



(10) **DE 10 2016 014 670 A1** 2017.06.29

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 014 670.2**

(22) Anmeldetag: **09.12.2016**

(43) Offenlegungstag: **29.06.2017**

(51) Int Cl.: **B62M 11/06 (2006.01)**
B62M 11/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2015-256333 28.12.2015 JP

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

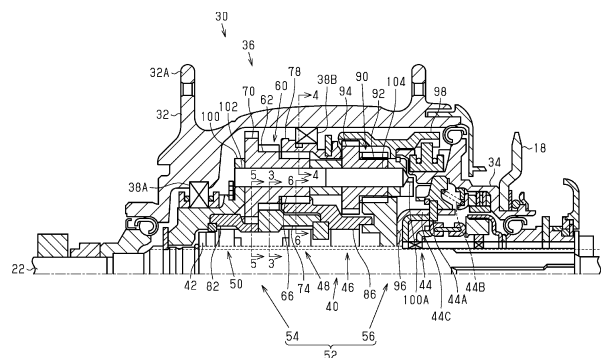
(74) Vertreter:
24IP Law Group Sonnenberg Fortmann, 80331 München, DE

(72) Erfinder:
Yamamoto, Takashi, Sakai City, Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Getriebe und Fahrradgangschaltmechanismus**

(57) Zusammenfassung: Um Getriebe bereit zu stellen, die eine Verkleinerung einer Fahrradkomponente und eines Fahrradgangschaltmechanismus beinhaltend jene Getriebe zu erlauben, beinhaltet ein Fahrradgangschaltmechanismus ein erstes Zahnrad beinhaltend erste Zähne und ein zweites Zahnrad beinhaltend zweite Zähne, jeder erste Zahn beinhaltet eine erste Fläche und eine zweite Fläche. Die erste Fläche definiert einen ersten Eingriffswinkel. Die zweite Fläche definiert einen zweiten Eingriffswinkel. Der erste Eingriffswinkel unterscheidet sich von dem zweiten Eingriffswinkel. Jeder zweite Zahn beinhaltet eine dritte Fläche und eine vierte Fläche. Die dritte Fläche definiert einen dritten Eingriffswinkel. Die vierte Fläche definiert einen vierten Eingriffswinkel. Der dritte Eingriffswinkel unterscheidet sich von dem vierten Eingriffswinkel. Das zweite Zahnrad steht/geht mit dem ersten Zahnrad in Eingriff.



Beschreibung**QUERVERWEIS ZU ANDEREN ANMELDUNGEN**

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung JP 2015-256333, eingereicht am 28. Dezember 2015. Die Gesamtoffenbarung der japanischen Patentanmeldung JP 2015-256333 ist hiermit durch Bezugnahme hierin vollständig aufgenommen.

Hintergrund

[0002] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf Getriebe bzw. Schaltungen bzw. Zahnräder und einen Fahrradgangschaltmechanismus, der das Getriebe bzw. Schaltung bzw. Zahnräder bzw. Verzahnungen beinhaltet.

[0003] Eine bekannte Fahrradkomponente beinhaltet einen Gangschaltmechanismus. Das japanische registrierte Gebrauchsmuster Nr. 3194818 beschreibt eine Fahrradtriebseinheit, die einen Gangschaltmechanismus beinhaltet, der mit einem Planetengetriebemechanismus bereitgestellt ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Das japanische registrierte Gebrauchsmuster Nr. 3194818 adressiert insbesondere nicht die Verkleinerung des Gangschaltmechanismus. Folglich besteht Raum zur Verbesserung, um den Gangschaltmechanismus des japanischen registrierten Gebrauchsmusters Nr. 3194818 zu verkleinern.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, ein Getriebe bereitzustellen, das eine Verkleinerung einer Fahrradkomponente erlaubt und einen Fahrradgangschaltmechanismus bereitzustellen, der dieses Getriebe beinhaltet.

(1) In einem ersten Aspekt der vorliegenden Offenbarung beinhaltet ein Fahrradgangschaltmechanismus ein erstes Zahnrad beinhaltend erste Zähne und ein zweites Zahnrad beinhaltend zweite Zähne. Jeder von den ersten Zähnen beinhaltet eine erste Fläche und eine zweite Fläche. Die erste Fläche definiert einen ersten Eingriffswinkel bzw. Beaufschlagungswinkel bzw. Druckwinkel. Die zweite Fläche definiert einen zweiten Eingriffswinkel. Der erste Eingriffswinkel unterscheidet sich von dem zweiten Eingriffswinkel. Jeder zweite Zahn beinhaltet eine dritte Fläche und eine vierte Fläche. Die dritte Fläche definiert einen dritten Eingriffswinkel. Die vierte Fläche definiert einen vierten Eingriffswinkel. Der dritte Eingriffswinkel unterscheidet sich von dem vierten Eingriffswinkel. Das zweite Zahnrad steht/gelangt mit dem ersten Zahnrad in Eingriff.

(2) In einem zweiten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmecha-

nismus nach dem vorstehenden Aspekt, ist der erste Eingriffswinkel größer als der zweite Eingriffswinkel, der dritte Eingriffswinkel ist größer als der vierte Eingriffswinkel, und das erste Zahnrad ist fähig mit dem zweiten Zahnrad in Eingriff zu stehen /gelangen, derart, dass die erste Fläche die dritte Fläche berührt.

(3) In einem dritten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, sind die ersten und zweiten Zahnräder Stirnräder.

(4) In einem vierten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, beinhaltet ein Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte weiter ein drittes Zahnrad beinhaltend dritte Zähne und ein viertes Zahnrad beinhaltend vierte Zähne. Jeder dritte Zahn beinhaltet eine fünfte Fläche und eine sechste Fläche. Die fünfte Fläche definiert einen fünften Eingriffswinkel. Die sechste Fläche definiert einen sechsten Eingriffswinkel. Der fünfte Eingriffswinkel ist gleich zu dem sechsten Eingriffswinkel. Das dritte Zahnrad ist fähig integral mit dem ersten Zahnrad zu drehen. Jeder vierte Zahn beinhaltet eine siebte Fläche und eine achte Fläche. Die siebte Fläche definiert einen siebten Eingriffswinkel. Die achte Fläche definiert einen achten Eingriffswinkel. Der siebte Eingriffswinkel ist gleich zu dem achten Eingriffswinkel. Das vierte Zahnrad steht/gelangt mit dem dritten Zahnrad in Eingriff.

(5) In einem fünften Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, ist das erste Zahnrad integral mit dem dritten Zahnrad ausgebildet.

(6) In einem 6. Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, unterscheiden sich die ersten Zähne von dem ersten Zahnrad in der Anzahl von den dritten Zähnen des dritten Zahnrades.

(7) In einem siebten Aspekt der vorliegenden Offenbarung beinhaltet ein Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte weiter ein fünftes Zahnrad beinhaltend fünfte Zähne und ein sechstes Zahnrad beinhaltend sechste Zähne. Jeder fünfte Zahn beinhaltet eine neunte Fläche und eine zehnte Fläche. Die neunte Fläche definiert einen neunten Eingriffswinkel. Die zehnte Fläche definiert einen zehnten Eingriffswinkel. Der neunte Eingriffswinkel unterscheidet sich von dem zehnten Eingriffswinkel. Das fünfte Zahnrad ist fähig integral mit dem ersten Zahnrad zu drehen. Jeder sechste Zahn beinhaltet eine elfte Fläche und eine zwölfte Fläche. Die elfte Fläche definiert einen elften Eingriffswinkel. Die zwölfte Fläche definiert einen zwölften Eingriffswinkel. Die elfte Fläche unterscheidet sich von dem zwölften Eingriffswinkel. Das sechste Zahnrad steht / gelangt mit dem fünften Zahnrad in Eingriff.

(8) In einem achten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, ist der neunte Eingriffswinkel größer als der zehnte Eingriffswinkel. Der elfte Eingriffswinkel ist größer als der zwölfte Eingriffswinkel und das fünfte Zahnrad ist fähig mit dem sechsten Zahnrad in Eingriff zu stehen / gelangen, derart, dass die neunte Fläche die elfte Fläche berührt.

(9) In einem neunten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, ist das erste Zahnrad integral mit dem fünften Zahnrad ausgebildet.

(10) In einem zehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, unterscheiden sich die ersten Zähne von dem ersten Zahnrad in der Anzahl von den fünften Zähnen des fünften Zahnrades.

(11) In einem elften Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, unterscheiden sich die dritten Zähne des dritten Zahnrades in der Anzahl von den fünften Zähnen des fünften Zahnrades.

(12) In einem zwölften Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, sind das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad in einem ersten Planetengetriebemechanismus bzw. Planetenradmechanismus beinhaltet, wobei das erste Zahnrad ein erstes Planetenrad ausbildet und das zweite Zahnrad eines von einem ersten Sonnenrad und einem ersten Hohlrad ausbildet.

(13) In einem dreizehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte sind das dritte Zahnrad und das vierte Zahnrad in einem ersten Planetengetriebemechanismus bzw. Planetenradmechanismus beinhaltet, wobei das dritte Zahnrad ein zweites Planetenrad ausbildet und das vierte Zahnrad das andere von dem ersten Sonnenrad und dem ersten Hohlrad ausbildet.

(14) In einem vierzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, sind das fünfte Zahnrad und das sechste Zahnrad in dem ersten Planetengetriebemechanismus bzw. Planetenradmechanismus beinhaltet, wobei das fünfte Zahnrad ein drittes Planetenrad ausbildet und das sechste Zahnrad eines von einem zweiten Sonnenrad und einem zweiten Hohlrad ausbildet.

(15) In einem fünfzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, beinhaltet ein Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte weiter ein siebtes Zahnrad beinhaltend

siebte Zähne, eine Stützwelle, die das zweite Zahnrad und das siebte Zahnrad stützt, und einen Steuermechanismus, welcher die Drehung des zweiten Zahnrades und des siebten Zahnrades relativ zu der Stützwelle steuert. Jeder siebte Zahn beinhaltet eine dreizehnte Fläche und eine vierzehnte Fläche. Die dreizehnte Fläche definiert einen dreizehnten Eingriffswinkel. Die vierzehnte Fläche definiert einen vierzehnten Eingriffswinkel. Der dreizehnte Eingriffswinkel ist gleich zu dem vierzehnten Eingriffswinkel. Das siebte Zahnrad steht / gelangt mit dem dritten Zahnrad in Eingriff. Das zweite Zahnrad bildet ein erstes Sonnenrad aus. Das siebte Zahnrad ist in dem ersten Planetengetriebemechanismus bzw. Planetenradmechanismus beinhaltet und bildet ein drittes Sonnenrad aus.

(16) In einem sechzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, beinhaltet ein Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte weiter einen zweiten Planetengetriebemechanismus bzw. Planetenradmechanismus, welcher an den ersten Planetengetriebemechanismus bzw. Planetenradmechanismus gekoppelt ist/wird.

(17) In einem siebzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, sind der erste Eingriffswinkel und der dritte Eingriffswinkel jeweils zwanzig Grad oder größer und der zweite Eingriffswinkel und der vierte Eingriffswinkel sind jeweils geringer als zwanzig Grad.

(18) In einem achtzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, sind der erste Eingriffswinkel und der dritte Eingriffswinkel jeweils dreißig Grad oder größer und der zweite Eingriffswinkel und der vierte Eingriffswinkel sind jeweils geringer als siebzehn Grad.

(19) In einem neunzehnten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei einem Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte, verändern das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad eine Drehgeschwindigkeit bzw. Drehzahl, die von zumindest einem von einer Kurbelwelle und einem Motor übertragen wird.

(20) In einem zwanzigsten Aspekt der vorliegenden Offenbarung bildet ein Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der vorstehenden Aspekte ein Nabenge triebe bzw. Nabenschaltung aus, die an einer Nabe eines Hinterrades angeordnet ist / wird.

(21) In einem einundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Offenbarung beinhaltet ein Getriebe bzw. Schaltung bzw. Verzahnung ein erstes Zahnrad beinhaltend erste Zähne und ein drittes Zahnrad beinhaltend dritte Zähne. Jeder erste Zahn beinhaltet eine erste Fläche und eine zweite Fläche.

Die erste Fläche definiert einen ersten Eingriffswinkel. Die zweite Fläche definiert einen zweiten Eingriffswinkel. Der erste Eingriffswinkel unterscheidet sich von dem zweiten Eingriffswinkel. Jeder dritte Zahn beinhaltet eine fünfte Fläche und eine sechste Fläche. Die fünfte Fläche definiert einen fünften Eingriffswinkel. Die sechste Fläche definiert einen sechsten Eingriffswinkel. Der fünfte Eingriffswinkel ist zu dem sechsten Eingriffswinkel gleich. Das dritte Zahnrad ist integral mit dem ersten Zahnrad ausgebildet.

(22) In einem zweiundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Offenbarung, bei dem Getriebe bzw. Schaltung bzw. Verzahnung nach einem der vorstehenden Aspekte, unterscheiden sich die ersten Zähne von dem ersten Zahnrad in der Anzahl von den dritten Zähnen des dritten Zahnrades.

