



(10) **DE 11 2012 004 920 B4** 2021.02.18

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 004 920.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2012/075799**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/077092**
(86) PCT-Anmeldetag: **04.10.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.05.2013**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.08.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **18.02.2021**

(51) Int Cl.: **F16H 57/04 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2011-256345 **24.11.2011** **JP**

(73) Patentinhaber:
Honda Motor Co., Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Mitscherlich, Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 80331 München, DE**

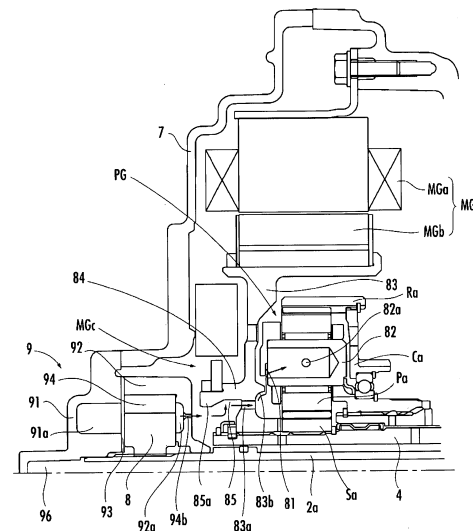
(72) Erfinder:
**Igarashi, Tatsuya, c/o Honda R&D Co., Ltd.,
Saitama, JP; Kubota, Yuji, c/o Honda R&D Co.,
Ltd., Wako-shi, Saitama, JP; Asada, Hisayuki, c/
o Honda R&D Co., Ltd., Wako-shi, Saitama, JP;
Fukasawa, Shin, c/o Honda R&D Co., Ltd., Wako-
shi, Saitama, JP; Karasawa, Joko, c/o Honda R&D
Co., Ltd., Wako-shi, Saitama, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Schmieranordnung eines Getriebes**

(57) Hauptanspruch: Eine Schmieranordnung eines Getriebes (1), umfassend:
eine Eingangswelle (2), zu der eine Antriebskraft einer Antriebsquelle (ENG) übertragen wird;
ein Ausgangselement (3), welches die Antriebskraft abgibt;
eine rotierende elektrische Maschine (MG), die einen Stator (MGa) und einen Rotor (MGb) enthält;
einen Planetengetriebemechanismus (PG), der einen Träger (Ca) und ein Zahnrad (Pa), welches von dem Träger (Ca) drehbar derart getragen wird, dass es imstande ist, sich frei zu drehen, aufweist und welcher neben der rotierenden elektrischen Maschine ist (MG);
und eine Pumpe (8) neben der rotierenden elektrischen Maschine (MG), derart, um eine Rotornabe (83) der rotierenden elektrischen Maschine (MG) zwischen dem Planetengetriebemechanismus (PG) und der Pumpe (8) einzufügen, wobei
eine rohrförmige Einheit (84), die sich zur Pumpenseite hin erstreckt, an einer Seitenfläche der Rotornabe (83) auf der Pumpenseite gebildet ist, und
eine Ölvorratsbehältereinheit (85), die ein von der Pumpe (8) abgeführtes Schmieröl sammelt, an einer inneren Umfangsfläche der rohrförmigen Einheit (84) vorgesehen ist, die Ölvorratsbehältereinheit (85 mit einem Verbindungsloch (83a) versehen ist, welches die Ölvorratsbehältereinheit (85 mit einer Seitenfläche der Rotornabe (83) auf der

Seite des Planetengetriebemechanismus (PG) verbindet, um das in der Ölvorratsbehältereinheit (85) aufgenommene Schmieröl zu der Seitenfläche der Rotornabe (83) auf der Seite des Planetengetriebemechanismus ...



(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2012 004 920 B4** 2021.02.18

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2004 004 617	A1
DE	10 2008 040 496	A1
JP	2010- 105 451	A
JP	2010- 184 557	A

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Schmieranordnung eines Getriebes, welches mit einem Planetengetriebemechanismus ausgestattet ist.

