschwindigkeitsreduktionseinheit 50 bereitgestellt ist, entspricht eines von dem dritten Zahnrad 50A und dem vierten Zahnrad 50B dem ersten Zahnrad 14, und das andere von dem dritten

Zahnrad 50A und dem vierten Zahnrad 50B entspricht dem zweiten Zahnrad 16. In einem Fall, in dem der Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C in der dritten Geschwindigkeitsreduktionseinheit 52 bereitgestellt ist, entspricht eines von dem fünften Zahnrad 58 und dem Ausgangszahnrad 22D dem ersten Zahnrad 14, und das andere von dem fünften Zahnrad 58 und dem Ausgangszahnrad 22D entspricht dem zweiten Zahnrad 16.

**[0104]** Das zweite Zahnrad 16 kann den ersten Außenzahnradabschnitt 68 und den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 beinhalten. In einem Fall, in dem das zweite Zahnrad 16 den ersten Außenzahnradabschnitt 68 und den zweiten Außenzahnradabschnitt 70 beinhalten, entspricht das zweite Zahnrad 16 dem ersten Zahnrad 14, das erste Zahnrad 14 entspricht dem zweiten Zahnrad 16, und die Ausgangsrotationswelle 30 entspricht dem ersten Wellenelement 46.

**[0105]** Die Komponente 10 braucht mindestens eines von dem ersten Dichtelement 80 und dem zweiten Dichtelement 88 nicht zu beinhalten.

**[0106]** Die Komponente 10 braucht den Motor 22 nicht zu beinhalten. In einem Fall, in dem die Komponente 10 den Motor 22 nicht beinhalten, kann der Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C an einer Komponente 10 eingesetzt werden, die eine Getriebevorrichtung bzw. Übertragungsvorrichtung beinhalten.

**[0107]** Die Komponente 10 braucht den Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C nicht beinhalten, solange das erste Dichtelement 80 beinhalten ist. In einem Fall, in dem die Komponente 10 das erste Dichtelement 80 beinhalten und den Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C nicht beinhalten, braucht die Komponente 10 den Geschwindigkeitsreduzierer 20 nicht beinhalten. In einem Fall, in dem die Komponente 10 das erste Dichtelement 80 und nicht den Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C und den Geschwindigkeitsreduzierer 20 beinhalten, braucht die Komponente 10 nur das erste Dichtelement 80 und das Gehäuse 26 mit dem Durchgangsloch 82 beinhalten. In einem Fall, in dem die Komponente 10 den Spielreduktionsmechanismus 18, 18A, 18B oder 18C und das Untersetzungsgetriebe 20 nicht beinhalten und das erste Dichtungselement 80 und das Gehäuse 26 mit dem durchgehenden Loch 82 beinhalten, beinhalten die Komponente 10 den Motor 22, der an dem Gehäuse 26 vorgesehen ist, um eine Antriebskraft auf das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug aufzubringen, und den Controller 24, der eingerichtet ist, um den Motor 22 in Übereinstimmung mit der menschlichen Antriebsleistung für das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug anzutreiben.

**[0108]** Solange die Komponente 10 das erste Dichtelement 80 beinhalten, braucht die Komponente 10 den Motor 22 nicht beinhalten. In einem Fall, in dem die Komponente 10 das erste Dichtelement 80 beinhalten und den Motor 22 nicht beinhalten, können beispielsweise das erste Dichtelement 80 und das zweite Dichtelement 88 an einem Durchgangsloch einer Komponente 10 angebracht sein, die eine Anzeige enthält. In einem Fall, in dem die Komponente 10 das erste Dichtelement 80 beinhalten, aber den Motor 22 nicht beinhalten, und weiter das erste Dichtelement 80 und das zweite Dichtelement 88 an einem Durchgangsloch einer Komponente 10, die ein Display beinhalten, angebracht sind, ist das Durchgangsloch im Gehäuse des Displays bereitgestellt.

**[0109]** Das erste Zahnrad 14 kann durch ein typisches Scherengetriebe gebildet werden.

**[0110]** In dieser Beschreibung bedeutet die Formulierung „mindestens eines von“, wie sie in dieser Offenbarung verwendet wird, „eine oder mehrere“ einer gewünschten Auswahl. Als ein Beispiel bedeutet die Formulierung „mindestens eines von“, wie sie in dieser Offenbarung verwendet wird, „nur eine Auswahl“ oder „beide von zwei Auswahlmöglichkeiten“ in einem Fall, in dem die Anzahl der Auswahlmöglichkeiten zwei beträgt. In einem anderen Beispiel bedeutet die Formulierung „mindestens eine von“, wie sie in dieser Offenbarung verwendet wird, „nur eine einzige Auswahlmöglichkeit“ oder „eine beliebige Kombination von zwei oder mehr Auswahlmöglichkeiten“, wenn die Anzahl der Auswahlmöglichkeiten drei oder mehr beträgt.

#### Bezugszeichenliste

(10)	Komponente
(14)	erstes Zahnrad
(16)	zweites Zahnrad
(18, 18A, 18B, 18C)	Spielreduktionsmechanismus
(20)	Geschwindigkeitsreduzierer
(22)	Motor
(24)	Controller
(26)	Gehäuse
(26A)	Außenfläche
(26B)	Innenfläche
(46)	erstes Wellenelement
(68)	erster Außenzahnradabschnitt

- (70) zweiter Außenzahnradabschnitt
- (76) erste Wandfläche
- (78) zweite Wandfläche
- (80) erstes Dichtelement
- (82) Durchgangsloch
- (84) erster Abschnitt
- (86) zweiter Abschnitt
- (88) zweites Dichtelement
- (74; 90) erstes Vorspannelement
- (92) Stütze
- (94) zweites Vorspannelement
- (96) Lager

**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 2021161990 [0001]
- JP 200817539 [0003]

**Patentansprüche**

1. Komponente (10) für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug, die Komponente (10) umfassend:

ein erstes Zahnrad (14);  
ein mit dem ersten Zahnrad (14) ineinandergreifendes zweites Zahnrad (16); und  
einen Spielreduktionsmechanismus (18, 18A, 18B, 18C), der das Spiel zwischen dem ersten Zahnrad (14) und dem zweiten Zahnrad (16) verringert.

2. Komponente (10) nach Anspruch 1, weiter umfassend:

ein erstes Wellenelement (46), das mit dem ersten Zahnrad (14) bereitgestellt ist und eine Rotationsmittelachse beinhaltet, wobei:

das erste Zahnrad (14) beinhaltet  
einen ersten Außenzahnradabschnitt, der koaxial mit dem ersten Wellenelement (46) angeordnet ist und mit dem zweiten Zahnrad (16) ineinandergreift, und

einen zweiten Außenzahnradabschnitt (70), der koaxial mit dem ersten Wellenelement (46) angeordnet ist und mit dem zweiten Zahnrad (16) ineinandergreift;

der erste Außenzahnradabschnitt eine erste Zahnphase hinsichtlich der Rotationsmittelachse aufweist;

der zweite Außenzahnradabschnitt (70) eine zweite Zahnphase hinsichtlich der Rotationsmittelachse aufweist; und

der Spielreduktionsmechanismus (18, 18A, 18B, 18C) eingerichtet ist, um mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt (70) so zu steuern, dass sich die erste Zahnphase von der zweiten Zahnphase unterscheidet.