[0006] Der vorstehende Fahrradgangschaltmechanismus und das vorstehende Getriebe erleichtern die Verkleinerung einer Fahrradkomponente.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0007] Fig. 1 ist eine Seitenansicht darstellend einen Abschnitt eines Pedelecs bzw. Elektrofahrrades, das eine erste Ausführungsform eines Fahrradgangschaltmechanismus beinhaltet.

[0008] Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht entlang der Schnitlinie 2-2 in Fig. 1.

[0009] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht entlang der Schnitlinie 3-3 in Fig. 2.

[0010] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht entlang der Schnitlinie 4-4 in Fig. 2.

[0011] Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht entlang der Schnitlinie 5-5 in Fig. 2.

[0012] Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht entlang der Schnitlinie 6-6 in Fig. 2.

[0013] Fig. 7 ist eine Abbildung der Beziehung zwischen jedem Element in Fig. 1 und jedem Zahnrad.

[0014] Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht darstellend eine zweite Ausführungsform eines Gangschaltmechanismus.

[0015] Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht darstellend eine dritte Ausführungsform eines Gangschaltmechanismus.

[0016] Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht darstellend ein modifiziertes Beispiel eines Fahrradgangschaltmechanismus.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

Erste Ausführungsform

[0017] Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines Pedelecs bzw. Elektrofahrrads, das einen Fahrradgangschaltmechanismus (nachfolgend als ein „Gangschaltmechanismus 36“ bezeichnet) beinhaltet. Fig. 1 zeigt einen Abschnitt des Pedelecs bzw. Elektrofahrrads, das sich auf das Antriebssystem bezieht. Ein Fahrrad 10 beinhaltet zwei Kurbelarme 12, zwei Pedale 14, ein vorderes Kettenrad 16, ein hinteres Kettenrad 18, eine Kette 20, eine Antriebseinheit 24, eine Kurbelwelle 26, und eine Nabe 30. Die Nabe 30 ist ein Beispiel einer Fahrradkomponente, die den Gangschaltmechanismus 36 beinhaltet. Die Nabe 30 beinhaltet eine Stützwelle 22. Die Nabe 30 ist an das Hinterrad (nicht dargestellt) des Fahrrades 10 gekoppelt. Die Stützwelle 22 ist eine Nabenwelle und bildet die Welle des Hinterrades des Fahrrades 10 aus. Die Antriebseinheit 24 beinhaltet einen Motor 28.

[0018] Das Fahrrad 10 beinhaltet einen Rahmen, der die Antriebseinheit 24 stützt. Die Antriebseinheit 24 stützt die Kurbelarme 12. Die Kurbelarme 12 sind relativ zu der Antriebseinheit 24 und dem Rahmen drehbar. Die Kurbelarme 12 stützen die Pedale 14. Jedes Pedal 14 beinhaltet einen Pedalkörper 14a und einen Pedalschaft 14b. Der Pedalschaft 14b ist an den entsprechenden Kurbelarm 12 fixiert. Der Pedalkörper 14a ist bezüglich dem Pedalschaft 14b relativ zu dem Kurbelarm 12 drehbar. Das vordere Kettenrad 16 ist an die Kurbelwelle 26 gekoppelt. Das vordere Kettenrad 16 kann direkt an die Kurbelwelle 26 gekoppelt sein. Alternativ kann beispielsweise das vordere Kettenrad 16 an die Kurbelwelle 26 durch ein weiteres Glied wie etwa eine Einwegkupplung oder eine Hülse gekoppelt sein. Die Kurbelwelle 26 ist mit dem vorderen Kettenrad 16 coaxial. Die Nabe 30 stützt das hintere Kettenrad 18. Das hintere Kettenrad 18 ist bezüglich der Achse der Stützwelle 22 drehbar. Die Kette 20 läuft um das vordere Kettenrad 16 und das hintere Kettenrad 18.

[0019] Wenn eine Antriebskraft eines Menschen auf die Pedale 14 aufgebracht wird, drehen sich die Kurbelarme 12 integral mit der Kurbelwelle 26. Die Drehung der Kurbelwelle 26 dreht das Hinterrad des Fahrrades 10 mit dem vorderen Kettenrad 16, der Kette 20, dem hinteren Kettenrad 18 und der Nabe 30. Die Antriebseinheit 24 überträgt die Drehung des Motors 28 auf die Nabe 30 durch das vordere Kettenrad 16 und die Kette 20.

[0020] Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht darstellend die Hälfte der Nabe 30 und des hinteren Kettenrades 18 entlang der Schnitlinie 2-2 in Fig. 1. Die Nabe 30 beinhaltet eine Nabenhülle 32, einen Eingabeabschnitt 34 und den Gangschaltmechanismus 36. Der Gangschaltmechanismus 36 bildet ein

Nabengetriebe bzw. Nabenschaltung aus, die in der Nabe **30** beinhaltet ist. Der Gangschaltmechanismus **36** beinhaltet die Stützwelle **22**, einen Steuermechanismus **40** und einen Planetenradmechanismus **52** bzw. Planetengetriebemechanismus. Die Nabenhülle **32** beinhaltet einen Ausgabeabschnitt **32A**. Der Ausgabeabschnitt **32A** ist eine Vielzahl von Flanschen, die voneinander an der Nabenhülle **32** in der Axialrichtung der Stützwelle **22** beabstandet sind und an die Speichen (nicht dargestellt) gekoppelt sind. Die Nabenhülle **32** nimmt zumindest Abschnitte des Planetenradmechanismus **52** und des Steuermechanismus **40** auf. Der Steuermechanismus **40** beschränkt selektiv die Drehung der Elemente des Planetenradmechanismus **52**.

[0021] Der Planetenradmechanismus **52** beinhaltet einen ersten Planetenradmechanismus **54** und einen zweiten Planetenradmechanismus **56**. Der zweite Planetenradmechanismus **56** ist an den ersten Planetenradmechanismus **54** gekoppelt. Die Stützwelle **22** stützt den Eingabeabschnitt **34**. Der Eingabeabschnitt **34** ist bezüglich der Achse der Stützwelle **22** drehbar. Das hintere Kettenrad **18** ist an den Eingabeabschnitt **34** an einem Ende der Stützwelle **22** in einer lösbaren Weise befestigt. Der Planetenradmechanismus **52** ändert die Drehgeschwindigkeit, die von dem Eingabeabschnitt **34** aufgenommen wird, und überträgt die Drehung an die Ausgabeabschnitte **32A**.

[0022] Der erste Planetenradmechanismus **54** beinhaltet erste gestufte Zahnräder **60** bzw. gestufte Räder, ein zweites Zahnrad **74**, ein viertes Zahnrad **78**, ein sechstes Zahnrad **82**, ein siebtes Zahnrad **86**, einen Träger **100** und erste Planetenstifte **102**. Jedes erste gestufte Zahnrad **60** beinhaltet ein erstes Zahnrad **62**, ein drittes Zahnrad **66** und ein fünftes Zahnrad **70**. Das erste Zahnrad **62** ist integral mit dem dritten Zahnrad **66** und dem fünften Zahnrad **70** ausgebildet.

[0023] Das erste Zahnrad **62** bildet ein erstes Planetenrad aus. Das dritte Zahnrad **66** bildet ein zweites Planetenrad aus. Das fünfte Zahnrad **70** bildet ein drittes Planetenrad aus. Das erste Zahnrad **62**, das dritte Zahnrad **66** und das fünfte Zahnrad **70** weisen unterschiedliche Durchmesser und eine unterschiedliche Anzahl von Zähnen auf. Die Durchmesser der Zahnräder **62**, **66**, **70** erhöhen sich in der Reihenfolge von dem dritten Zahnrad **66** zu dem ersten Zahnrad **62** und dann zu dem fünften Zahnrad **70**. Die Anzahl der Zähne der Zahnräder **62**, **66**, **70** erhöhen sich in der Reihenfolge von dem dritten Zahnrad **66** zu dem ersten Zahnrad **62** und dann zu dem fünften Zahnrad **70**.

[0024] Das zweite Zahnrad **74** bildet ein erstes Sonnenrad aus. Das sechste Zahnrad **82** bildet ein zweites Sonnenrad aus. Das siebte Zahnrad **86** bildet ein drittes Sonnenrad aus. Das vierte Zahnrad **78** bildet

ein erstes Hohlrad aus. Die Durchmesser der Zahnräder **74**, **82**, **86** und die Anzahl der Zähne in den Zahnradern **74**, **82**, **86** erhöhen sich in der Reihenfolge von dem sechsten Zahnrad **82** zu dem zweiten Zahnrad **74** und dann zu dem siebten Zahnrad **86**.

[0025] Das erste Zahnrad **62** befindet sich an einem Außenumfang des zweiten Zahnrades **74**. Das erste Zahnrad **62** steht/gelangt mit dem zweiten Zahnrad **74** in Eingriff. Das dritte Zahnrad **66** befindet sich an einem Innenumfang des vierten Zahnrades **78**. Das dritte Zahnrad **66** steht/gelangt mit dem vierten Zahnrad **78** in Eingriff. Das dritte Zahnrad **66** befindet sich an einem Außenumfang des siebten Zahnrades **86**. Das dritte Zahnrad **66** steht/gelangt mit dem siebten Zahnrad **86** in Eingriff. Das fünfte Zahnrad **70** befindet sich an einem Außenumfang des sechsten Zahnrades **82**. Das fünfte Zahnrad **70** steht/gelangt mit dem sechsten Zahnrad **82** in Eingriff.

[0026] Der zweite Planetenradmechanismus beinhaltet zweite gestufte Zahnräder **90** bzw. gestufte Räder, ein neuntes Zahnrad **96**, ein elftes Zahnrad **98**, den Träger **100** und zweite Planetenstifte **104**. Jedes zweite gestufte Zahnrad **90** beinhaltet ein achtes Zahnrad **92** und ein zehntes Zahnrad **94**. Das achte Zahnrad **92** und das zehnte Zahnrad **94** bilden ein Planetenrad des zweiten Planetenradmechanismus **56** aus. Das neunte Zahnrad **96** bildet ein Sonnenrad des zweiten Planetenradmechanismus **56** aus. Das achte Zahnrad **92** befindet sich an einem Außenumfang des neunten Zahnrades **96**. Das neunte Zahnrad **96** gelangt mit dem achten Zahnrad **92** in Eingriff. Das elfte Zahnrad **98** bildet ein Hohlrad des zweiten Planetenradmechanismus **56** aus. Das zehnte Zahnrad **94** befindet sich an einem Innenumfang des elften Zahnrades **98**. Das elfte Zahnrad **98** steht/gelangt mit dem zehnten Zahnrad **94** in Eingriff. Das achte Zahnrad **92** weist einen kleineren Durchmesser als das zehnte Zahnrad **94** auf. Das achte Zahnrad **92** weist eine geringere Anzahl von Zähnen als das zehnte Zahnrad **94** auf.

[0027] Die Stützwelle **22** stützt drehbar die Nabenhülle **32** und den Eingabeabschnitt **34**. Der Eingabeabschnitt **34** stützt drehbar die Nabenhülle **32**. Die Stützwelle **22** stützt das zweite Zahnrad **74**, das sechste Zahnrad **82**, das siebte Zahnrad **86** und das neunte Zahnrad **96**. Die Stützwelle **22** ist mit den Zahnradern **74**, **82**, **86**, **96** koaxial. Die Zahnräder **74**, **82**, **86**, **96** sind in einer Richtung angeordnet, die sich entlang der Achse der Stützwelle **22** erstreckt in der Reihenfolge von dem neunten Zahnrad **96**, dem siebten Zahnrad **86**, dem zweiten Zahnrad **74** und dem sechsten Zahnrad **82** an der Seite des Eingabeabschnittes **34**. Die Zahnräder **74**, **82**, **86**, sind drehbar bezüglich der Achse der Stützwelle **22**. Das vierte Zahnrad **78** befindet sich an einem Außenumfang der ersten gestuften Zahnräder **60**. Das neunte Zahnrad **96** ist an die Stützwelle **22** fixiert. Die Nabe **30**

beinhaltet eine erste Einwegkupplung **38A** und eine zweite Einwegkupplung **38B**. Die erste Einwegkupplung **38A** befindet sich zwischen dem Träger **100** und der Nabenhülle **32**. Die zweite Einwegkupplung **38B** befindet sich zwischen dem vierten Zahnrad **78** und der Nabenhülle **32**. Die erste Einwegkupplung **38A** und die zweite Einwegkupplung **38B** können jeweils von einem Klinkentyp bzw. Klauentyp oder eine Rollenkupplung bzw. Walzenkupplung sein.