Stand der Technik

[0002] In konventioneller Weise ist ein Getriebe bekannt (siehe beispielsweise JP 2010 - 105 451 A), bei dem eine Pumpe, ein Elektromotor und ein Planetengetriebemechanismus auf einer Welle angeordnet sind, der eine Antriebskraft eines Motors (einer Brennkraftmaschine) als Antriebsquelle von der Motorseite her übertragen wird. Der Planetengetriebemechanismus ist aus einem Sonnenrad, einem Ringzahnrad und einem Träger aufgebaut, der ein Zahnrad trägt, welches mit dem Sonnenrad und dem Ringzahnrad in einer solchen Weise kämmt, dass das Ritzel rotieren und sich frei drehen kann.

[0003] Ferner ist aus der JP 2010 184 557 A eine Antriebseinheit bekannt, in welcher ein elektrischer Motor in einem Rad vorgesehen ist. Zwischen einer ersten Seitenwand, die an einer inneren Seitenfläche eines Motorgehäuses vorgesehen ist und die einen Stator des Motors hält, und einer zweiten Seitenwand ist ein Ölpool vorgesehen. Aus der DE 10 2004 004 617 A1 ist eine elektrische Antriebseinheit bekannt, in der ein Getriebegehäuse eines Planetengetriebes an einem Motorgehäuse, welches auch einen Stator trägt, befestigt ist. Aus der DE 10 2008 040 496 A1 ist ein Hybridantriebsstrang bekannt, in welchem ein elektrischer Motor und eine Lamellenkupplung mittels Getriebeöl gekühlt werden.

[0004] Das Getriebe der JP 2010 - 105 451 A ist mit einem Lager versehen, welches den Träger des Planetengetriebemechanismus durch eine Tragwand eines Getriebegehäuses zwischen dem Elektromotor und dem Planetengetriebemechanismus trägt und welches so gestaltet ist, dass ein Schmieröl, das von einer Pumpe abgeführt wird und das in einem Ölkanal innerhalb einer Welle strömt, dem Träger durch das Lager zugeführt wird. Dadurch kann ein Weg des Stromes des Schmieröls von der Pumpe zu dem Träger kürzer gemacht werden und es wird möglich, den Träger und das Zahnrad wirksam zu schmieren.

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0005] Das Ziel der vorliegenden Erfindung liegt darin, eine Schmieranordnung eines Getriebes bereitzustellen, die imstande ist, einen Träger und ein Ritzel

bzw. Zahnrad wirksamer als in der konventionellen Technik zu schmieren.

Lösung des Problems

[0006] Um das oben erwähnte Ziel zu erreichen, stellt die vorliegende Erfindung eine Schmieranordnung eines Getriebes bereit, umfassend: eine Eingangswelle, der eine Antriebskraft einer Antriebsquelle übertragen wird; ein Ausgangsglied, welches die Antriebskraft abgibt; eine rotierende elektrische Maschine, die einen Stator und einen Rotor enthält; einen Planetengetriebemechanismus, der einen Träger und ein Zahnrad enthält, welches von dem Träger derart drehbar getragen wird, um imstande zu sein, sich frei zu drehen, und der sich neben der rotierenden elektrischen Maschine befindet; und eine Pumpe neben der rotierenden elektrischen Maschine, derart, um die rotierende elektrische Maschine zwischen dem Planetengetriebemechanismus einzufügen, wo eine rohrförmige Einheit, die sich zur Pumpenseite hin erstreckt, zu einer Seitenfläche des Rotors auf der Pumpenseite gebildet ist, und eine Ölvorratsbehältereinheit, welche von der Pumpe abgeführtes Schmieröl sammelt, an einer inneren Umfangsfläche der rohrförmigen Einheit vorgesehen ist; die Ölvorratsbehältereinheit ist mit einem Verbindungsloch versehen, welches die Ölvorratsbehältereinheit mit einer Seitenfläche des Rotors auf der Planetengetriebemechanismus-Seite derart verbindet, um das in der Ölvorratsbehältereinheit gesammelte Schmieröl zu der Seitenfläche des Rotors auf der Planetengetriebemechanismus-Seite zu leiten; und das von der Ölvorratsbehältereinheit durch das Verbindungsloch strömende Schmieröl wird zu dem Träger des Planetengetriebemechanismus hin geleitet.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das von der Pumpe abgeführte Schmieröl zuerst in der für den Rotor vorgesehenen Ölvorratsbehältereinheit gesammelt. Danach wird das Schmieröl in der Ölvorratsbehältereinheit dem Träger durch das Verbindungsloch zugeführt. Daher kann im Vergleich zu einem Fall, in welchem das Schmieröl dem Träger durch einen Öldurchgang innerhalb einer Welle, wie einer Eingangswelle zugeführt wird, ein Abgabeweg des Schmieröls von der Pumpe zu dem Träger verkürzt werden und es wird möglich, den Träger und das Zahnrad, welches durch den Träger schwenkbar getragen wird, effizient zu schmieren.