3. Komponente (10) nach Anspruch 2, bei welcher der Spielreduktionsmechanismus (18, 18A, 18B, 18C) ein erstes Vorspannelement (74; 90) beinhaltet, das mindestens einen von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt (70) um die Rotationsmittelachse vorspannt und rotiert.

4. Komponente (10) nach Anspruch 3, bei welcher:

der erste Außenzahnradabschnitt eine erste Wandfläche (76) enthält, die dem zweiten Außenzahnradabschnitt (70) in einer Richtung parallel zur Rotationsmittelachse zugewandt ist;

der zweite Außenzahnradabschnitt (70) eine zweite Wandfläche (78) beinhaltet, die dem ersten Außenzahnradabschnitt in der Richtung parallel zu der Rotationsmittelachse zugewandt ist; und

das erste Vorspannelement (74; 90) zwischen der ersten Wandfläche (76) und der zweiten Wandfläche (78) bereitgestellt ist, um den zweiten Außenzahn-

radabschnitt (70) relativ zu dem ersten Außenzahnradabschnitt vorzuspannen.

5. Komponente (10) nach Anspruch 2, bei welcher:

der Spielreduktionsmechanismus (18, 18A, 18B, 18C) ein erstes Vorspannelement (74; 90) beinhaltet;

jedes von dem ersten Zahnrad (14) und dem zweiten Zahnrad (16) ein Schrägstirnrad ist;

das erste Vorspannelement (74; 90) zwischen dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt (70) in einer Richtung parallel zu der Rotationsmittelachse bereitgestellt ist; und  
das erste Vorspannelement (74; 90) mindestens eines von dem ersten Außenzahnradabschnitt und dem zweiten Außenzahnradabschnitt (70) vorspannt, um den ersten Außenzahnradabschnitt und den zweiten Außenzahnradabschnitt in einer axialen Richtung des ersten Wellenelements (46) voneinander weg zu bewegen.

6. Komponente (10) nach Anspruch 5, bei welcher:

der erste Außenzahnradabschnitt einen Durchmesser aufweist, der im Wesentlichen gleich dem des zweiten Außenzahnradabschnitts (70) ist; und

der erste Außenzahnradabschnitt sich in der Anzahl der Zähne von dem zweiten Außenzahnradabschnitt (70) unterscheidet.

7. Komponente (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei welcher das erste Vorspannelement (74; 90) ein Elastikelement beinhaltet, vorzugsweise beinhaltet das Elastikelement mindestens eines von einer Schraubenfeder, einem Federring und einem O-Ring.

8. Komponente (10) nach Anspruch 1, weiter umfassend:

ein erstes Wellenelement (46), das mit dem ersten Zahnrad (14) bereitgestellt ist und eine Rotationsmittelachse beinhaltet,

wobei der Spielreduktionsmechanismus (18, 18A, 18B, 18C) beinhaltet eine Stütze (92), die das erste Wellenelement (46) in einer ersten Richtung orthogonal zu der Rotationsmittelachse beweglich lagert, und

ein zweites Vorspannelement (94), welches das erste Wellenelement (46) vorspannt, damit sich das erste Zahnrad (14) dem zweiten Zahnrad (16) nähert.

9. Komponente (10) nach Anspruch 8, weiter umfassend:

mindestens ein das erste Wellenelement (46) drehbar lagerndes Lager (96),

bei welchem die Stütze (92) das Lager (96) beweglich lagert.

10. Komponente (10) nach Anspruch 8 oder 9, bei welcher das zweite Vorspannelement (94) eine Schraubenfeder beinhaltet.

11. Komponente (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, 8, 9 und 10, bei welcher jedes von dem ersten Zahnrad (14) und dem zweiten Zahnrad (16) ein Schrägstirnrad ist.

12. Komponente (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, weiter umfassend:  
ein einen Innenraum bildendes Gehäuse (26); und ein erstes Dichtelement (80), wobei das Gehäuse (26) ein mit dem Innenraum und einem Außenraum des Gehäuses (26) verbundenes Durchgangsloch (82) beinhaltet, das erste Dichtelement (80) an dem Gehäuse (26) bereitgestellt ist, um das Durchgangsloch (82) zu bedecken, und das erste Dichtelement (80) einen ersten Abschnitt (84) beinhaltet, der an dem Gehäuse (26) um das Durchgangsloch (82) herum angeklebt ist, und einen zweiten Abschnitt (86), der nicht an dem Gehäuse (26) angeklebt ist.

13. Komponente (10) für ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug, die Komponente (10) umfassend:  
ein einen Innenraum bildendes Gehäuse (26); und ein erstes Dichtelement (80), wobei das Gehäuse (26) ein mit dem Innenraum und einem Außenraum des Gehäuses (26) verbundenes Durchgangsloch (82) beinhaltet, das erste Dichtelement (80) an dem Gehäuse (26) bereitgestellt ist, um das Durchgangsloch (82) zu bedecken, und das erste Dichtelement (80) einen ersten Abschnitt (84) beinhaltet, der an dem Gehäuse (26) um das Durchgangsloch (82) herum angeklebt ist, und einen zweiten Abschnitt (86), der nicht an dem Gehäuse (26) angeklebt ist.

14. Komponente (10) nach Anspruch 12 oder 13, bei welcher das erste Dichtelement (80) die Form eines Plättchens hat.

15. Komponente (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei welcher das erste Dichtelement (80) eingerichtet ist, damit es den Durchfluss von Gas und Flüssigkeit beschränkt.

16. Komponente (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, bei welcher das erste Dichtelement (80) an einer Außenfläche (26A) des Gehäuses (26) bereitgestellt ist, die dem Außenraum ausgesetzt ist.

17. Komponente (10) nach Anspruch 16, weiter umfassend:  
ein zweites Dichtelement (88), wobei das zweite Dichtelement (88) eingerichtet ist, damit

es den Durchfluss von Gas zulässt und den Durchfluss von Flüssigkeit beschränkt, und das zweite Dichtelement (88) an das Gehäuse (26) um das Durchgangsloch (82) herum angeklebt ist und an einer Innenfläche (26B) des Gehäuses (26), die dem Innenraum ausgesetzt ist, bereitgestellt ist, um das Durchgangsloch (82) zu bedecken.

18. Komponente (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, weiter umfassend:  
einen das erste Zahnrad (14) und das zweite Zahnrad (16) beinhaltenden Geschwindigkeitsreduzierer (20);  
einen Motor (22), der eingerichtet ist, um Rotationskraft auf den Geschwindigkeitsreduzierer (20) zu übertragen und Antriebskraft auf das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug aufzubringen; und  
einen Controller (24), der eingerichtet ist, den Motor (22) in Übereinstimmung mit der in das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug eingeleiteten menschlichen Antriebskraft anzutreiben.