[0028] Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht darstellend Abschnitte des ersten Zahnrades **62** und des zweiten Zahnrades **74**, die miteinander in Eingriff stehen/gelangen. In einem Beispiel sind das erste Zahnrad **62** und das zweite Zahnrad **74** Stirnräder bzw. Stirnzahnräder. Das erste Zahnrad **62** beinhaltet erste Zähne **64**. Das zweite Zahnrad **74** beinhaltet zweite Zähne **76**. Einer von den ersten Zähnen **64** steht/gelangt mit einem der zweiten Zähne **76** in Eingriff. Die ersten Zähne **64** sind asymmetrisch bezüglich jeder Ebene die sich durch die Drehachse des ersten Zahnrades **62** erstreckt. Die zweiten Zähne **76** sind asymmetrisch bezüglich jeder Ebene, die sich durch die Drehachse des zweiten Zahnrades **74** erstreckt. In der Beschreibung kann sich ein asymmetrischer Zahn auf einen Zahn beziehen, der bezüglich jeder Ebene, die sich durch die Drehachse des Zahnrades erstreckt, wie etwa der erste Zahn **64** oder der zweite Zahn **76** und zwei Flächen aufweist, die unterschiedliche Eingriffswinkel bzw. Beaufschlagungswinkel bzw. Druckwinkel definieren.

[0029] Jeder erste Zahn **64** beinhaltet eine erste Fläche **64A** und eine zweite Fläche **64B**. Die erste Fläche **64A** definiert einen ersten Eingriffswinkel A1 an einem Eingriffspunkt bzw. Wälzpunkt. Die zweite Fläche **64B** definiert einen zweiten Eingriffswinkel A2 an einem Eingriffspunkt bzw. Wälzpunkt. Der erste Eingriffswinkel A1 ist von dem zweiten A2 unterschiedlich. In einem Beispiel ist der erste Eingriffswinkel A1 größer als der zweite Eingriffswinkel A2. Jeder zweite Zahn **76** beinhaltet eine dritte Fläche **76A** und eine vierte Fläche **76B**. Die dritte Fläche **76A** definiert einen dritten Eingriffswinkel A3 an dem Eingriffspunkt. Die vierte Fläche **76B** definiert einen vierten Eingriffswinkel A4 an dem Eingriffspunkt. Der dritte Eingriffswinkel ist von dem vierten Eingriffswinkel A4 unterschiedlich. In einem Beispiel ist der dritte Eingriffswinkel A3 größer als der vierte Eingriffswinkel A4.

[0030] In einem Beispiel sind der erste Eingriffswinkel A1 und der dritte Eingriffswinkel A3 zwanzig Grad oder größer. In einem Beispiel sind der zweite Eingriffswinkel A2 und der vierte Eingriffswinkel A4 geringer als zwanzig Grad. In einem bevorzugten Beispiel sind der erste Eingriffswinkel A1 und der dritte Eingriffswinkel A3 dreißig Grad oder größer. In einem bevorzugten Beispiel sind der zweite Eingriffswinkel A2 und der vierte Eingriffswinkel A4 geringer als sieben Grad. Bevorzugt ist der erste Eingriffswinkel A1

gleich zu dem dritten Eingriffswinkel A3. Bevorzugt sind der erste Eingriffswinkel A1 und der dritte Eingriffswinkel A3 geringer als fünfzig Grad. Bevorzugt sind der zweite Eingriffswinkel A2 und vierte Eingriffswinkel A4 zehn Grad oder größer. Das erste Zahnrad **62** kann mit dem zweiten Zahnrad **74** in Eingriff stehen / gelangen, derart, dass die erste Fläche **64A** die zweite Fläche **64B** berührt. Die erste Fläche **64A** und die dritte Fläche **76A** sind Antriebsflächen. Die zweite Fläche **64B** und die vierte Fläche **76B** sind nicht-Antriebsflächen.

[0031] Fig. 4 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht darstellend Abschnitte des dritten Zahnrades **66** und des vierten Zahnrades **78**, die miteinander in Eingriff stehen / gelangen. In einem Beispiel sind das dritte Zahnrad **66** und das vierte Zahnrad **78** Stirnräder bzw. Stirnzahnräder. Das dritte Zahnrad **66** beinhaltet dritte Zähne **68**. Das vierte Zahnrad **78** beinhaltet vierte Zähne **80**. Einer von den dritten Zähnen **68** steht / gelangt mit einem von den vierten Zähnen **80** in Eingriff. Jeder dritte Zahn **68** beinhaltet eine fünfte Fläche **68A** und eine sechste Fläche **68B**. Die fünfte Fläche **68A** definiert einen fünften Eingriffswinkel A5 an dem Eingriffspunkt. Die sechste Fläche **68B** definiert einen sechsten Eingriffswinkel A6 an dem Eingriffspunkt. Der fünfte Eingriffswinkel A5 ist zu dem sechsten Eingriffswinkel A6 gleich. Der dritte Zahn **68** ist bezüglich jeder Ebene, die sich durch die Drehachse des dritten Zahnrades **66** erstreckt, symmetrisch. Die fünften Flächen **68A** und die sechsten Flächen **68B** des dritten Zahnrades **66** sind Antriebsflächen. Wenn das dritte Zahnrad **66** in eine Richtung dreht, stehen / gelangen die fünften Flächen **68A** und die sechsten Flächen **68B** mit unterschiedlichen Zahnrädern in Berührung.

[0032] Das vierte Zahnrad **78** beinhaltet vierte Zähne **80**. Jeder vierte Zahn **80** beinhaltet eine siebte Fläche **80A** und eine achte Fläche **80B**. Die siebte Fläche **80A** definiert einen siebten Eingriffswinkel A7 an dem Eingriffspunkt. Die achte Fläche **80B** definiert einen achten Eingriffswinkel A8 an dem Eingriffspunkt. Der siebte Eingriffswinkel A7 ist zu dem achten Eingriffswinkel A8 gleich. Der vierte Zahn **80** ist bezüglich jeder Ebene, die sich durch die Drehachse des vierten Zahnrades **78** erstreckt, symmetrisch.

[0033] Fig. 5 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht darstellend Abschnitte des fünften Zahnrades **70** und des sechsten Zahnrades **82**, die miteinander in Eingriff stehen / gelangen. In einem Beispiel sind das fünfte Zahnrad **70** und das sechste Zahnrad **82** Stirnzahnräder bzw. Stirnräder. Das fünfte Zahnrad **70** beinhaltet fünfte Zähne **72**. Das sechste Zahnrad **82** beinhaltet sechste Zähne **84**. Einer von den fünften Zähnen **72** steht / gelangt mit einem von den sechsten Zähnen **84** in Eingriff. Die fünften Zähne **72** sind asymmetrisch. Die sechsten Zähne **84** sind asymmetrisch. Jeder fünfte Zahn **72** beinhaltet eine

neunte Fläche **72A** und eine zehnte Fläche **72B**. Die neunte Fläche **72A** definiert einen neunten Eingriffswinkel A9 an dem Eingriffspunkt. Die zehnte Fläche **72B** definiert einen zehnten Eingriffswinkel A10 an dem Eingriffspunkt. Der neunte Eingriffswinkel A9 unterscheidet sich von dem zehnten Eingriffswinkel A10 und ist größer als zehnte Eingriffswinkel A10.

[0034] Jeder sechste Zahn **84** beinhaltet eine elfte Fläche **84A** und eine zwölfte Fläche **84B**. Die elfte Fläche **84A** definiert einen elften Eingriffswinkel A11 an dem Eingriffspunkt. Die zwölfte Fläche **84B** definiert einen zwölften Eingriffswinkel A12 an dem Eingriffspunkt. Der elfte Eingriffswinkel A11 ist größer als der zwölfte Eingriffswinkel A12. In einem Beispiel sind der neunte Eingriffswinkel A9 und der elfte Eingriffswinkel A11 zwanzig Grad oder größer. Der zehnte Eingriffswinkel A10 und der zwölfte Eingriffswinkel A12 sind geringer als zwanzig Grad. In einem bevorzugten Beispiel sind der neunte Eingriffswinkel A9 und der elfte Eingriffswinkel A11 dreißig Grad oder größer. In einem bevorzugten Beispiel sind der zehnte Eingriffswinkel A10 und der zwölfte Eingriffswinkel A12 geringer als siebzehn Grad. Bevorzugt ist der neunte Eingriffswinkel A9 zu dem elften Eingriffswinkel A11 gleich. Bevorzugt sind der neunte Eingriffswinkel A9 und der elfte Eingriffswinkel A11 geringer als fünfzig Grad. Bevorzugt sind der zehnte Eingriffswinkel A10 und der zwölfte Eingriffswinkel A12 zehn Grad oder größer. Das fünfte Zahnrad **70** kann mit dem sechsten Zahnrad **82** in Eingriff stehen / gelangen, derart, dass die neunte Fläche **72A** die elfte Fläche **84A** berührt. Die neunte Fläche **72A** und die elfte Fläche **84A** sind Antriebsflächen. Die zehnte Fläche **72B** und die zwölfte Fläche **84B** sind Nicht-Antriebsflächen.

[0035] Fig. 6 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht darstellend Abschnitte des dritten Zahnrades **66** und des siebten Zahnrades **86**, die miteinander in Eingriff stehen / gelangen. In einem Beispiel ist das siebte Zahnrad **86** ein Stirnzahnrad bzw. Stirnrad. Das siebte Zahnrad **86** beinhaltet siebte Zähne **88**. Einer der dritten Zähne **78** steht / gelangt mit einem der siebten Zähne **88** in Eingriff. Jeder siebte Zahn **88** beinhaltet eine dreizehnte Fläche **88A** und eine vierzehnte **88B**. Die dreizehnte Fläche **88A** definiert einen dreizehnten Eingriffswinkel A13 an dem Eingriffspunkt. Die vierzehnte Fläche **88B** definiert einen vierzehnten Eingriffswinkel A14 an dem Eingriffspunkt. Der dreizehnte Eingriffswinkel A13 ist zu dem vierzehnten Eingriffswinkel A14 gleich. Die siebten Zähne **88** sind bezüglich jeder Ebene, die sich durch die Drehachse des siebten Zahnrades **86** erstreckt, symmetrisch.

[0036] Bezugnehmend auf Fig. 2, ist der erste Planetenstift **102** in jedem ersten gestuften Zahnrad **60** angeordnet. Der erste Planetenstift **102** ist mit dem ersten gestuften Zahnrad **60** coaxial und erstreckt

sich durch das erste gestufte Zahnrad **60**. Jeder erste Planetenstift **102** beinhaltet zwei Enden, welche drehbar durch den Träger **100** gestützt werden / sind. Der erste Planetenstift **102** kann relativ zu dem ersten gestuften Zahnrad **60** drehbar sein oder an dem ersten gestuften Zahnrad **60** fixiert sein. Wenn der erste Planetenstift **102** relativ zu dem ersten gestuften Zahnrad **60** drehbar ist, können die zwei Enden des ersten Planetenstifts **102** an dem Träger **100** fixiert sein und durch diesen gestützt sein. Der zweite Planetenstift **104** ist in jedem zweiten gestuften Zahnrad **90** angeordnet. Der zweite Planetenstift **104** ist mit dem zweiten gestuften Zahnrad **90** coaxial und erstreckt sich durch das zweite gestufte Zahnrad **90**. Jeder zweite Planetenstift **104** beinhaltet zwei Enden, welche drehbar durch den Träger **100** gestützt sind / werden. Der zweite Planetenstift **104** kann relativ zu dem zweiten gestuften Zahnrad **90** drehbar sein oder an das zweite gestufte Zahnrad **90** fixiert sein / werden. Wenn der zweite Planetenstift **104** relativ zu dem zweiten gestuften Zahnrad **90** drehbar ist, können die zwei Enden des zweiten Planetenstiftes **104** an den Träger **100** fixiert sein und diesen gestützt sein / werden.

[0037] Der Träger **100** ist mit der Stützwelle **22** coaxial. Der Träger **100** ist bezüglich der Achse der Stützwelle **22** integral mit den zweiten Planetenstiften **104** und den ersten Planetenstiften **102** drehbar. Die zweiten gestuften Zahnräder **90** und die ersten gestuften Zahnräder **60** werden durch den Träger **100** mit den zweiten Planetenstiften **104** und den ersten Planetenstiften **102** gestützt. Der erste Planetenradmechanismus **54** und der zweite Planetenradmechanismus **56** teilen sich den integral ausgebildeten Träger **100**. Stattdessen können der erste Planetenradmechanismus **54** und der zweite Planetenradmechanismus **56** separate Träger beinhalten, die aneinander gekoppelt sind, derart, dass die Träger **100** integral miteinander drehen.

[0038] Der Steuermechanismus **40** beinhaltet eine Hülse **42**, ein erstes Kopplungsglied **44**, ein zweites Kopplungsglied **46**, ein drittes Kopplungsglied **48** und ein viertes Kopplungsglied **50**. Die Hülse **42** wird durch die Stützwelle **22** gestützt. Die Hülse **42** ist bezüglich der Achse der Stützwelle **22** beweglich. Die Hülse **42** beinhaltet drei Arme (nicht dargestellt), welche sich entlang der Umfangsfläche der Stützwelle **22** erstrecken und einen Hülsenkörper (nicht dargestellt), welcher die drei Arme koppelt. Die Arme befinden sich an Positionen entsprechend zu den Kopplungsgliedern **46**, **48**, **50**. Die Arme der Hülse **42** beschränken selektiv die Drehung des siebten Zahnrades **86**, des zweiten Zahnrades **74**, und des sechsten Zahnrades **82** mit den Kopplungsgliedern **46**, **48**, **50**. Die Hülse **42** kann an eine Betätigungseinheit, die sich an der Lenkstange befindet, durch ein Kabel verbunden sein oder an eine Gangschaltmotoreinheit verbunden sein.