[0008] Ferner wird das Schmieröl dem Träger durch das Verbindungsloch zugeführt, nachdem es in der Ölvorratsbehältereinheit aufgenommen ist. Daher kann die Menge des dem Träger zugeführten Schmieröls stabilisiert werden, ohne einen Einfluss einer Änderung der Abgabemenge des Schmieröls von einem Einfluss einer intermittierenden Betätigung der Pumpe und dergleichen aufzunehmen.

[0009] Ferner wird es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, dass die Pumpe zur Abgabe des Schmieröls an einen Schmierkreis dient, der eine Kupplung des Getriebes schmiert, und die Pumpe ist aufgebaut, um einen ersten Abführanschluss, der das Schmieröl an den Schmierkreis abführt, und einen zweiten Abführanschluss aufzuweisen, der von dem ersten Abführanschluss verschieden ist und der das Schmieröl an die Ölvorratsbehältereinheit abführt.

[0010] Daher wird es möglich, das Schmieröl an die Ölvorratsbehältereinheit abzugeben, ohne durch eine Betätigung des Schmierkreises beeinflusst zu werden, der die Abgabemenge des der Kupplung zuzuführenden Schmieröls auf der Grundlage des Zustands der Kupplung einstellt, so dass die Menge des an den Träger zu liefernden Schmieröls weiter stabilisiert werden kann.

[0011] Ferner wird es bei der vorliegenden Erfindung bevorzugt, dass der Träger mit einer Aufnahmeeinheit versehen ist, die das von dem Verbindungsloch strömende Schmieröl aufnimmt, und die Seitenfläche des Rotors auf der Planetengetriebemechanismus-Seite ist mit einer Führungseinheit versehen, die das von dem Verbindungsloch strömende Schmieröl zu der Aufnahmeeinheit hin leitet. Entsprechend einem solchen Aufbau wird es möglich, das von dem Verbindungsloch strömende Schmieröl dem Träger sicherer zuzuführen.

[0012] Ferner kann bei der vorliegenden Erfindung die rohrförmige Einheit zur Anbringung eines Drehsensors vorgesehen sein, der eine Drehzahl des Rotors auf dessen einer äußeren Umfangsfläche ermittelt. Gemäß einem solchen Aufbau wird es durch effektive Nutzung eines Raumes auf der Innenseite der rohrförmigen Einheit, an der der Drehsensor angebracht ist, als Ölvorratsbehältereinheit möglich, die Vergrößerung der Achsenlänge im Vergleich zu einem Fall zu verhindern, in welchem die rohrförmige Einheit ausschließlich für die Ölvorratsbehältereinheit vorgesehen ist.

[0013] Ferner wird es bei der vorliegenden Erfindung bevorzugt, dass der Schmierkreis aus zwei übereinander liegenden Kreisgliedern aufgebaut ist, wobei ein Kreis auf einer Fläche derart gebildet ist, dass die Flächen der Kreisseiten einander zugewandt sind unter Einfügung einer gesonderten Platte; die Pumpe ist in einer Aufnahmeeinheit aufgenommen, die an dem Kreisglied vorgesehen ist, und das eine Kreisglied ist als Teil eines Getriebegehäuses gestaltet. Entsprechend einem solchen Aufbau kann der Schmierkreis durch effektive Nutzung einer Wandfläche des Getriebegehäuses gebildet werden, und es wird möglich, die Anzahl von Komponenten im Vergleich zu einem Fall niedrig zu halten, in welchem ein unabhängig von dem Getriebegehäuse gebildeter Schmierkreis an dem Getriebegehäuse befestigt ist.