19. Komponente (10) nach einem der Ansprüche 13 bis 17, weiter umfassend:  
einen Motor (22), der an dem Gehäuse (26) bereitgestellt ist und eingerichtet ist, um Antriebskraft auf das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug aufzubringen; und  
einen Controller (24), der eingerichtet ist, den Motor (22) in Übereinstimmung mit der in das mit Muskelkraft angetriebene Fahrzeug eingeleiteten menschlichen Antriebskraft anzutreiben.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

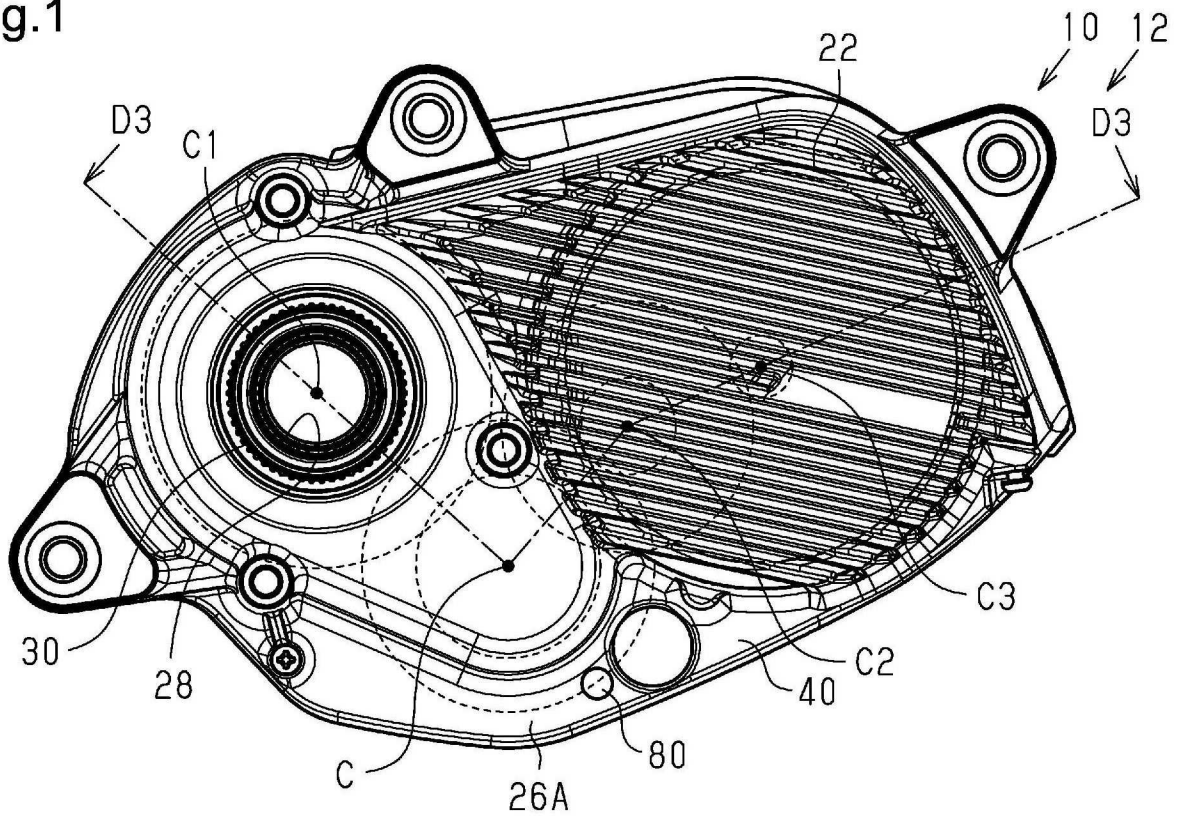


Fig.2

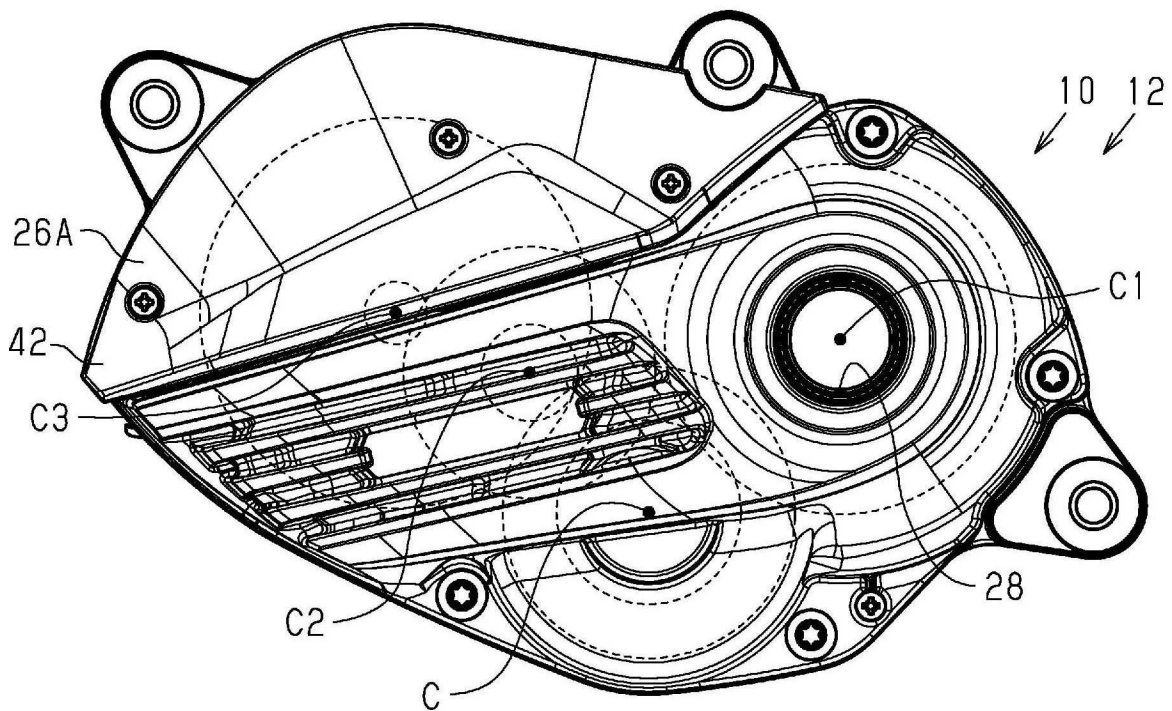


Fig.3

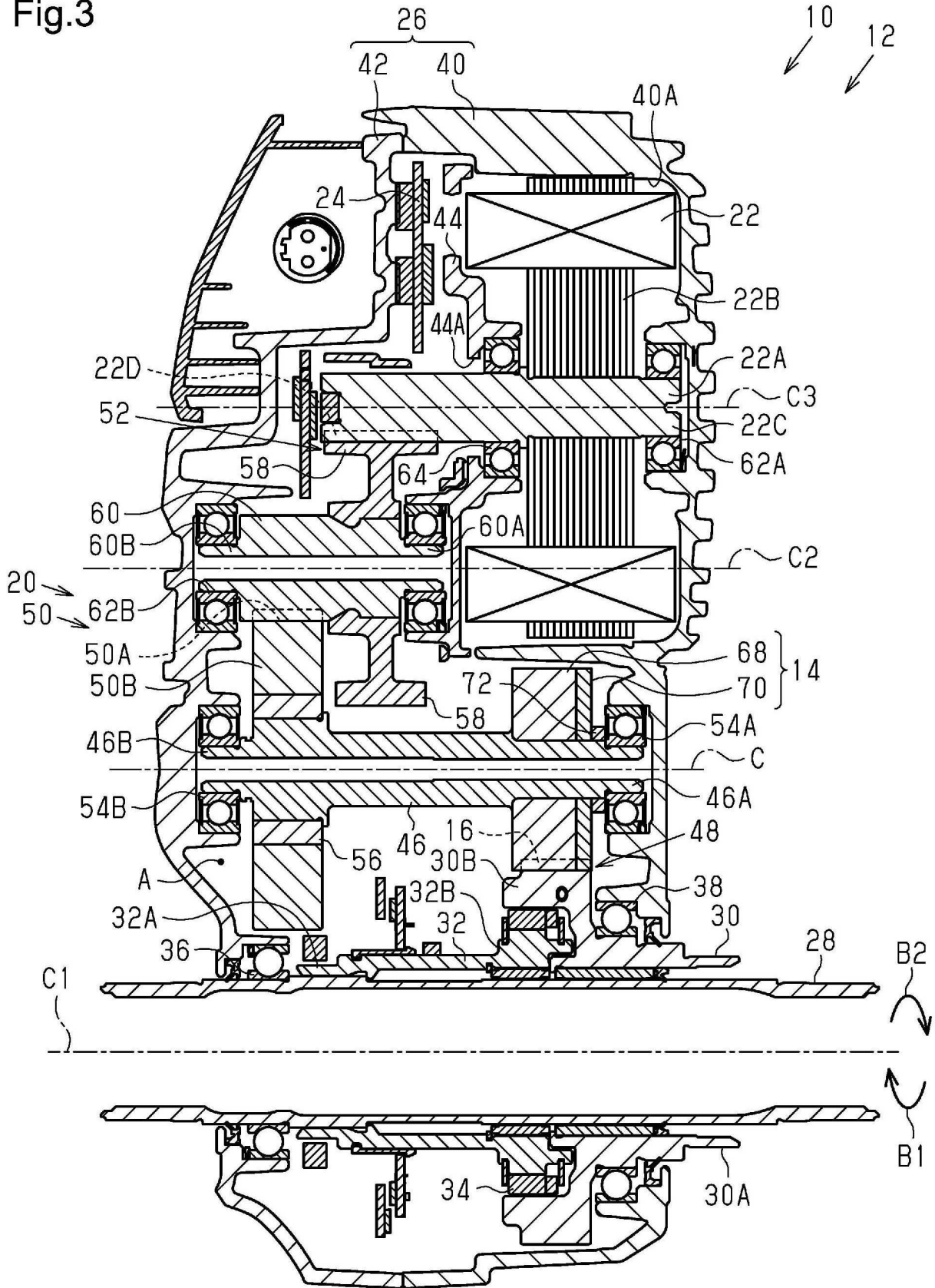


Fig.4