[0039] Das erste Kupplungsglied **44** beinhaltet einen Kupplungsring **44A** und eine Feder **44B**. Der Kupplungsring **44A** befindet sich benachbart zu dem Träger **100**. Der Kupplungsring **44A** ist an den Eingabeabschnitt **34** gekoppelt. Der Kupplungsring **44A** dreht integral mit dem Eingabeabschnitt **34**. Der Eingabeabschnitt **34** ist an einen Innenumfangsabschnitt des Hohlrades des zweiten Planetenradmechanismus **56** durch eine Einwegkupplung gekoppelt. Die Feder **44B** bringt eine Kraft auf den Kupplungsring **44A** auf, derart, dass der Kupplungsring **44A** näher zu dem Träger **100** ist. Der Kupplungsring **44A** ist durch die Kraft der Feder **44B** beweglich. Der Steuermechanismus **40** beinhaltet ein Nockenglied **44C**, welches in Kooperation mit der Hülse **42** dreht und die Position des Kupplungsringes **44A** in eine Richtung, die sich entlang der Achse der Stützwelle **22** erstreckt, beschränkt. Der Kupplungsring **44A** wird gegen eine Nockenfläche des Nockengliedes **44C** durch die Feder **44B** gedrückt bzw. gepresst. Der Träger **100** beinhaltet einen Spline **100A**. Wenn der Kupplungsring **44A** mit dem Spline **100A** des Trägers **100** in Eingriff steht / gelangt, ist der Eingabeabschnitt **34** an den Träger **100** gekoppelt und eine Drehung des Eingabeabschnittes **34** wird auf den Träger **100** übertragen. Wenn der Kupplungsring **44A** von dem Träger **100** getrennt ist, wird die Drehung des Eingabeabschnittes **34** an das elfte Zahnrad **98** übertragen.

[0040] Das zweite Kupplungsglied **46** befindet sich zwischen einem Außenumfangsabschnitt der Stützwelle **22** und einem Innenumfangsabschnitt des siebten Zahnrades **86**. Das zweite Kupplungsglied **46** des Steuermechanismus **40** steuert die Drehung des siebten Zahnrades **86**. Das zweite Kupplungsglied **46** beinhaltet einen Außenumfangsabschnitt, der zumindest eine Klaue beinhaltet. Der Innenumfangsabschnitt des siebten Zahnrades **86** beinhaltet zumindest einen Rastzahn bzw. Klinkenzahn. Der Eingriff der Klaue des zweiten Kupplungsgliedes **46** mit dem Rastzahn des siebten Zahnrades **86** beschränkt eine Drehung des siebten Zahnrades **86**. Die Trennung der Klaue des zweiten Kupplungsgliedes **46** von dem siebten Zahnrad **86** erlaubt eine Drehung des siebten Zahnrades **86**.

[0041] Das dritte Kupplungsglied **48** befindet sich zwischen dem Außenumfangsabschnitt der Stützwelle **22** und einem Innenumfangsabschnitt des zweiten Zahnrades **74**. Das dritte Kupplungsglied **48** des Steuermechanismus **40** steuert eine Drehung des zweiten Zahnrades **74**. Das dritte Kupplungsglied **48** beinhaltet einen Außenumfangsabschnitt, der zumindest eine Klaue bzw. Klinke beinhaltet. Der Innenumfangsabschnitt des zweiten Zahnrades **74** beinhaltet zumindest einen Rastzahn. Der Eingriff der Klaue des dritten Kupplungsgliedes **48** mit dem Rastzahn des zweiten Zahnrades **74** beschränkt eine Drehung des zweiten Zahnrades **74**. Eine Trennung der Klaue des dritten Kupplungsgliedes **48** von dem zweiten Zahn-

rad **74** erlaubt eine Drehung des zweiten Zahnrades **74**.

[0042] Das vierte Kupplungsglied **50** befindet sich zwischen dem Außenumfangsabschnitt der Stützwelle **22** und einem Innenumfangsabschnitt des sechsten Zahnrades **82**. Das vierte Kupplungsglied **50** beinhaltet einen Außenumfangsabschnitt, der zumindest eine Klaue bzw. Klinke beinhaltet. Der Innenumfangsabschnitt des sechsten Zahnrades **82** beinhaltet zumindest einen Rastzahn. Der Eingriff der Klaue des vierten Kupplungsgliedes **50** mit dem Rastzahn des sechsten Zahnrades **82** beschränkt eine Drehung des sechsten Zahnrades **82**. Eine Trennung der Klaue des vierten Kupplungsgliedes **50** von dem sechsten Zahnrad **82** erlaubt eine Drehung des sechsten Zahnrades **82**.

[0043] Das erste Zahnrad **62** und das zweite Zahnrad **64** von jedem ersten gestuften Zahnrad **60** ist fähig die Drehgeschwindigkeit bzw. Drehzahl, welche von zumindest einem von der Kurbelwelle **26** und dem Motor **28** übertragen wird, zu ändern. Eine Bewegung des Kupplungsringes **44A** verändert die Kombination der Zahnräder, die Drehung, die nach einer Drehphase der Hülse **42** beschränkt wird, wenn die Hülse **42** dreht. Die Veränderungen in der Kombination der Zahnräder, deren Drehung beschränkt wird, verändern den Drehzustand von jedem Element des Planetenradmechanismus **52**. Folglich verändert die Betätigung des Steuermechanismus **40** das Übersetzungsverhältnis des Gangschaltmechanismus **36**.

[0044] Fig. 7 zeigt die Beziehung zwischen jedem Zahnrad und jedem Element des Gangschaltmechanismus **36**. Der Gangschaltmechanismus **36** beinhaltet Zahnräder entsprechend zu acht Geschwindigkeiten. Das erste Zahnrad weist das geringste Übersetzungsverhältnis auf. Das achte Zahnrad weist das größte Übersetzungsverhältnis auf. In Fig. 7 sind die Elemente, die mit einem „o“ markiert sind in der Drehübertragungslinie des entsprechenden Zahnrades beinhaltet.

[0045] Bei den ersten bis vierten Zahnrädern wird die Drehung des Eingabeabschnittes **34** auf das elfte Zahnrad **98** übertragen. Bei den fünften bis achten Zahnrädern wird die Drehung des Eingabeabschnittes **34** auf den Träger **100** übertragen. Bei den ersten bis fünften Zahnrädern wird die Drehung des Trägers **100** auf die Nabenhülle **32** durch die erste Einwegkupplung **38A** übertragen. Bei den zweiten bis vierten und sechsten bis achten Zahnrädern wird die Drehung des vierten Zahnrades **78** auf die Ausgabeabschnitte **32A** durch die zweite Einwegkupplung **38B** übertragen.

[0046] Bezugnehmend auf Fig. 3, während der Gangschaltmechanismus **36** auf das dritte oder siebte Zahnrad eingestellt wird, wenn die Kurbelarme

12 nach vorne gedreht werden, um das hintere Kettenrad **18** zu drehen, dreht das erste Zahnrad **62** in eine erste Richtung R1, wohingegen das zweite Zahnrad **74** nicht relativ zu der Stützwelle **22** dreht. In diesem Fall steht / gelangt das erste Zahnrad **62** mit dem zweiten Zahnrad **74** in Eingriff, derart, dass die erste Fläche **64A** die dritte Fläche **76A** berührt. Der Grad des ersten Eingriffswinkels A1 und des dritten Eingriffswinkels A3 ist ein Faktor, der die Hertz'sche Pressung und das Schlupfverhältnis beeinflusst, wenn der Zahn **64** mit dem zweiten Zahn **76** in Eingriff steht / gelangt. Erhöhungen in dem ersten Eingriffswinkel A1 und dem dritten Eingriffswinkel A3 erhöhen die Hertz'sche Pressung, um dadurch die Belastungskapazität des ersten Zahnrades **64** und des zweiten Zahnrades **76** zu erhöhen. Zusätzlich, bei Erhöhung des ersten Eingriffswinkels A1 und des dritten Eingriffswinkels A3 verringert sich das Schlupfverhältnis, um dadurch die Übertragungseffizienz des ersten Zahnrades **62** und des zweiten Zahnrades **74** zu erhöhen.

[0047] Der Grad des Eingriffswinkels A1 bis A4 ist ein Faktor, der die Dicke des ersten Zahnes **64** und die Dicke des zweiten Zahnes **76** beeinflusst. Wenn der zweite Eingriffswinkel A2 und der vierte Eingriffswinkel A4 eingestellt werden, um kleiner als der erste Eingriffswinkel A1 und der dritte Eingriffswinkel A3 zu sein, können der erste Zahn **64** und der zweite Zahn **76** relativ dick ausgestaltet sein im Vergleich dazu, wenn der zweite Eingriffswinkel A2 und der vierte Eingriffswinkel A4 gleich zu dem ersten Eingriffswinkel A1 und dem dritten Eingriffswinkel A3 eingestellt sind. Folglich, selbst wenn die Zähne **64**, **76** klein sind, weisen die Zähne **64**, **76** eine Festigkeit auf, die in einem vorteilhaften Bereich liegt.

[0048] Bezugnehmend auf **Fig. 4** während der Gangschaltmechanismus **36** zu einem Zahnrad unterschiedlich von dem zweiten bis vierten und sechsten bis achten Zahnradern eingestellt wird, wenn die Kurbelarme **12** nach vorne gedreht werden, um das hintere Rad **18** zu drehen, dreht das dritte Zahnrad **66** in die erste Richtung R1 und das vierte Zahnrad **78** dreht in die erste Richtung R1. In diesem Fall steht / gelangt das dritte Zahnrad **66** mit dem vierten Zahnrad **78** in Eingriff, derart, dass die fünften Flächen **68A** die siebten Flächen **80A** berühren.

[0049] Bezugnehmend auf **Fig. 5**, während der Gangschaltmechanismus zu dem zweiten oder sechsten Zahnrad eingestellt wird, wenn die Kurbelarme **12** nach vorne gedreht werden, um das hintere Kettenrad **18** zu drehen, dreht das fünfte Zahnrad **70** in die erste Richtung R1, wohingegen das sechste Zahnrad **82** nicht relativ zu der Stützwelle **22** dreht. In diesem Fall steht / gelangt das fünfte Zahnrad **70** mit dem sechsten Zahnrad **82** in Eingriff, derart, dass die neunte Fläche **72A** die elfte Fläche **84A** berührt.

[0050] Bezugnehmend auf **Fig. 6** während der Gangschaltmechanismus **36** zu dem vierten oder achten Zahnrad eingestellt wird, wenn die Kurbelarme **12** nach vorne gedreht werden, um das hintere Kettenrad **18** zu drehen, dreht das dritte Zahnrad **66** in die erste Richtung R1 wohingegen das siebte Zahnrad **86** nicht relativ zu der Stützwelle **22** dreht. In diesem Fall steht / gelangt das dritte Zahnrad **66** mit dem siebten Zahnrad **86** in Eingriff, derart, dass die fünfte Fläche **68A** die dreizehnte Fläche **88A** berührt.

[0051] Die vorliegende Ausführungsform hat die nachfolgend beschriebenen Vorteile.

(1) Der erste Eingriffswinkel A1, welcher durch die erste Fläche **64A** von jedem ersten Zahn **64** definiert wird, ist größer als der zweite Eingriffswinkel A2, welcher durch die zweite Fläche **64B** des ersten Zahnes **64** definiert ist. Der dritte Eingriffswinkel A3, welcher durch die dritte Fläche **76A** von jedem zweiten Zahn **76** definiert wird, ist größer als der vierte Eingriffswinkel A4, welcher durch die vierte Fläche **76B** des zweiten Zahnes **76** definiert wird. Folglich sind der erste Zahn **64** und der zweite Zahn **76** jeweils asymmetrisch. Dies erhöht die Belastungskapazität des ersten Zahnes **64** und des zweiten Zahnes **76**, um dadurch eine Verkleinerung des ersten Zahnrades **62** und es zweiten Zahnrades **74** und eine Verkleinerung des Gangschaltmechanismus **36** und schließlich eine Verkleinerung der Nabe **30** zu erlauben.