[0014] Ferner kann als Pumpe der vorliegenden Erfindung die durch die Antriebsquelle angetriebene Pumpe verwendet werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Prinzipsicht, die ein Ausführungsbeispiel eines Getriebes veranschaulicht, bei welchem eine Schmieranordnung der vorliegenden Erfindung angewandt ist.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht, die einen Teil eines Rotors und eines Planetengetriebemechanismus der vorliegenden Erfindung vergrößert und veranschaulicht; und

Fig. 3A und **Fig. 3B** sind erläuternde Ansichten, welche einen Schmierkreis des vorliegenden Ausführungsbeispiels veranschaulichen.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0015] Unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel eines Getriebes erläutert, bei dem eine Schmieranordnung der vorliegenden Erfindung angewandt ist. **Fig. 1** veranschaulicht ein Automatikgetriebe **1** des vorliegenden Ausführungsbeispiels. Das Automatikgetriebe **1** ist mit einer Eingangswelle **2**, der eine Antriebskraft (ein Abtriebsdrehmoment) einer Brennkraftmaschine **ENG**, die aus einem Motor als Antriebsquelle besteht, übertragen wird, einem Abgabeglied **3**, bestehend aus einem Ausgangszahnrad, welches eine Antriebskraft auf rechte und linke Vorderräder als Antriebsräder über ein nicht dargestelltes Differentialgetriebe abgibt, und einer Mehrzahl von Zahnradgetrieben **G2** bis **G5** versehen, die unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse aufweisen.

[0016] Ferner ist das Automatikgetriebe **1** mit einer ersten Antriebszahnradwelle **4** versehen, die Antriebszahnrad **G3a**, **G5a** von ungeradzahligem Getriebe **G3**, **G5** zur Festlegung von ungeradzahligem Gängen in der Übersetzungsverhältnisreihenfolge drehbar trägt, eine zweite Antriebszahnradwelle **5**, die Antriebszahnrad **G2a**, **G4a** von geradzahligem Getriebe **G2**, **G4** für die Festlegung von geradzahligem Gängen in der Übersetzungsverhältnisreihenfolge drehbar trägt, und eine Rückwärtswelle **6**, die ein Rückwärts-Antriebszahnrad **GRa** eines Rückwärts-Getriebes **GR** drehbar trägt, welches für die Festlegung eines Rückwärtsganges verwendet wird und welches mit dem Rückwärts-Antriebszahnrad **GRa** und einem Rückwärts-Getrieberad **GRb** aufgebaut ist. Die erste Antriebszahnradwelle **4** ist in derselben Achsenlinie wie die Eingangswelle **2** angeordnet und die zweite Antriebszahnradwelle **5** ist parallel zu der ersten Antriebszahnradwelle **4** angeordnet.

[0017] Ferner ist das Automatikgetriebe **1** mit einem Leerlauf-Getriebe **Gi** ausgestattet, welches aus einem Leerlauf-Antriebszahnrad **Gia**, das auf der ersten Antriebszahnradwelle **4** schwenkbar drehbar getragen ist, einem ersten Leerlauf-Antriebszahnrad **Gib**, welches gestaltet ist, um mit dem Leerlauf-Antriebszahnrad **Gia** zu kämmen, einem zweiten Leerlauf-Antriebszahnrad **Gic**, welches gestaltet ist, um mit dem ersten Leerlauf-Antriebszahnrad **Gib** zu kämmen und welches an der zweiten Antriebszahnradwelle **5** befestigt ist, und einem dritten Leerlauf-Antriebszahnrad **Gid** ausgestattet, welches konfiguriert ist, um mit dem ersten Leerlauf-Antriebszahnrad **Gib** zu kämmen und welches an der Rückwärts-Welle **6** befestigt ist.

[0018] Das Automatikgetriebe **1** ist mit einer ersten Kupplung **C1** und einer zweiten Kupplung **C2** ausgestattet, die aus einer Nass-Frictionskupplung eines hydraulisch betätigten Typs aufgebaut sind. Die erste Kupplung **C1** ist aufgebaut, um frei zwischen einem Übertragungszustand der Übertragung der Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG**, welche auf die Eingangswelle **2** übertragen wird, auf die erste Antriebszahnradwelle **4** und einem ausgelösten Zustand umzuschalten, in welchem die Antriebskraftübertragung unwirksam gemacht ist.