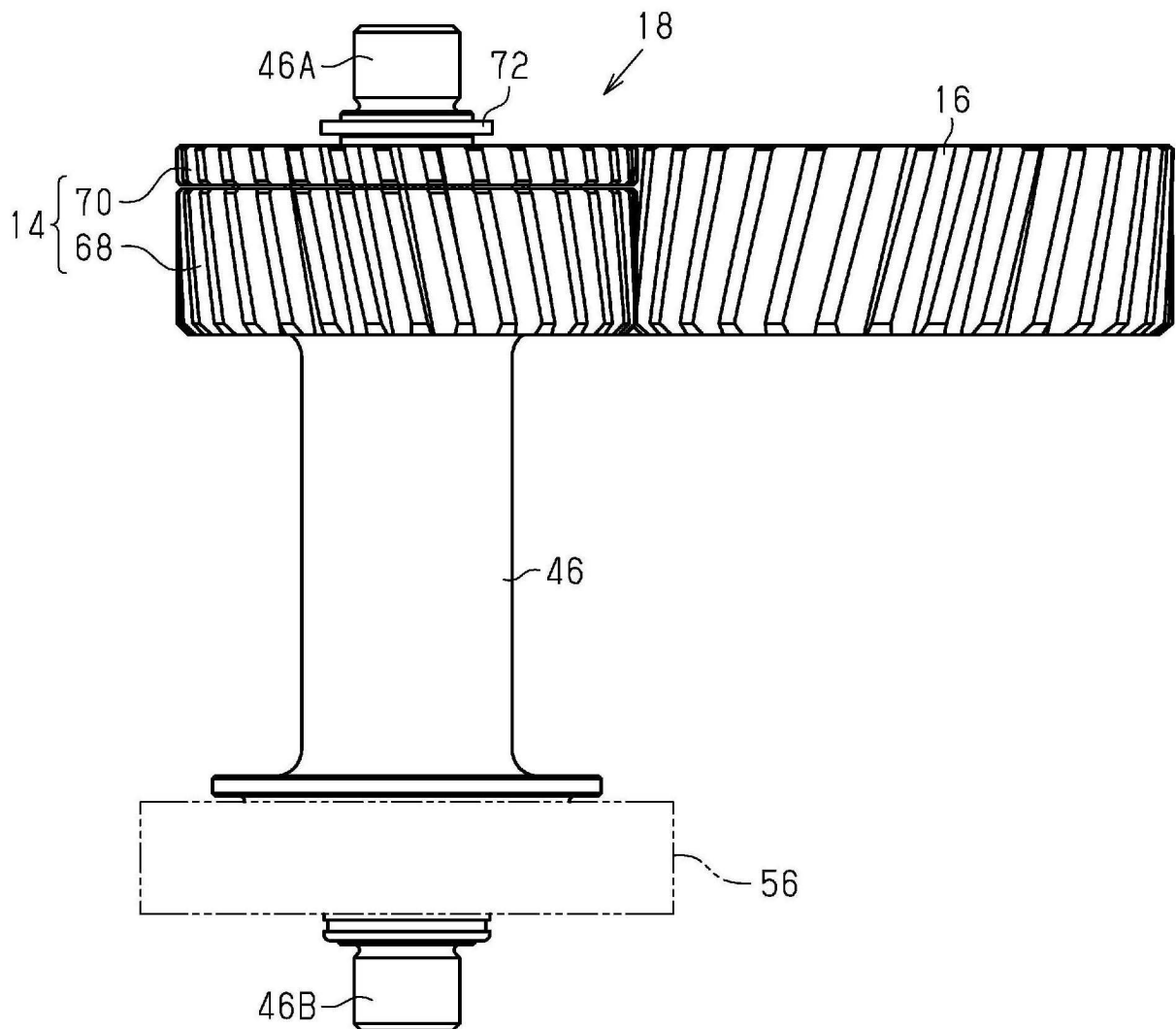




Fig.6

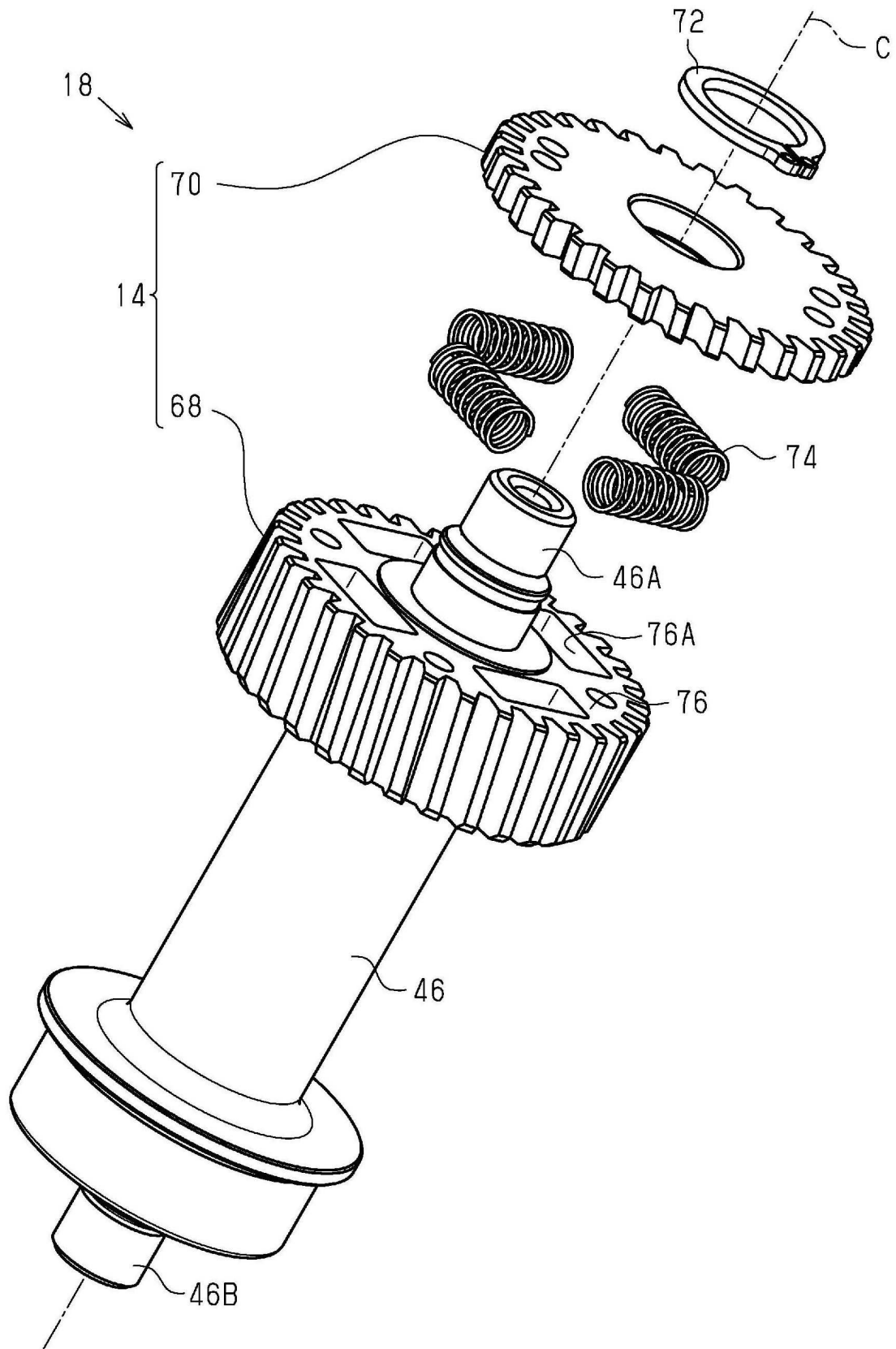






Fig.9

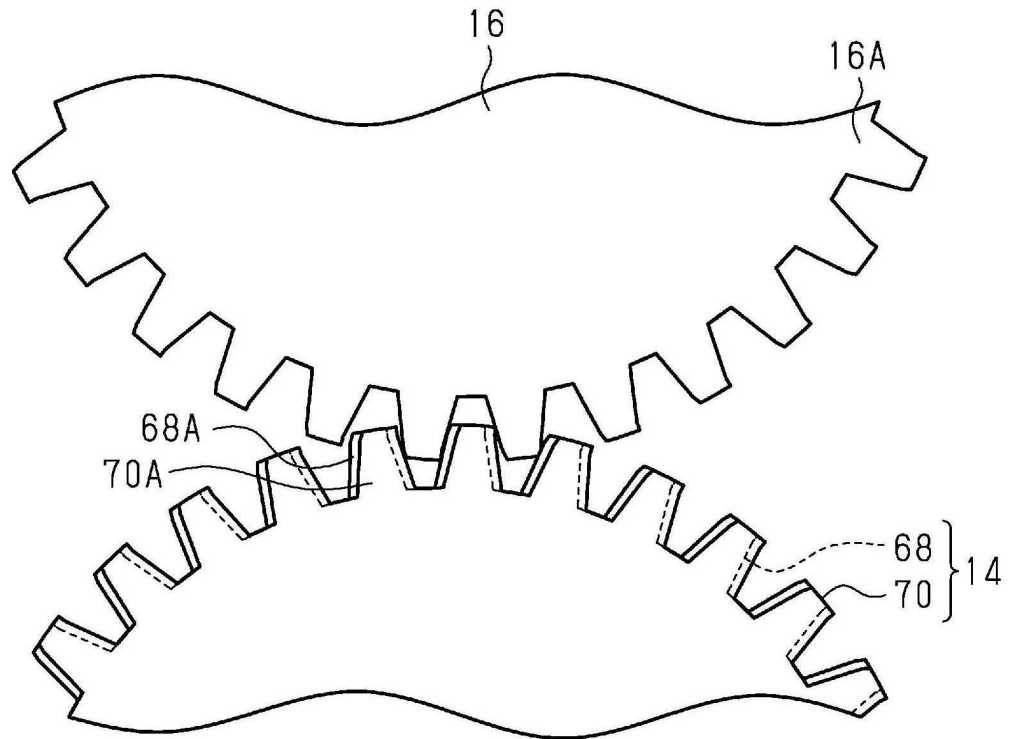


Fig.10

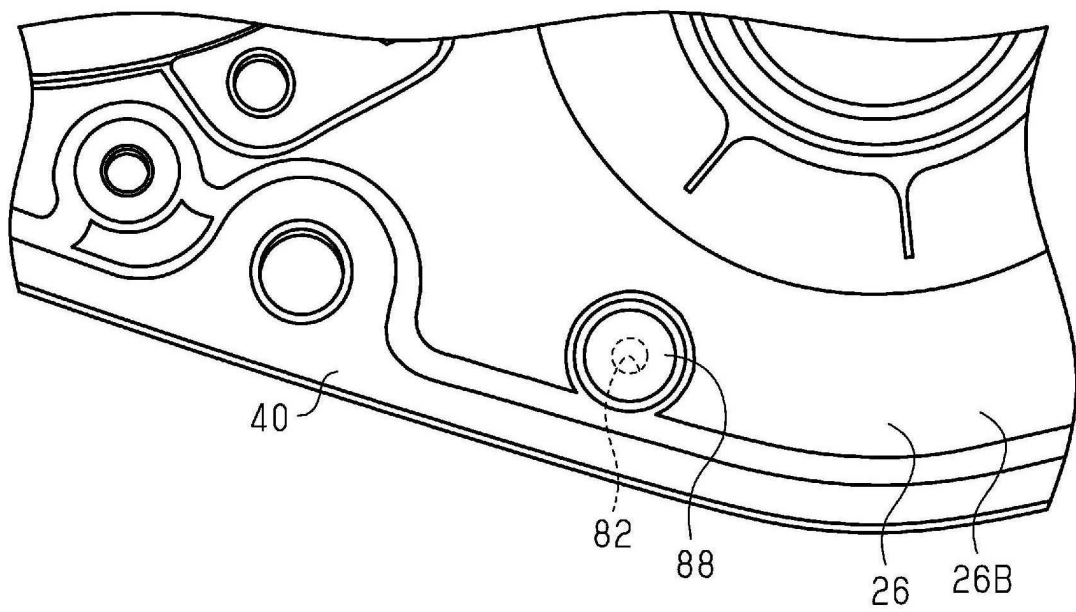


Fig.11