(2) Der Gangschaltmechanismus **36** beinhaltet die ersten gestuften Zahnrad **60** als Planetenräder. Jedes gestufte Zahnrad **60** beinhaltet das dritte Zahnrad **66** und das erste Zahnrad **62**. Das dritte Zahnrad **66** steht / gelangt mit beiden, dem siebten Zahnrad **86**, welches ein Sonnenrad ist, und dem vierten Zahnrad **78**, welches ein Hohlrad ist, in Eingriff. Das erste Zahnrad **62** steht / gelangt lediglich mit dem zweiten Zahnrad **74**, welches ein Sonnenrad ist, in Eingriff. Bei dem dritten Zahnrad **66** berührt eine Fläche des dritten Zahnes **68** eine Fläche des siebten Zahnes **86** und eine andere Fläche des dritten Zahnes **68** berührt eine Fläche des vierten Zahnes **78**. Folglich ist es bevorzugt, dass das dritte Zahnrad **66** symmetrische dritte Zähne **68** beinhaltet. Bei dem ersten Zahnrad **62**, berührt lediglich eine Fläche des ersten Zahnes **64** eine Fläche des zweiten Zahnrades **74**. Folglich können die ersten Zähne **64** asymmetrisch sein. Dies erlaubt eine Verkleinerung des ersten Zahnrades **62** und eine Verkleinerung des ersten gestuften Zahnrades **60**.

Zweite Ausführungsform

[0052] Eine zweite Ausführungsform eines Gangschaltmechanismus **36A** unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform des Gangschaltmechanismus **36** in Punkten, die nachfolgend beschrieben werden und weist im Wesentlichen die gleiche Struktur

auf wie die erste Ausführungsform des Gangschaltmechanismus **36** in den verbleibenden Punkten.

Modifizierte Beispiele

[0053] Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht darstellend den Gangschaltmechanismus **36A** der zweiten Ausführungsform. Der Gangschaltmechanismus **36A** beinhaltet einen dritten Planetenradmechanismus **58** anstatt des ersten Planetenradmechanismus **54**. Der dritte Planetenradmechanismus **58** unterscheidet sich von dem ersten Planetenradmechanismus **54** in den folgenden Punkten. Der dritte Planetenradmechanismus **58** beinhaltet nicht das zweite Zahnrad **74** und das vierte Zahnrad **78**. Der dritte Planetenradmechanismus **58** beinhaltet ein zwölftes Zahnrad **74A**, welches ein Hohlrad ausbildet und mit dem ersten Zahnrad in Eingriff steht / gelangt. Das zwölfte Zahnrad **74A** beinhaltet einen Außenumfangsabschnitt, welcher an die Nabenhülle **32** durch die zweite Einwegkupplung **38B** gekoppelt ist. In der gleichen Weise wie das erste Zahnrad **62** und das zweite Zahnrad **74** der ersten Ausführungsform, beinhalten das erste Zahnrad **62** und das zwölfte Zahnrad **74A** asymmetrische Zähne, welche miteinander in Eingriff stehen / gelangen.

Dritte Ausführungsform

[0054] Eine dritte Ausführungsform eines Gangschaltmechanismus **36B** unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform des Gangschaltmechanismus **36** in den nachfolgend beschriebenen Punkten und weist im Wesentlichen die gleiche Struktur auf wie die erste Ausführungsform des Gangschaltmechanismus **36** in den verbleibenden Punkten.

[0055] Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht darstellend den Gangschaltmechanismus **36B** der dritten Ausführungsform. Der Gangschaltmechanismus **36B** beinhaltet einen vierten Planetenradmechanismus **59** anstatt des ersten Planetenradmechanismus **54**. Der vierte Planetenradmechanismus **59** unterscheidet sich von dem ersten Planetenradmechanismus **54** in den folgenden Punkten. Der vierte Planetenradmechanismus **59** beinhaltet nicht das vierte Zahnrad **78** und das sechste Zahnrad **82**. Der Planetenradmechanismus **59** beinhaltet ein dreizehntes Zahnrad **74B**, welches ein erstes Hohlrad ausbildet und mit dem fünften Zahnrad **70** in Eingriff steht / gelangt. Das dreizehnte Zahnrad **74B** beinhaltet einen Außenumfangsabschnitt, der an die Nabenhülle **32** durch die zweite Einwegkupplung **38B** gekoppelt ist. In der gleichen Weise wie das erste Zahnrad **62** und das zweite Zahnrad **74** der ersten Ausführungsform, beinhalten das fünfte Zahnrad **70** und das dreizehnte Zahnrad **74B** asymmetrische Zähne, welche miteinander in Eingriff stehen / gelangen.

[0056] Die vorstehende Beschreibung dient dazu lediglich veranschaulichend zu sein und nicht beschränkend. Der Fahrradgangschaltmechanismus nach der vorliegenden Offenbarung kann wie folgt modifiziert werden. Des Weiteren können zwei oder mehrerer der modifizierten Beispiele kombiniert werden.

[0057] Der Gangschaltmechanismus kann jede Struktur aufweisen. In einem Beispiel kann das Fahrrad **10** einen Gangschaltmechanismus **110**, wie in Fig. 10 dargestellt, anstatt des Gangschaltmechanismus **36** beinhalten. Der Gangschaltmechanismus **110** beinhaltet Zahnräder entsprechend elf Geschwindigkeitsstufen. Der Gangschaltmechanismus **110** beinhaltet ein einundzwanzig-gestuftes Zahnrad **112**, ein zweiundzwanzig-gestuftes Zahnrad **114**, ein dreiundzwanzig-gestuftes Zahnrad **116**, ein einundzwanzigstes Zahnrad **118**, ein zweiundzwanzigstes Zahnrad **120**, ein dreiundzwanzigstes Zahnrad **122**, ein vierundzwanzigstes Zahnrad **124**, ein fünfundzwanzigstes Zahnrad **126**, ein sechsundzwanzigstes Zahnrad **128**, einen zweiten Träger **130** und einen dritten Träger **132**. Das einundzwanzig-gestufte Zahnrad **112**, das zweiundzwanzig-gestufte Zahnrad **114** und das dreiundzwanzig-gestufte Zahnrad **116** bilden Planetenräder eines Planetenradmechanismus aus. Das einundzwanzig-gestufte Zahnrad **112**, das zweiundzwanzig-gestufte Zahnrad **114** und das dreiundzwanzig-gestufte Zahnrad **116** sind jeweils ein zweigestuftes Zahnrad. Das einundzwanzigste Zahnrad **118** und das fünfundzwanzigste Zahnrad **126** bilden Hohlräder des Planetenradmechanismus aus. Das zweiundzwanzigste Zahnrad **120**, das dreiundzwanzigste Zahnrad **122**, das vierundzwanzigste Zahnrad **124**, das fünfundzwanzigste Zahnrad **126** und das sechsundzwanzigste Zahnrad **128** bilden Sonnenräder des Planetenradmechanismus aus. Ein Zahnrad von dem einundzwanzigsten gestuften Zahnrad **112** steht / gelangt mit dem einundzwanzigsten Zahnrad **118** in Eingriff. Die anderen Zahnräder von dem einundzwanzig-gestuften Zahnrad **112** steht / gelangt mit dem zweiundzwanzigsten Zahnrad **120** in Eingriff. Ein Zahnrad von dem zweiundzwanzig-gestuften Zahnrad **114** steht / gelangt mit dem dreiundzwanzigsten Zahnrad **122** in Eingriff. Das andere Zahnrad von dem zweiundzwanzig-gestuften Zahnrad **114** steht / gelangt mit dem vierundzwanzigsten Zahnrad **124** in Eingriff. Ein Zahnrad von dem dreiundzwanzig-gestuften Zahnrad **116** steht / gelangt mit dem fünfundzwanzigsten Zahnrad **126** in Eingriff. Das andere von dem dreiundzwanzig-gestuften Zahnrad **116** steht / gelangt mit dem sechsundzwanzigsten Zahnrad **128** in Eingriff.

[0058] Jedes von dem einundzwanzig-gestuften Zahnrad **112**, dem einundzwanzigsten Zahnrad **118** und dem zweiundzwanzigsten Zahnrad **120** beinhal-

tet jeweils asymmetrische Zähne. Das andere Zahnrad von dem zweiundzwanzig-gestuftes Zahnrad **114** und dem vierundzwanzigsten Zahnrad **124** beinhaltet jeweils asymmetrische Zähne. Jedes Zahnrad von dem dreiundzwanzig-gestuftes Zahnrad **116**, dem fünfundzwanzigsten Zahnrad **126** und dem sechsundzwanzigsten Zahnrad **128** beinhaltet jeweils asymmetrische Zähne in der gleichen Weise wie das erste Zahnrad **62** und das zweite Zahnrad **74** der ersten Ausführungsform.

[0059] Der Gangschaltmechanismus **36** kann jegliche Art von Fahrradkomponente beinhalten. In einem Beispiel kann die Antriebseinheit **24** den Gangschaltmechanismus **36** beinhalten.

[0060] Das gestufte Zahnrad kann jegliche Anzahl von Zahnradern beinhalten. Obwohl jedes erste gestufte Zahnrad **60** drei Zahnradern beinhalten, kann das erste gestufte Zahnrad **60** zwei Zahnradern oder vier oder mehr Zahnradern beinhalten. In diesem Fall benötigt lediglich eines von den Zahnradern asymmetrische Zähne.

[0061] Bei dem Gangschaltmechanismus jeder Ausführungsform kann jedes Zahnrad des zweiten Planetenradmechanismus **56** asymmetrische Zähne beinhalten in der gleichen Weise wie der erste Planetenradmechanismus **54**.

[0062] In den vorstehenden Ausführungsformen beinhalten die Gangschaltmechanismen Zahnradern entsprechend zu sechs Geschwindigkeitsstufen, acht Geschwindigkeitsstufen oder elf Geschwindigkeitsstufen. Jedoch kann die vorliegende Offenbarung angewandt werden, solange ein Gangschaltmechanismus die Geschwindigkeitsstufen mit mehreren Zahnradern durch einen Planetenzahnmechanismus verändert.

[0063] In jeder der vorstehenden Ausführungsformen ist der Gangschaltmechanismus durch den Planetenradmechanismus ausgebildet. Anstatt dessen kann der Gangschaltmechanismus durch Zahnradern ausgebildet sein, die bezüglich einer ersten Drehachse drehbar sind, und Zahnradern, die bezüglich einer zweiten Drehachse drehbar sind und mit den Zahnradern, die bezüglich der ersten Drehachse drehbar sind, in Eingriff stehen / gelangen. Die erste Drehachse ist zu der zweiten Drehachse parallel.

[0064] In jeder vorstehenden Ausführungsform beinhaltet der Gangschaltmechanismus mehrere Zahnradern. Anstatt dessen kann ein Geschwindigkeitsreduziermechanismus oder ein Geschwindigkeitserhöhungsmechanismus, der keine Zahnradern beinhaltet, verwendet werden.

[0065] In jeder der vorstehenden Ausführungsformen kann jedes Zahnrad, welches den Gangschalt-

mechanismus ausbildet, ein schräg-Stirnrad anstatt ein Stirnrad bzw. gerad-Stirnrad sein.

Bezugszeichenliste

10	Fahrrad
22	Stützwellen
26	Kurbelwelle
28	Motor
30	Nabe
36	Gangschaltmechanismus
36A	Gangschaltmechanismus
36B	Gangschaltmechanismus
40	Steuermechanismus
54	erster Planetenradmechanismus
56	zweiter Planetenradmechanismus
58	dritter Planetenradmechanismus
60	erstes gestuftes Zahnrad
62	erstes Zahnrad
64	erster Zahn
64A	erste Fläche
64B	zweite Fläche
66	drittes Zahnrad
68	dritter Zahn
68A	fünfte Fläche
68B	sechste Fläche
70	fünftes Zahnrad
72	fünfter Zahn
72A	neunte Fläche
72B	zehnte Fläche
74	zweites Zahnrad
76	zweiter Zahn
76A	dritte Fläche
76B	vierte Fläche
78	viertes Zahnrad
80	vierter Zahn
80A	siebte Fläche
80B	achte Fläche
82	sechstes Zahnrad
84	sechster Zahn
84A	elfte Fläche
84B	zwölfte Fläche
86	siebtes Zahnrad
88	siebter Zahn
88A	dreizehnte Fläche
88B	vierzehnte Fläche
110	Gangschaltmechanismus
A1	erster Eingriffswinkel
A2	zweiter Eingriffswinkel
A3	dritter Eingriffswinkel
A4	vierter Eingriffswinkel
A5	fünfter Eingriffswinkel
A6	sechster Eingriffswinkel
A7	siebter Eingriffswinkel
A8	achter Eingriffswinkel
A9	neunter Eingriffswinkel
A10	zehnter Eingriffswinkel

- A11** elfter Eingriffswinkel
- A12** zwölfter Eingriffswinkel
- A13** dreizehnter Eingriffswinkel
- A14** vierzehnter Eingriffswinkel

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 2015-256333 [0001, 0001]
- JP 3194818 U [0003, 0004, 0004]

Patentansprüche

1. Fahrradgangschaltmechanismus umfassend:
ein erstes Zahnrad beinhaltend erste Zähne, die jeweils eine erste Fläche und eine zweite Fläche beinhalten, wobei die erste Fläche einen ersten Eingriffswinkel definiert, die zweite Fläche einen zweiten Eingriffswinkel definiert und der erste Eingriffswinkel sich von dem zweiten Eingriffswinkel unterscheidet; und

ein zweites Zahnrad beinhaltend zweite Zähne, die jeweils eine dritte Fläche und eine vierte Fläche beinhalten, wobei die dritte Fläche einen dritten Eingriffswinkel definiert, die vierte Fläche einen vierten Eingriffswinkel definiert, wobei der dritte Eingriffswinkel sich von dem vierten Eingriffswinkel unterscheidet und das zweite Zahnrad mit dem ersten Zahnrad in Eingriff steht/gelangt.

2. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 1, bei welchem der erste Eingriffswinkel größer ist als der zweite Eingriffswinkel; der dritte Eingriffswinkel größer ist als der vierte Eingriffswinkel; und
das erste Zahnrad fähig ist mit dem zweiten Zahnrad in Eingriff zu stehen/gelangen, derart, dass die erste Fläche die dritte Fläche berührt.

3. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad Stirnräder sind.

4. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 3, weiter umfassend:
ein drittes Zahnrad beinhaltend dritte Zähne, die jeweils eine fünfte Fläche und eine sechste Fläche beinhalten, wobei die fünfte Fläche einen fünften Eingriffswinkel definiert, die sechste Fläche einen sechsten Eingriffswinkel definiert, wobei der fünfte Eingriffswinkel gleich zu dem sechsten Eingriffswinkel ist und das dritte Zahnrad fähig ist, integral mit dem ersten Zahnrad zu drehen; und
ein viertes Zahnrad beinhaltend vierte Zähne, die jeweils eine siebte Fläche und eine achte Fläche beinhalten, wobei die siebte Fläche einen siebten Eingriffswinkel definiert, die achte Fläche einen achten Eingriffswinkel definiert, wobei der siebte Eingriffswinkel gleich zu dem achten Eingriffswinkel ist und das vierte Zahnrad mit dem dritten Zahnrad in Eingriff steht/gelangt.

5. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 4, bei welchem das erste Zahnrad integral mit dem dritten Zahnrad ausgebildet ist/wird.

6. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 4 oder 5, bei welchem die ersten Zähne des ersten Zahnrades sich in der Anzahl von den dritten Zähnen des dritten Zahnrades unterscheiden.

7. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiter umfassend:
ein fünftes Zahnrad beinhaltend fünfte Zähne, die jeweils eine neunte Fläche und eine zehnte Fläche beinhalten, wobei die neunte Fläche einen neunten Eingriffswinkel definiert, die zehnte Fläche einen zehnten Eingriffswinkel definiert, wobei sich der neunte Eingriffswinkel von dem zehnten Eingriffswinkel unterscheidet und das fünfte Zahnrad fähig ist, integral mit dem ersten Zahnrad zu drehen; und
ein sechstes Zahnrad beinhaltend sechste Zähne, die jeweils eine elfte Fläche und eine zwölfte Fläche beinhalten, wobei die elfte Fläche einen elften Eingriffswinkel definiert, wobei der elfte Eingriffswinkel sich von dem zwölften Eingriffswinkel unterscheidet und das sechste Zahnrad mit dem fünften Zahnrad in Eingriff steht/gelangt.

8. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 7, bei welchem der neunte Eingriffswinkel größer ist als der zehnte Eingriffswinkel; der elfte Eingriffswinkel größer ist als der zwölfte Eingriffswinkel und das fünfte Zahnrad fähig ist mit dem sechsten Zahnrad in Eingriff zu stehen/gelangen, derart, dass die neunte Fläche die elfte Fläche berührt.

9. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 7 oder 8, bei welchem das erste Zahnrad integral mit dem fünften Zahnrad ausgebildet ist/wird.

10. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei welchem die ersten Zähne des ersten Zahnrades sich in der Anzahl von den fünften Zähnen des fünften Zahnrades unterscheiden.

11. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 10, wenn auf Anspruch 4 bezogen, bei welchem die dritten Zähne des dritten Zahnrades sich in der Anzahl von den fünften Zähnen des fünften Zahnrades unterscheiden.

12. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei welchem das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad in einem ersten Planetengetriebemechanismus beinhaltet sind;
das erste Zahnrad ein erstes Planetenrad ausbildet; und
das zweite Zahnrad eines von einem ersten Sonnenrad und einem ersten Hohlrad ausbildet.

13. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 12, wenn auf Anspruch 4 beziehend, bei welchem das dritte Zahnrad und das vierte Zahnrad in einem ersten Planetengetriebemechanismus beinhaltet sind;
das dritte Zahnrad ein zweites Planetenrad ausbildet; das vierte Zahnrad das andere von dem ersten Sonnenrad und dem ersten Hohlrad ausbildet.

14. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 12 oder 13, wenn auf Anspruch 7 bezogen, bei welchem das fünfte Zahnrad und das sechste Zahnrad in dem ersten Planetengetriebemechanismus beinhalten sind;
das fünfte Zahnrad ein drittes Planetenrad ausbildet;
und
das sechste Zahnrad eines von einem zweiten Sonnenrad und einem zweiten Hohlrad ausbildet.

15. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wenn auf Anspruch 4 bezogen, weiter umfassend:
ein siebtes Zahnrad beinhalten siebte Zähne, die jeweils eine dreizehnte Fläche und eine vierzehnte Fläche beinhalten, wobei die dreizehnte Fläche einen dreizehnten Eingriffswinkel definiert, die vierzehnte Fläche einen vierzehnten Eingriffswinkel definiert, wobei der dreizehnte Eingriffswinkel gleich zu dem vierzehnten Eingriffswinkel ist, und wobei das siebte Zahnrad mit dem dritten Zahnrad in Eingriff steht/gelangt;
eine Stützwelle, die das zweite Zahnrad und das siebte Zahnrad stützt; und
ein Steuermechanismus, der die Drehung des zweiten Zahnrades und des siebten Zahnrades relativ zu der Stützwelle steuert, wobei das zweite Zahnrad ein erstes Sonnenrad ausbildet und das siebte Zahnrad in dem ersten Planetengetriebemechanismus beinhalten ist und ein drittes Sonnenrad ausbildet.

16. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 12 bis 15, weiter umfassend:
einen zweiten Planetengetriebemechanismus, welcher an den ersten Planetengetriebemechanismus gekoppelt ist/wird.

17. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei welchem der erste Eingriffswinkel und der dritte Eingriffswinkel jeweils zwanzig Grad oder mehr ist; und der zweite Eingriffswinkel und der vierte Eingriffswinkel jeweils geringer ist als zwanzig Grad.

18. Fahrradgangschaltmechanismus nach Anspruch 17, bei welchem der erste Eingriffswinkel und der dritte Eingriffswinkel jeweils 30 Grad oder mehr ist; und der zweite Eingriffswinkel und der vierte Eingriffswinkel jeweils geringer als 17 Grad ist.

19. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 18, bei welchem das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad eine Drehzahl, die von zumindest einem von einer Kurbelwelle und einem Motor übertragen wird, ändert.

20. Fahrradgangschaltmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 19, das ein Nabengetriebe, welches an einer Nabe eines Hinterrades angeordnet ist, ausbildet.

21. Getriebe umfassend:
ein erstes Zahnrad beinhalten erste Zähne, die jeweils eine erste Fläche und eine zweite Fläche beinhalten, wobei die erste Fläche einen ersten Eingriffswinkel definiert, die zweite Fläche einen zweiten Eingriffswinkel definiert und sich der erste Eingriffswinkel von dem zweiten Eingriffswinkel unterscheidet; und
ein drittes Zahnrad beinhalten dritte Zähne, die jeweils eine fünfte Fläche und eine sechste Fläche beinhalten, wobei die fünfte Fläche einen fünften Eingriffswinkel definiert, die sechste Fläche einen sechsten Eingriffswinkel definiert, wobei der fünfte Eingriffswinkel gleich zu dem sechsten Eingriffswinkel ist und das dritte Zahnrad integral mit dem ersten Zahnrad ausgebildet ist/wird.

22. Getriebe nach Anspruch 21, bei welchem die ersten Zähne des ersten Zahnrades sich in der Anzahl von den dritten Zähnen des dritten Zahnrades unterscheiden.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