[0019] Die Zustände der beiden Kupplungen **C1** und **C2** werden durch einen hydraulischen Druck geschaltet, der von einer Kupplungs-Steuerschaltung **10** geliefert wird. Ferner können die beiden Kupplungen **C1** und **C2** einen Feststelldruck in dem Übertragungszustand einstellen (der einen sogenannten Halbkupplungszustand realisieren kann), indem der hydraulische Druck eingestellt wird, mit dem ein (nicht dargestelltes) Betätigungsglied eingestellt wird, welches von der Kupplungs-Steuerschaltung **10** angesteuert wird.

[0020] Ein Schmierkreis **9** wird mit einem Schmieröl von einer Pumpe **8** versehen, und der Schmierkreis **9** ist mit einem Öldurchgang versehen, der das Schmieröl zu den Teilen des Automatikgetriebes **1** verteilt, die eine Schmierung erfordern, wie die Kupplungen **C1** und **C2**. Die Pumpe **8** ist koaxial zu der Eingangswelle **2** an einem Ende auf der gegenüberliegenden Seite zur Brennkraftmaschine **ENG** angeordnet, und sie wird von der Brennkraftmaschine **ENG** durch eine Pumpenwelle **2a** angetrieben, die durch eine Innenseite der hohlen ersten Antriebszahnradwelle **4** mit der Eingangswelle **2** verbunden ist.

[0021] Der Schmierkreis **9** ist auf derselben Achsenlinie wie die Eingangswelle **2** und an dem Endteil auf der gegenüberliegenden Seite von der Brennkraftmaschine **ENG** ähnlich der Pumpe **8** angeordnet. Wie in **Fig. 3A** und **Fig. 3B** gezeigt, ist der Schmierkreis **9** durch Überlappen von zwei Kreisgliedern **91**, **92** aufgebaut, in denen Kreise **91a**, **91b**, **92a** und **92b** auf

einer Fläche derart gebildet sind, dass die Flächen der Kreise **91a**, **91b**, **92a** und **92b** über eine gesonderte Platte **93** mit ihren Seiten einander zugewandt sind.

[0022] **91a**, **92a** veranschaulichen Kreisteile, die einen Zuführöldurchgang einer Zuführseite des Schmieröls von der Pumpe **8** veranschaulichen, und **91b**, **92b** veranschaulichen einen Kreisteil, der einen Rückführöldurchgang einer Rückführseite des Schmieröls zur Pumpe **8** veranschaulicht. Ferner für den Schmierkreis **9** eine Aufnahmeeinheit **94** zur Aufnahme der Pumpe **8**, einen Abführanschluss **95** zur Lieferung des Schmieröls an einen Innenraum der Welle der Eingangswelle **2** des Automatikgetriebes **1** und dergleichen und ein (nicht dargestelltes) Ventil zur Einstellung einer Abgabemenge des Schmieröls an die erste Kupplung **C1** und die zweite Kupplung **C2**.

[0023] Einer der Abgabeanschlüsse **95** ist mit einem in einer Welle vorgesehenen Öldurchgangseingang **96** (linke Endseite der Pumpenwelle **2a** in **Fig. 2**, ein oberer linker Teil in **Fig. 3A**) durch einen nicht dargestellten Öldurchgang verbunden. Dadurch wird das Schmieröl an die Kupplungen **C1**, **C2** und den Innenraum der Welle der ersten Antriebszahnradwelle **4** geliefert. In **Fig. 3** ist ein Zustand dargestellt, in welchem ein Teil des Kreises der Kreisglieder **91**, **92** durch eine gesonderte Platte **93** abgedeckt ist.

[0024] Das in **Fig. 3A** dargestellte Kreisglied **91** stellt einen Teil eines Getriebegehäuses **7** dar, wie dies aus **Fig. 2** ersichtlich ist. Durch Verwendung des Kreisgliedes **91** als Teil des Getriebegehäuses **7**, wie oben erläutert, hat, anders ausgedrückt, durch Bilden des Kreises **91a** für das Getriebegehäuse **7** und Bilden eines der Kreisglieder **91** des Schmierkreises **9** mit einem Teil des Getriebegehäuses **7** ein Teil des Getriebegehäuses **7** eine kombinierte Funktion als ein Kreisglied **91**. Daher wird es entsprechend dem Automatikgetriebe **1** des vorliegenden Ausführungsbeispiels möglich, die Anzahl von Komponenten im Vergleich zu der konventionellen Technik klein zu halten, bei der der Schmierkreis, der durch Übereinanderlegen von zwei Kreisgliedern mit dem so gebildeten Öldurchgang aufgebaut ist, um die gesonderte Platte einzufügen, an dem Getriebegehäuse angebracht ist.