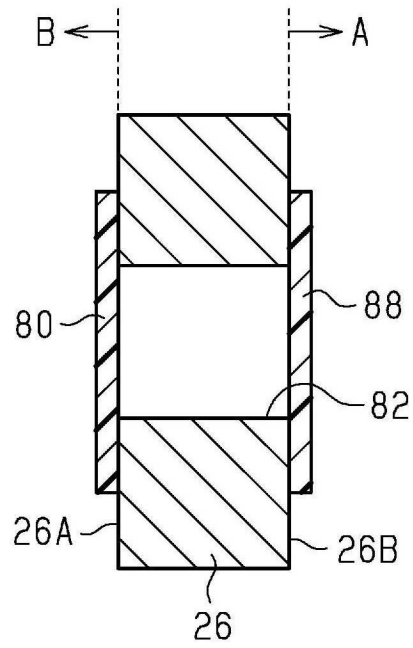


Fig.12

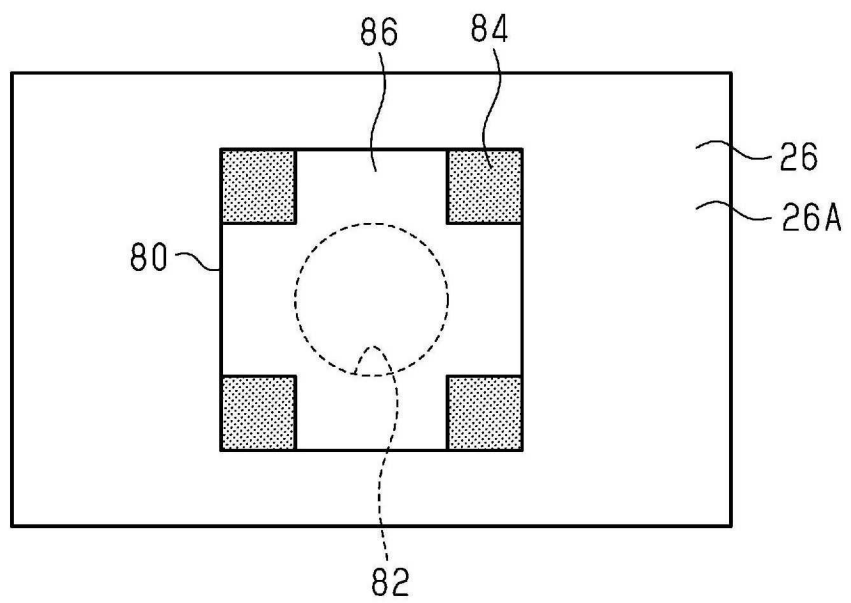


Fig.13

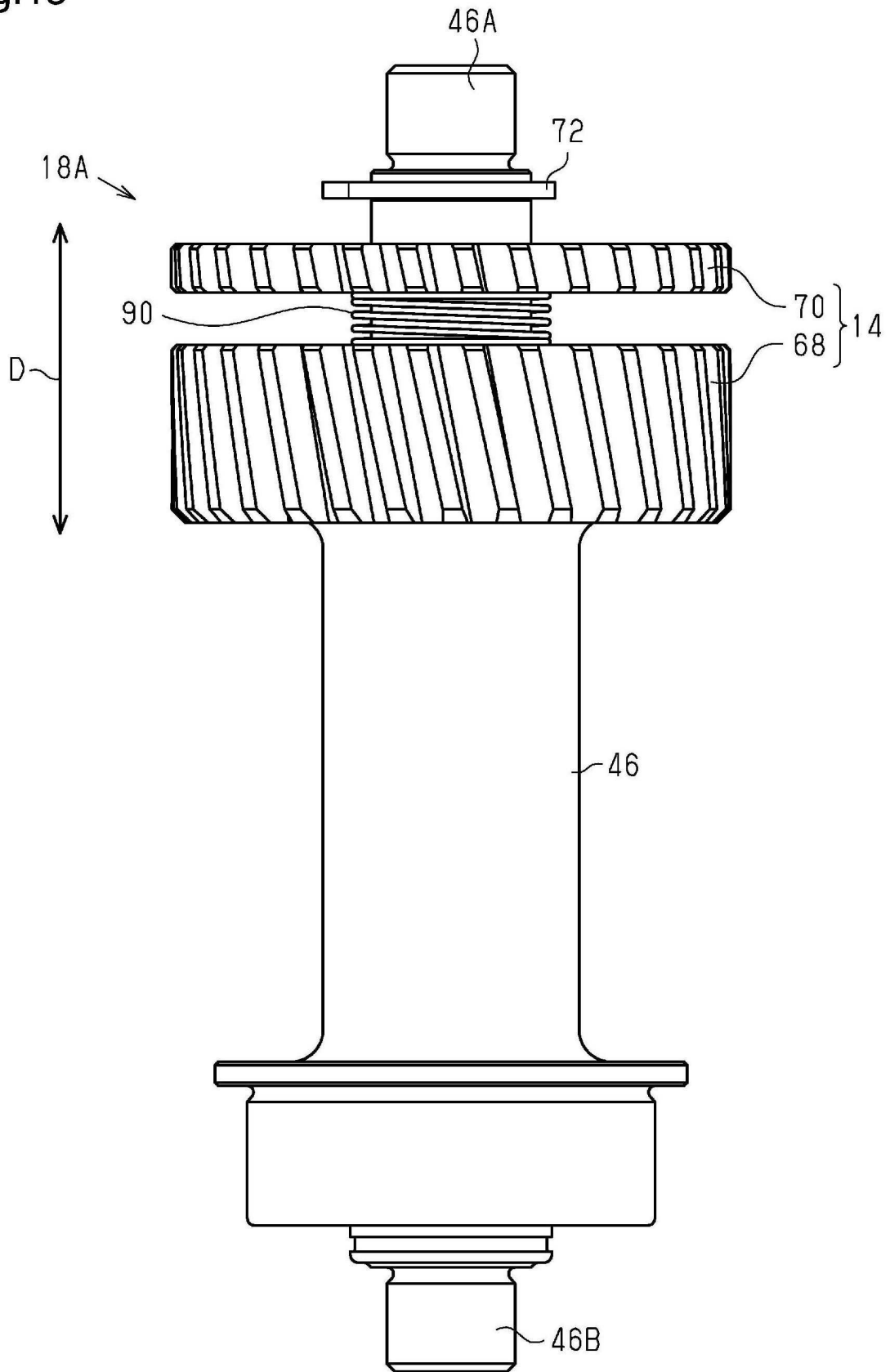


Fig.14

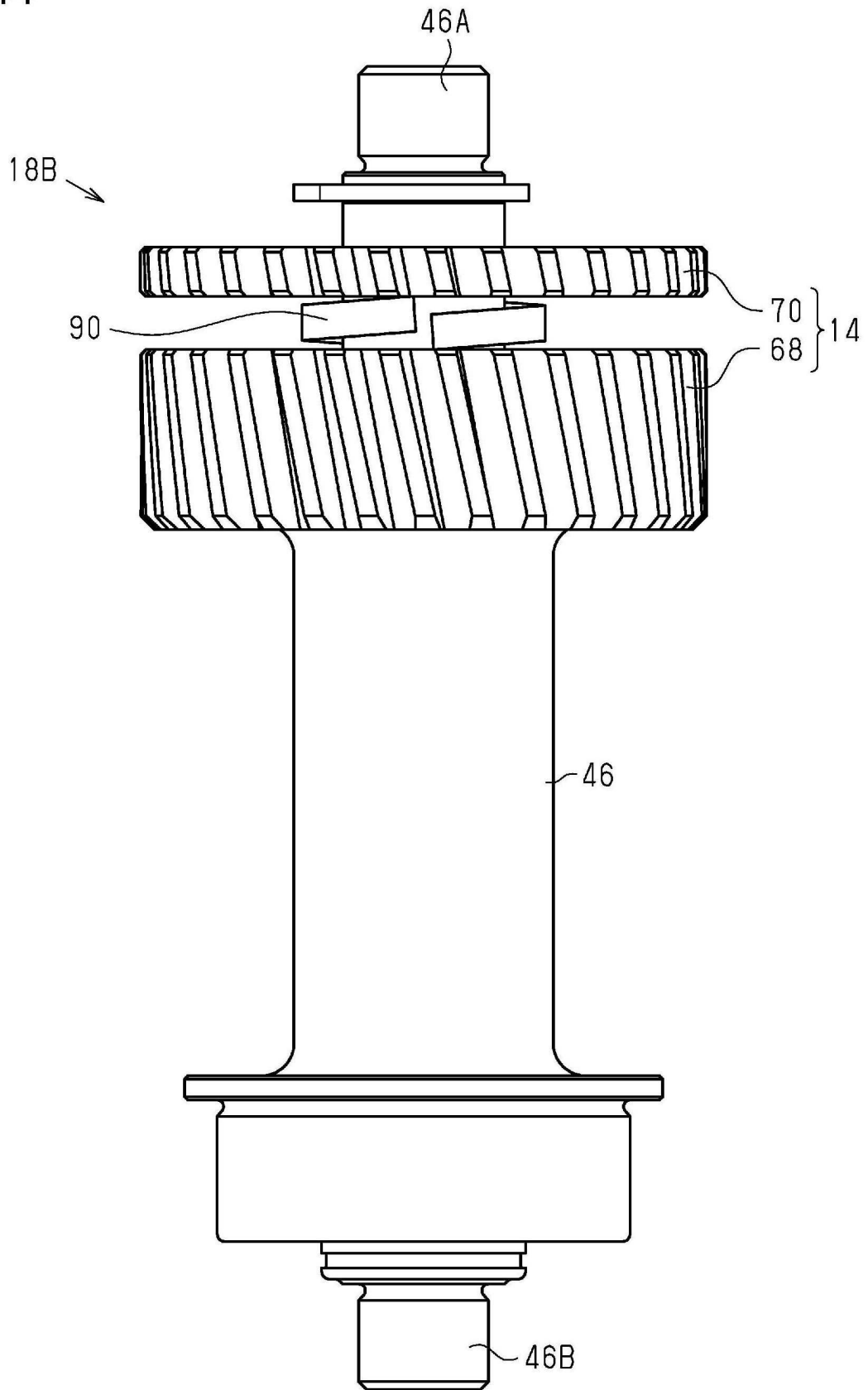


Fig.15

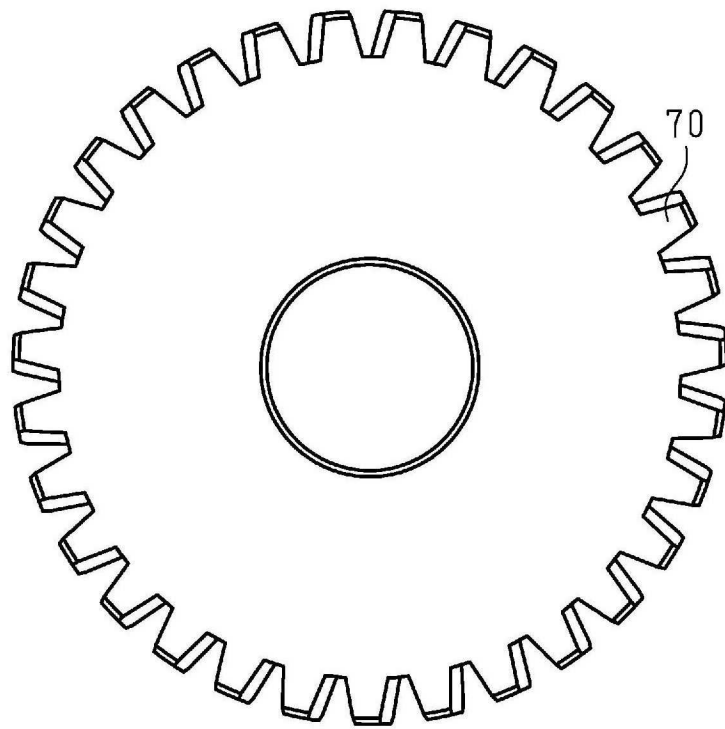