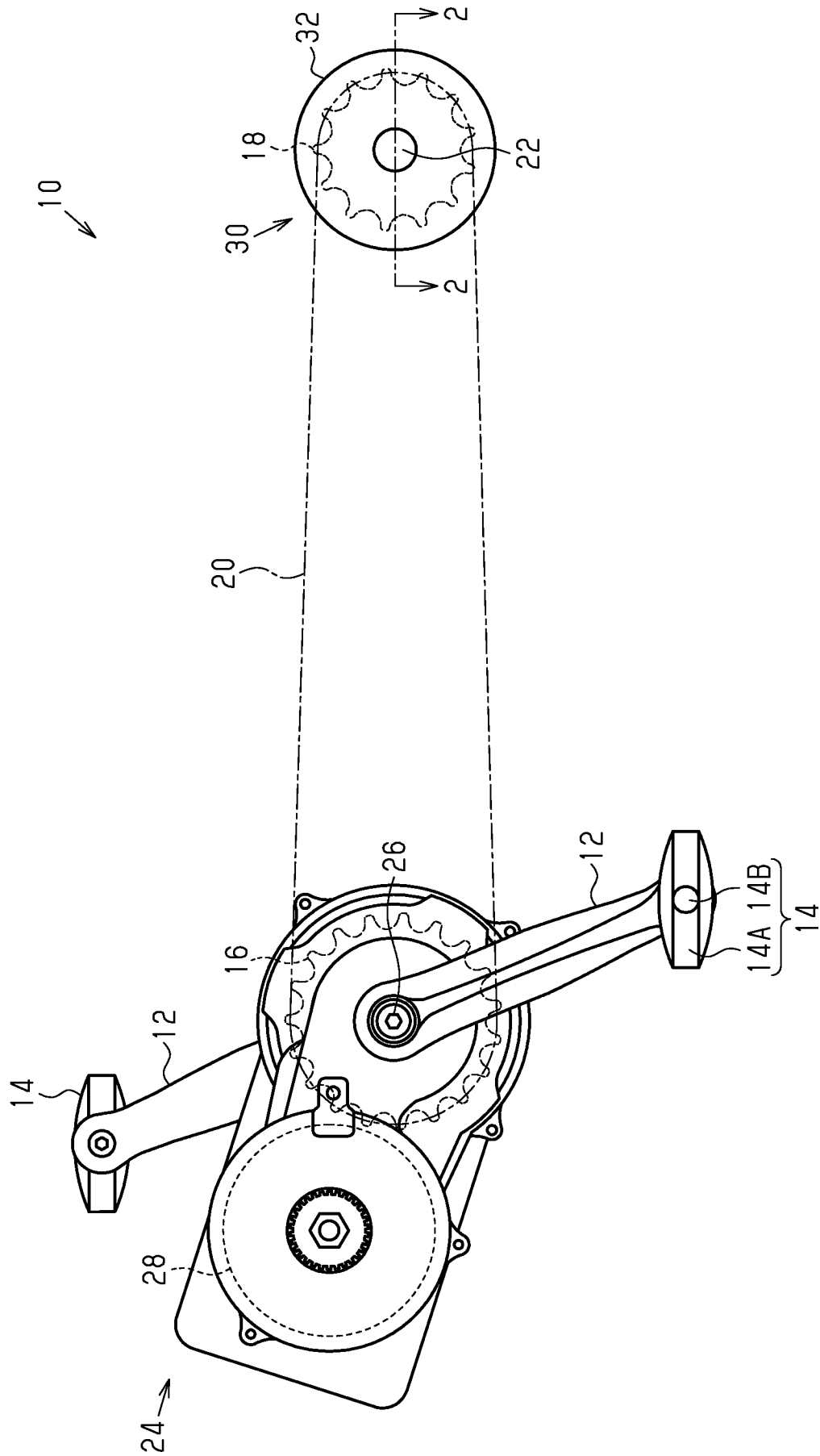


Fig. 1

Fig.2

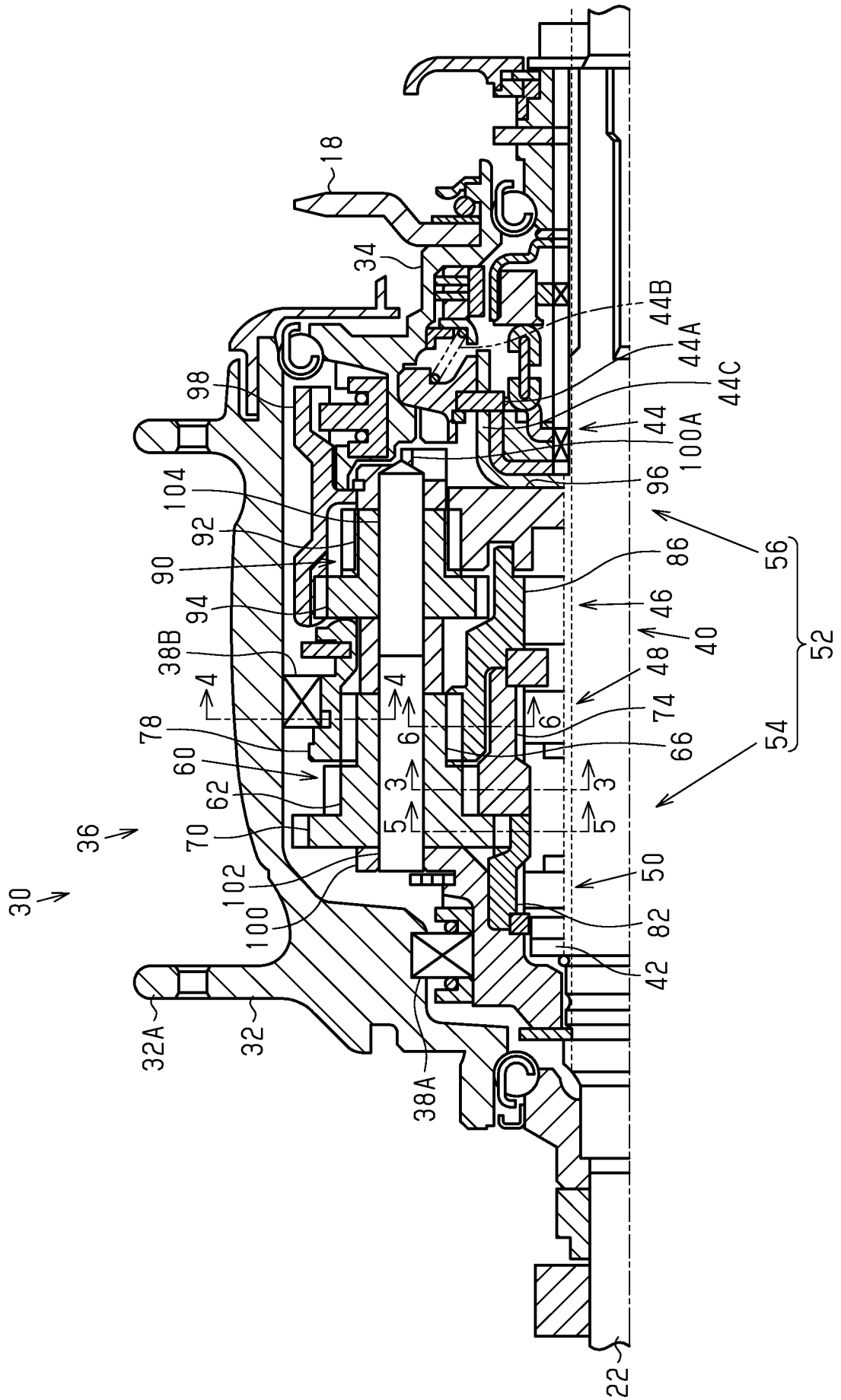


Fig.3

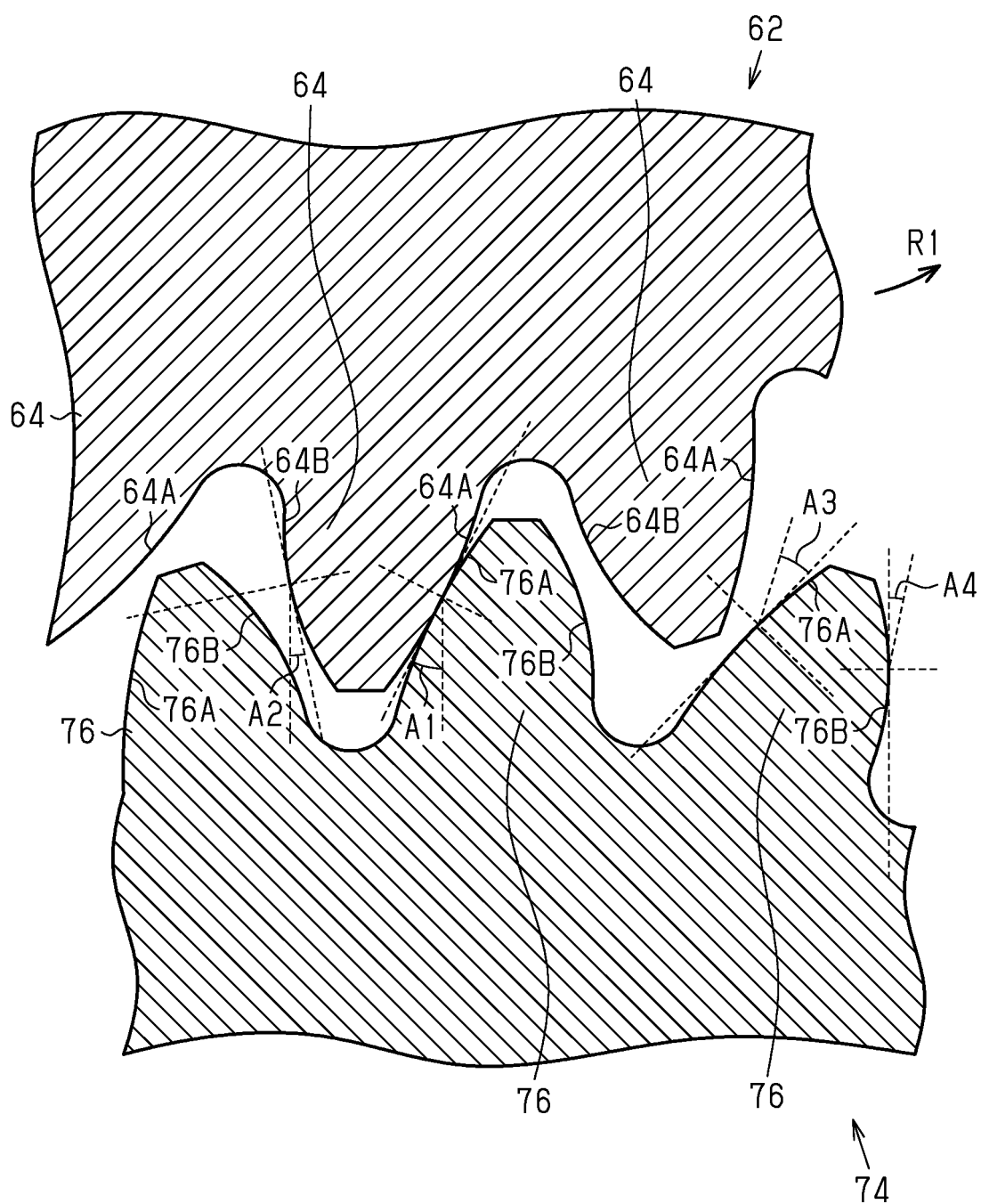


Fig.4

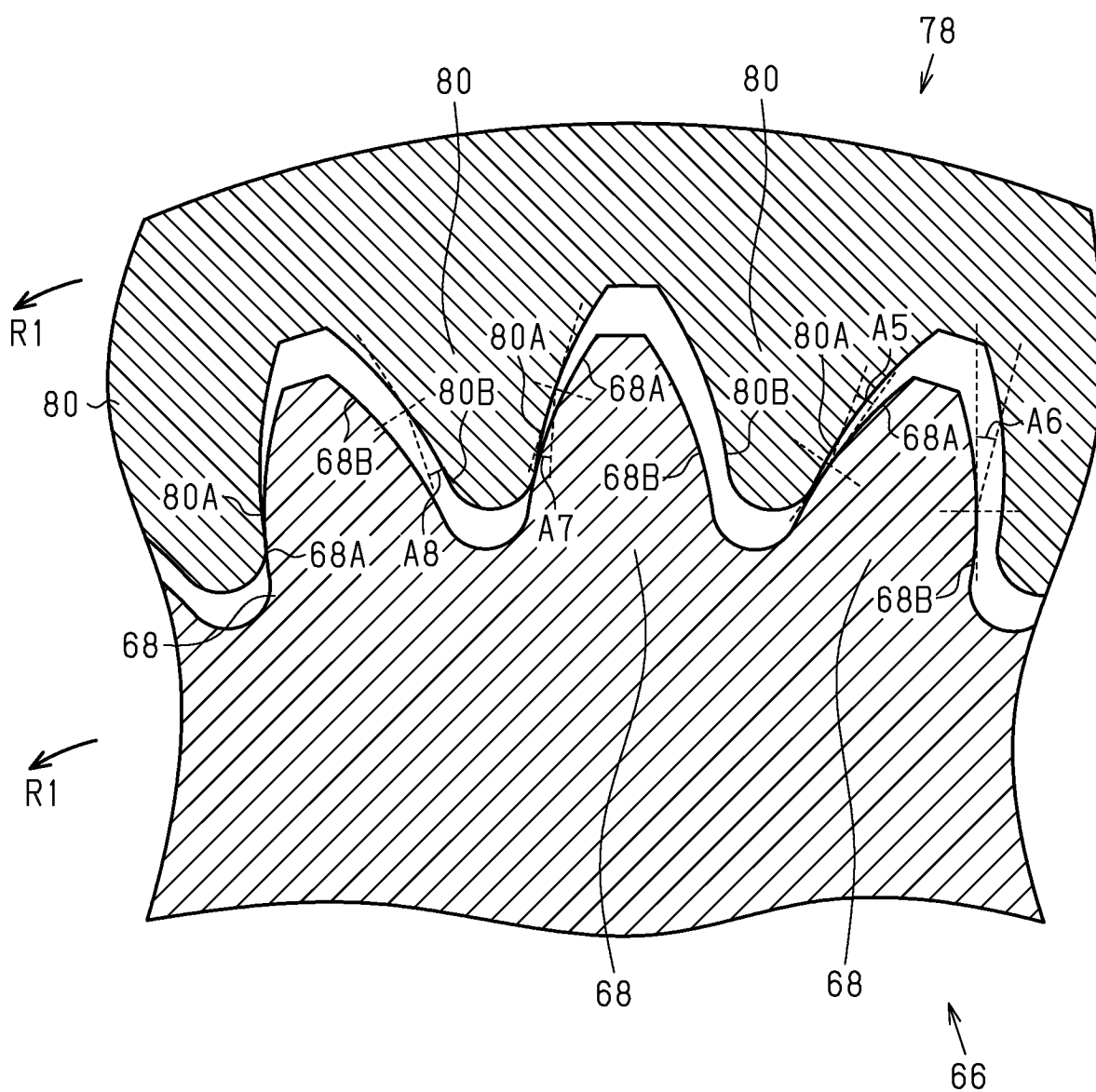


Fig.5

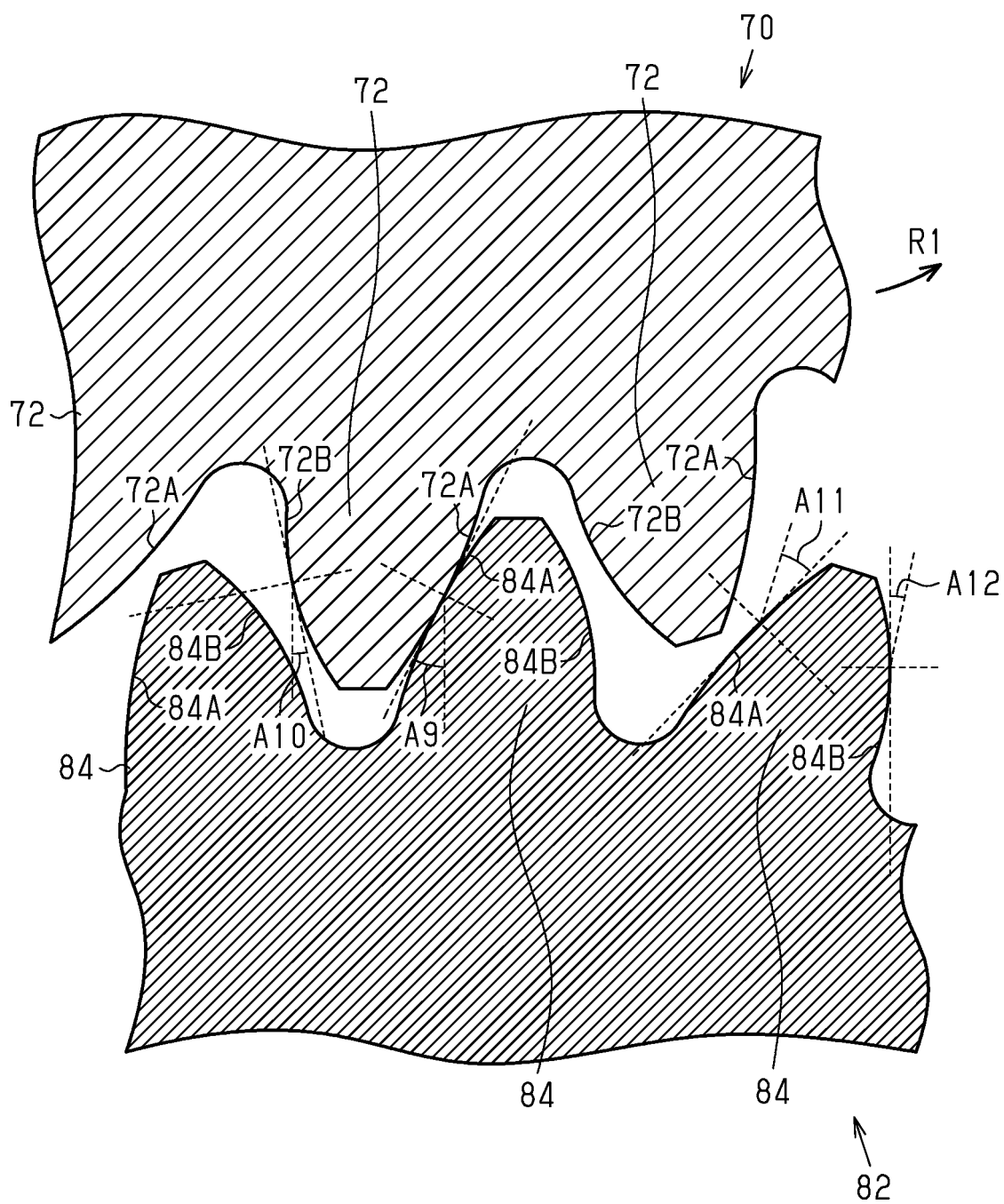


Fig.6

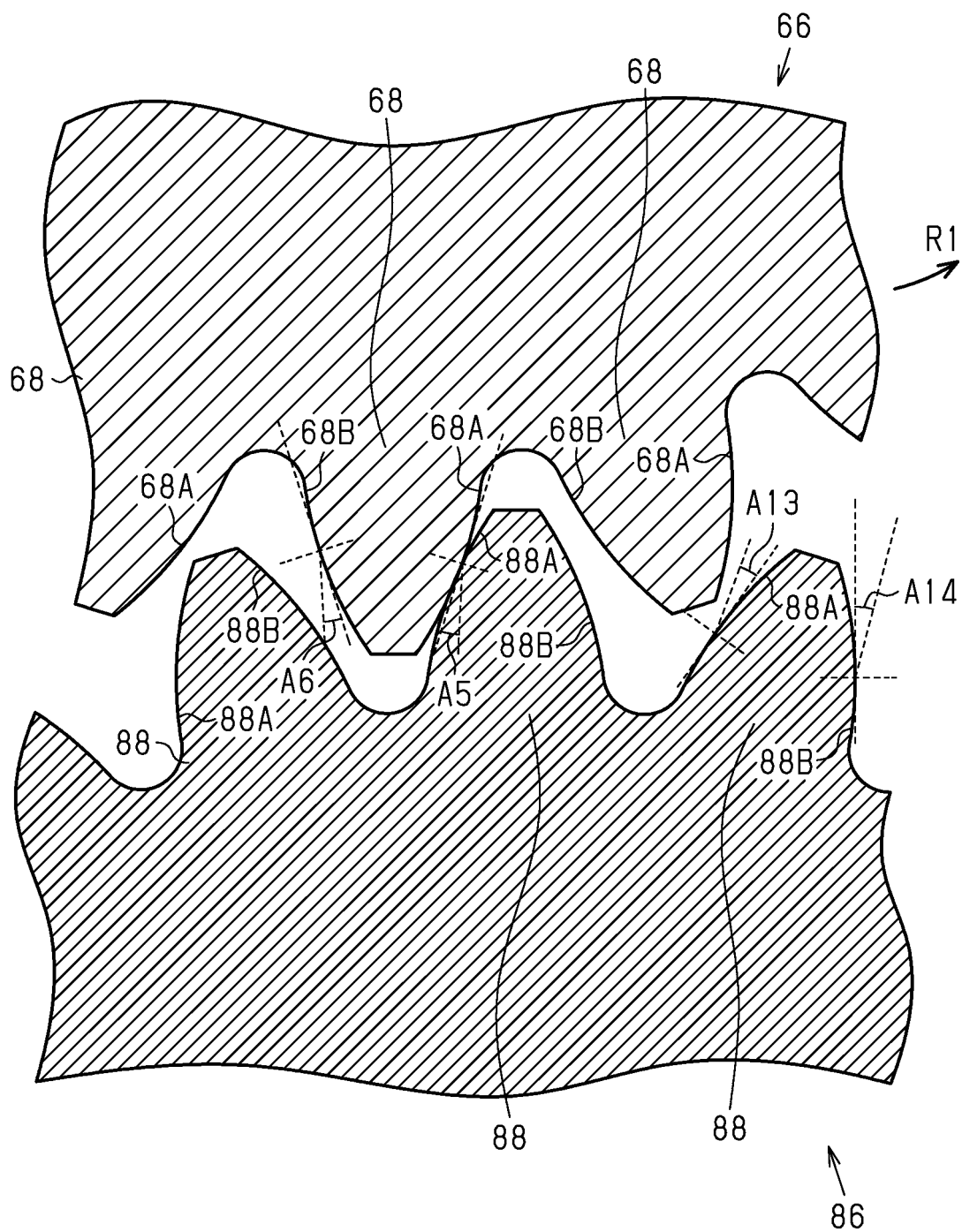


Fig.7

	1.Zahn- rad	2.Zahn- rad	3.Zahn- rad	4.Zahn- rad	5.Zahn- rad	6.Zahn- rad	7.Zahn- rad	8.Zahn- rad