[0025] Eine Aufnahmeeinheit **94** ist mit einem ersten Abführanschluss **94a** vorgesehen, der das Schmieröl an den Schmierkreis **9** ausstößt. Ferner ist die Aufnahmeeinheit **94** mit einem zweiten Abführanschluss **94b** versehen, der von dem ersten Abführanschluss **94a** verschieden ist. Der zweite Abführanschluss **94b** führt das Schmieröl zu einer Ölvorratsbehältereinheit **85** ab.

[0026] Ferner ist für das Automatikgetriebe **1** ein Planetengetriebemechanismus **PG** koaxial zur Eingangswelle **2** an einer Stelle weiter zur Seite der Brennkraftmaschine **ENG** als der Pumpe **8** angeordnet. Der Planetengetriebemechanismus **PG** ist aus einem Einzelzahnradtyp aufgebaut, bestehend aus einem Sonnenrad **Sa**, einem Ringzahnrad **Ra** und einem Träger **Ca**, der ein Zahnrad **Pa** drehbar trägt, welches mit dem Sonnenrad **Sa** und dem Ringzahnrad **Ra** in einer solchen Weise in Eingriff steht, dass das Zahnrad rotieren und sich frei drehen kann.

[0027] Falls die drei Elemente, bestehend aus dem Sonnenrad **Sa**, dem Träger **Ca** und dem Ringzahnrad **Ra** des Planetengetriebemechanismus **PG** in der Reihenfolge von Intervallen in Bezug auf Übersetzungsverhältnisse in einem kollinearen Diagramm (einem Diagramm, welches relative Drehgeschwindigkeiten des jeweiligen Elements durch gerade Linien veranschaulicht) als ein erstes, ein zweites und ein drittes Element von der Seite des Sonnenrades **Sa** aus angeordnet ist, dann ist das erste Element das Sonnenrad **Sa**, das zweite Element ist der Träger **Ca**, und das dritte Element ist das Ringzahnrad **Ra**.

[0028] Ferner ist ein Übersetzungsverhältnis des Planetengetriebemechanismus **PG** (Anzahl von Zähnen des Ringzahnrades **Ra**/ Anzahl von Zähnen des Sonnenrades **Sa**) als g gegeben, ein Verhältnis eines Abstands zwischen dem Sonnenrad **Sa**, welches das erste Element ist und dem Träger **Ca**, der das zweite Element darstellt, in Bezug auf einen Abstand zwischen dem Träger **Ca**, der das zweite Element ist, und dem Ringzahnrad **Ra**, der das dritte Element ist, beträgt g : 1.

[0029] Das Sonnenrad **Sa**, welches das erste Element ist, ist an der ersten Gang-Welle **4** angebracht. Der Träger **Ca**, der das zweite Element ist, ist mit einem dritten Gang-Antriebszahnrad **G3a** des dritten Ganggetriebes **G3** verbunden. Das Ringzahnrad **Ra**, welches das dritte Element ist, ist durch einen Verriegelungsmechanismus **B1** an einem Getriebegehäuse **7** lösbar angebracht.

[0030] An einem Endteil auf der Seite der Pumpe **8** des Trägers **Ca** (des zweiten Elements) ist eine Aufnahmeeinheit **81** so vorgesehen, um das Schmieröl aufzunehmen, welches von einer Innenseite in einer radialen Richtung verteilt wird. Ferner ist ein Wellenteil **82**, der das Zahnrad **Pa** des Trägers **Ca** (des zweiten Elements) trägt, in einer mit einem Boden versehenen Rohrform bei geöffneter Seite der Pumpe **8** gebildet, und das von der Aufnahmeeinheit **81** aufgenommene Schmieröl wird in den Wellenteil **82** geleitet.