Fig.16

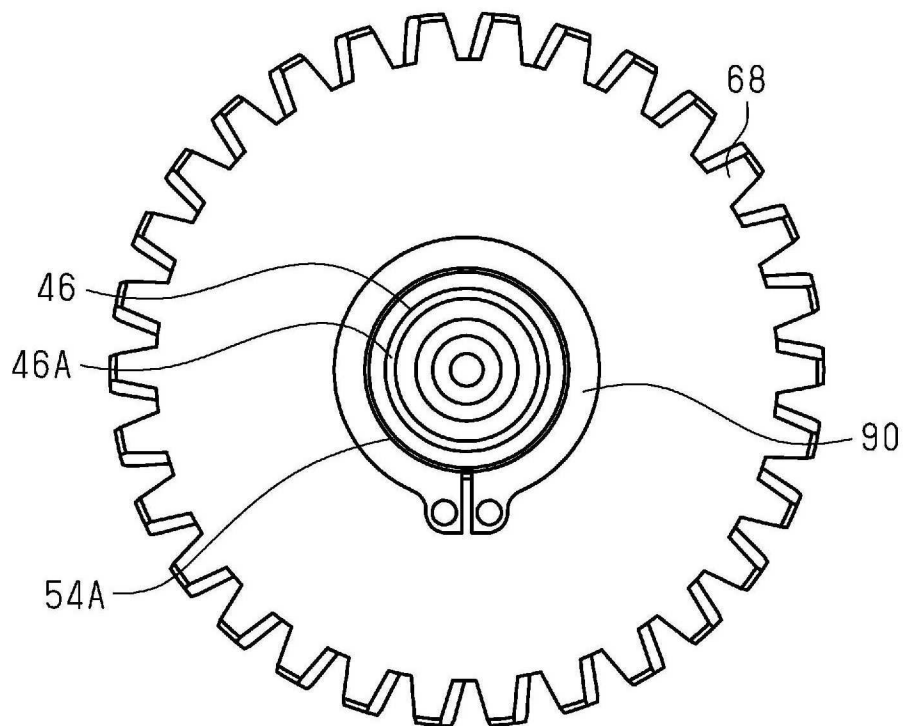


Fig.17

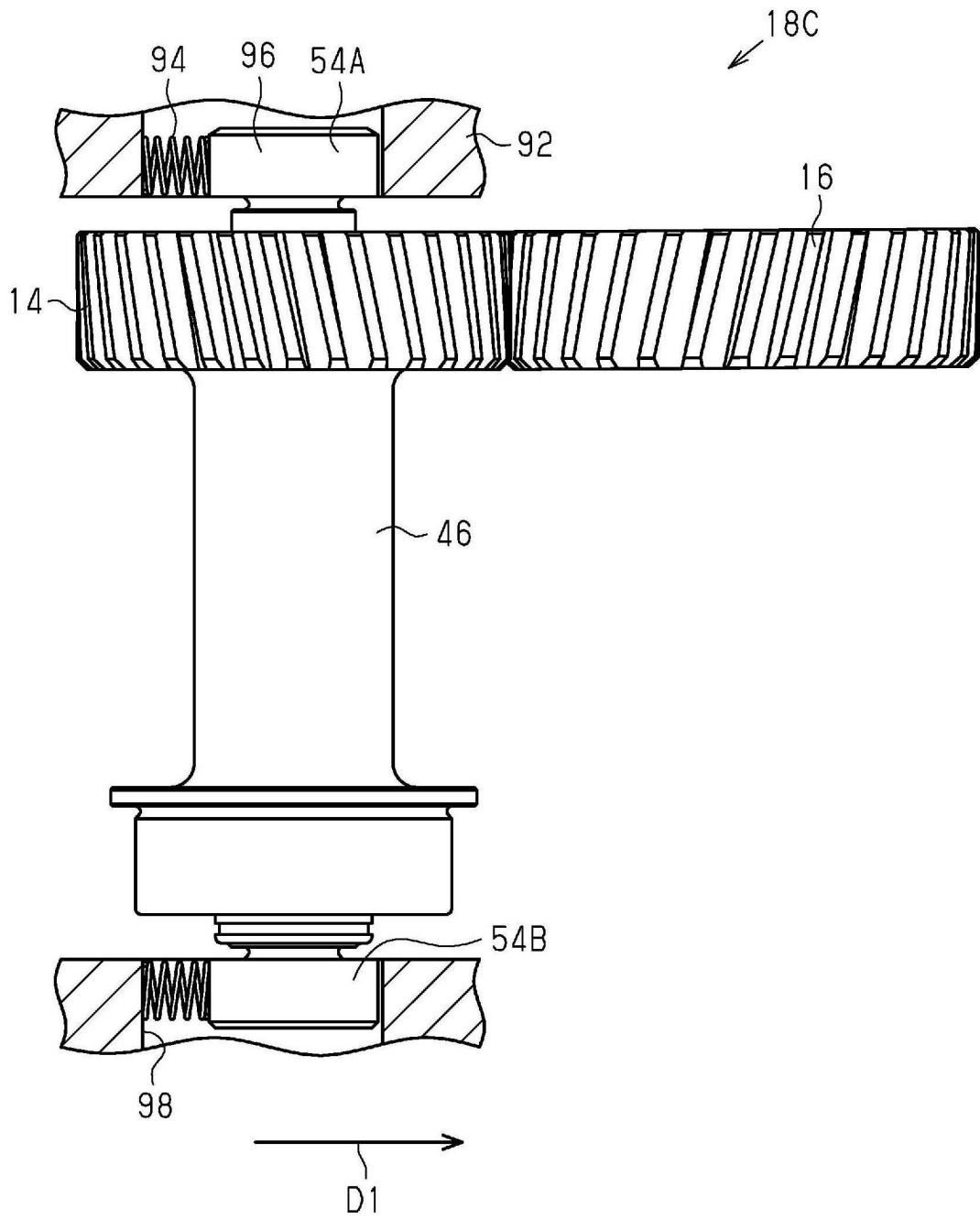


Fig.18

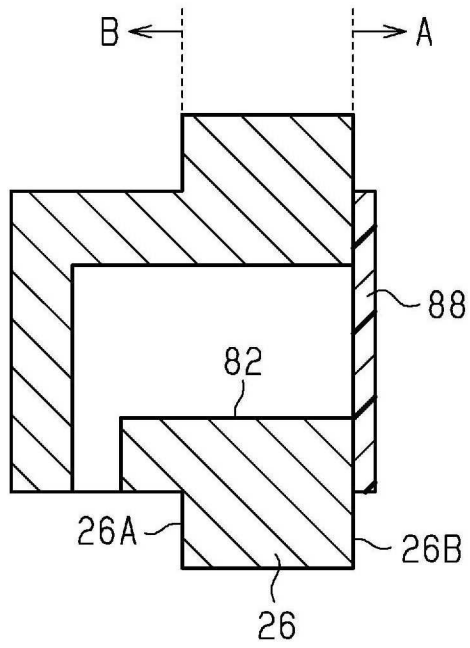


Fig.19

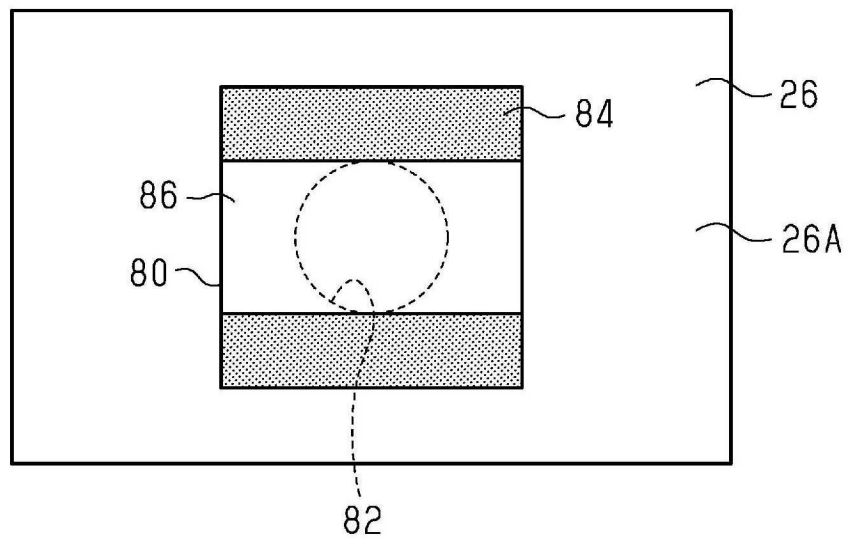


Fig.20