11. Zahnrad 98	○	○	○	○				
2. Gestufte Zahnrad 90	○	○	○	○				
9. Zahnrad 96	○	○	○	○				
2. Planetenstift 104	○	○	○	○				
Träger 100	○	○	○	○	○	○	○	○
1. Planetenstift 102		○	○	○		○	○	○
6. Zahnrad 82		○				○		
2. Zahnrad 74			○				○	
7. Zahnrad 86				○				○
1. Gestufte Zahnrad 60		○	○	○		○	○	○
4. Zahnrad 78		○	○	○		○	○	○

Fig. 8

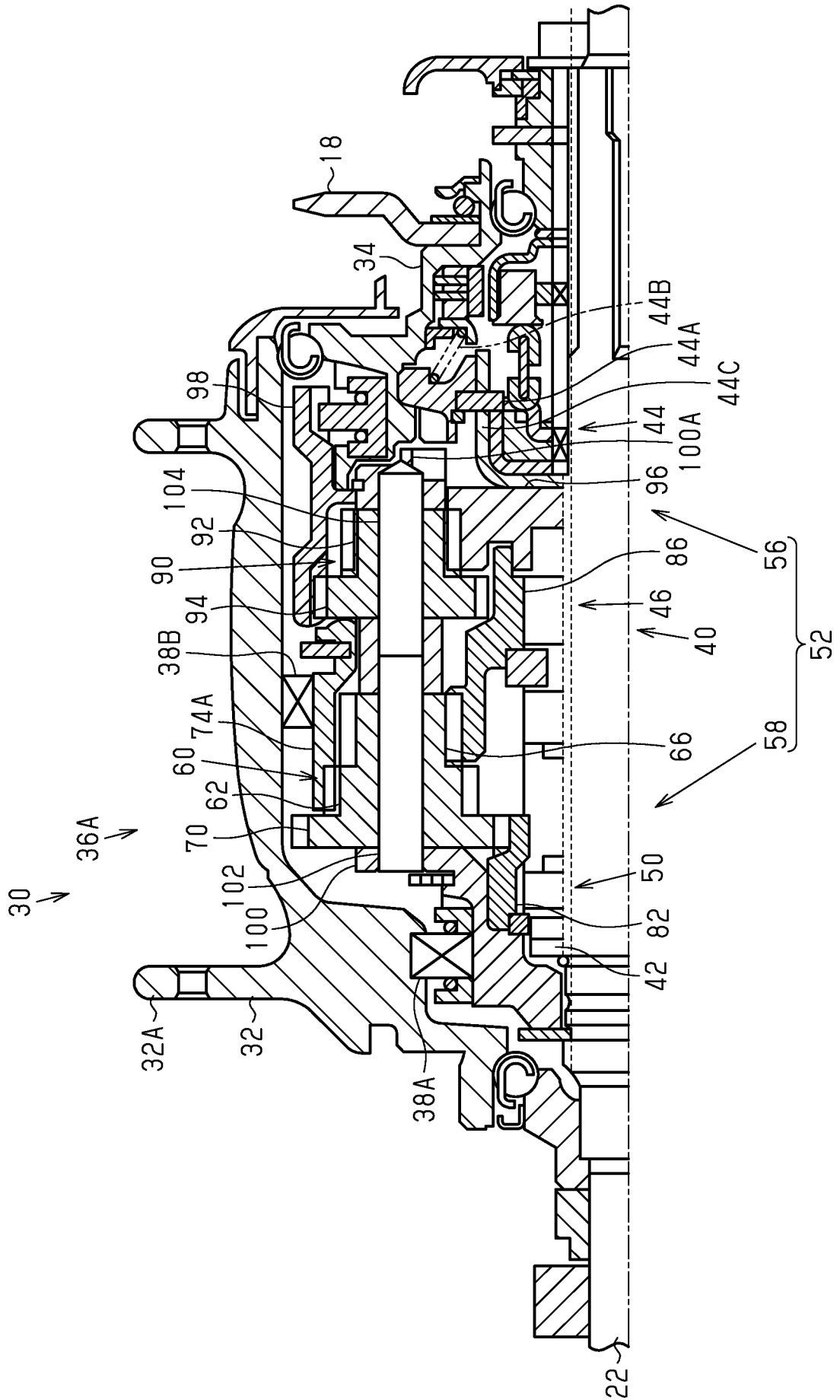


Fig.9

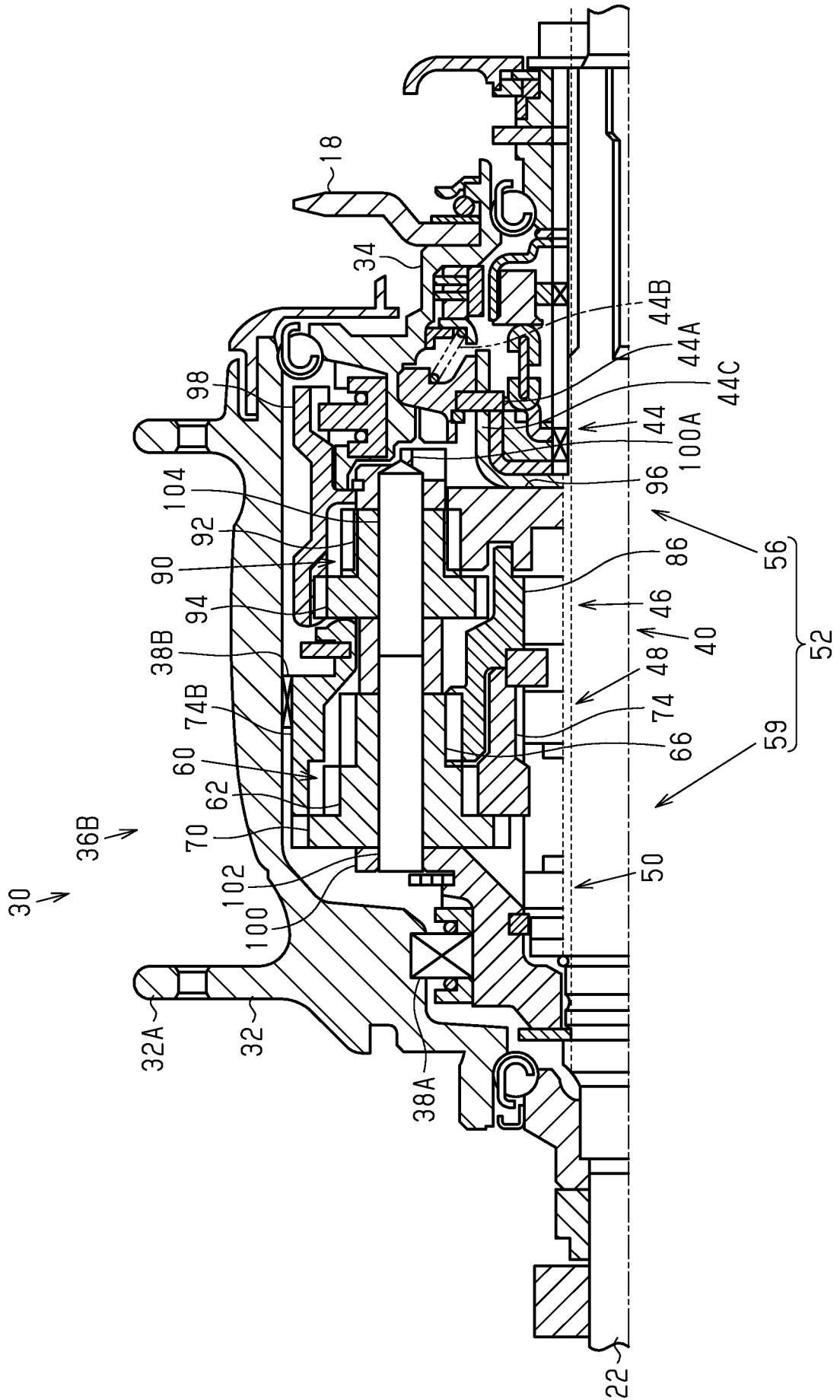


Fig.10