[0031] Der Wellenteil **82** ist mit einem Durchgangsloch **82a** versehen, welches in der radialen Richtung durchgeht. Das Schmieröl innerhalb des Wellentei-

les **82** wird durch das Durchgangsloch **82a** zu einer äußeren Umfangsfläche des Wellenteiles **82** geleitet und schmiert eine Gleitfläche zwischen dem Träger **Ca** (dem zweiten Element) und dem Zahnrad **Pa**. Das zwischen den Träger **Ca** (dem zweiten Element) und dem Zahnrad **Pa** gelieferte Schmieröl strömt danach eine Seitenfläche des Zahnrads **Pa** herab und schmiert einen Bereich, in welchem das Zahnrad **Pa** und das Ringzahnrad **Ra** (das dritte Element) kämmen.

[0032] Der Verriegelungsmechanismus **B1** ist durch einen Synchrongetriebemechanismus aufgebaut und so gestaltet, um zwischen einem befestigten Zustand des Befestigens des Ringzahnrades **Ra** (des dritten Elements) an dem Getriebegehäuse **7** und einem freigegebenen Zustand der Freigabe dieser Befestigung freizuschalten. Der Verriegelungsmechanismus **B1** ist nicht auf den Synchrongetriebemechanismus beschränkt, und er kann aus anderen aufgebaut sein, wie als eine Zweiweg-Kupplung, eine Mehrscheibenbremse vom Nasstyp, eine Nabenbremse, eine Bandbremse und dergleichen.

[0033] Die Zweiwegkupplung ist aufgebaut, um zwischen einem Zustand aus einem blockierten Rückwärtsdrehungs-Zustand des Erlaubens einer normalen Drehung (einer Drehung in einer Vorwärtsrichtung des Ringzahnrades **Ra** (des dritten Elements) und dessen Blockierung einer Rückwärtsdrehung (einer Drehung in einer Rückwärtsrichtung) oder einem blockierten Normaldrehungszustand des Blockierens der normalen Drehung und des Erlaubens der Rückwärtsdrehung frei schaltbar zu sein. Wenn die Zweiwegkupplung als der Verriegelungsmechanismus **B1** verwendet wird, ist das Ringzahnrad **Ra** an dem Getriebegehäuse **7** befestigt, indem dieselbe auf den blockierten Rückwärtsdrehungszustand in einem Zustand festgelegt ist, in welchem sich das Ringzahnrad **Ra** rückwärts dreht oder in welchem dieselbe auf den blockierten Vorwärtsdrehungszustand in einem Zustand festgelegt ist, in welchem sich das Ringzahnrad **Ra** normal dreht.

[0034] Ferner kann der Planetengetriebemechanismus **PG** aus einem Doppelzahnradtyp aufgebaut sein, bei dem ein Sonnenrad, ein Ringzahnrad und ein Träger drehbar ein Paar von Zahnradern drehbar tragen, die ineinander eingreifen; ein Zahnrad des Paares der Zahnräder kämmt mit dem Sonnenrad und das andere Zahnrad des Paares der Zahnräder kämmt mit dem Ringzahnrad in einer solchen Weise, dass das Paar der Zahnräder rotieren und sich frei drehen kann. In diesem Fall kann es beispielsweise aufgebaut sein, dass das Sonnenrad (das erste Element) an der ersten Gang-Welle **4** befestigt ist, dass das Ringzahnrad (das zweite Element) mit dem dritten Gang-Zahnrad **GRa** des dritten Ganggetriebes **G3** verbunden ist und dass der Träger (das dritte Ele-

ment) durch den Verriegelungsmechanismus B1 an dem Getriebegehäuse 7 lösbar befestigt ist.

[0035] Ein Elektromotor **MG** (ein Motorgenerator) als rotierende elektrische Maschine, die innen hohl ist, ist auf der Außenseite an dem Planetengetriebemechanismus **PG** in der radialen Richtung angeordnet. Mit anderen Worten ist der Planetengetriebemechanismus **PG** innerhalb des hohlen Elektromotors **MG** angeordnet. Der Elektromotor **MG** ist mit einem Stator **MGa** und einem Rotor **MGb** versehen. Der Rotor **MGb** ist mit einer Rotornabe **83** ausgestattet, die zwischen der Pumpe **8** und dem Planetengetriebemechanismus **PG** positioniert ist und die sich zur Seite der Eingangswelle **2** hin erstreckt. Die Rotornabe **83** ist mittels einer Nut-Feder-Verbindung mit der ersten Gang-Welle **4** verbunden.

[0036] Eine rohrförmige Einheit **84**, die sich zur Seite der Pumpe **8** hin erstreckt, ist auf einer Seitenfläche der Rotornabe **83** auf der Seite der Pumpe **8** gebildet. Ein Drehsensor **MGc**, bestehend aus einem Drehmelder, ist an einer äußeren Umfangsfläche der rohrförmigen Einheit **84** vorgesehen. Der Drehsensor **MGc** ist nicht auf den Drehmelder beschränkt, und ein anderer Sensor (beispielsweise ein Drehcodierer) kann verwendet werden.

[0037] Eine Absperreinheit **85a**, die nach innen in einer radialen Richtung ragt, ist an einer führenden Endkante in einer Verlängerungsrichtung der rohrförmigen Einheit **84** vorgesehen. Ein Raum, der durch die Absperreinheit **85a** aufgeteilt wird, eine innere Umfangsfläche der rohrförmigen Einheit **84** und die Seitenfläche der Rotornabe **83** auf der Seite der Pumpe **8** bilden die Ölvorratsbehältereinheit **85** des vorliegenden Ausführungsbeispiels, in der das Schmieröl gesammelt wird. Wie oben erläutert, wird es durch Bereitstellen der Ölvorratsbehältereinheit **85** an der inneren Umfangsfläche der rohrförmigen Einheit **84**, in der der Drehsensor **MGc** vorgesehen ist, möglich, den Raum auf der Innenseite der rohrförmigen Einheit **84** effektiv zu nutzen, an der der Drehsensor **MGc** vorgesehen ist, und es wird möglich, eine Zunahme der axialen Länge des Getriebes **1** im Vergleich zu einem Fall zu verhindern, in welchem eine rohrförmige Einheit ausschließlich für einen Ölendbehälter separat vorgesehen ist.

[0038] Ein Verbindungsloch **83a**, welches die Ölvorratsbehältereinheit **85** und eine Seitenfläche der Rotornabe **83** auf der Seite des Planetengetriebemechanismus **PG** verbindet, ist an der Rotornabe **83** vorgesehen. Das in der Ölvorratsbehältereinheit **85** gesammelte Schmieröl wird in die Seitenfläche der Rotornabe **83** auf der Seite des Planetengetriebemechanismus **PG** durch das Verbindungsloch **83a** eingeführt. Eine ringförmige Führungseinheit **83b**, die sich im Durchmesser zu der Aufnahmeeinheit **81** derart gleichmäßig erweitert, um das von dem Verbindungsloch **83a** eingeführte Schmieröl zu der Aufnahmeeinheit **81** des Trägers **Ca** (des zweiten Elements) zu leiten, ist an der Seitenfläche der Rotornabe **83** auf der Seite des Planetengetriebemechanismus **PG** vorgesehen. Mit der Führungseinheit **83b** und der Aufnahmeeinheit **81** wird es möglich, das Schmieröl sicher abzugeben, welches von dem Verbindungsloch **83a** zu dem Träger **Ca** (dem zweiten Element) strömt.

[0039] Ferner wird der Elektromotor **MG** durch eine Kraftantriebseinheit PDU (Kraftantriebseinheit) auf der Grundlage eines Befehlsignals von einer Leistungssteuervorrichtung **ECU** (elektronische Steuereinheit) gesteuert. Die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ist aufgebaut, um die Kraftantriebseinheit PDU zwischen einem Antriebszustand, in welchem der Elektromotor **MG** durch Verbrauch einer elektrischen Energie von einer Sekundärbatterie **BATT** angetrieben wird, und einem regenerativen Zustand in geeigneter Weise umzuschalten, in welchem der Akkumulator **BATT** durch die Kraftantriebseinheit PDU mittels der elektrischen Energie geladen wird, die durch Begrenzen der Drehkraft des Rotors **MGb** erzeugt wird.

[0040] Ferner ist der Elektromotor **MG** mit einem Drehsensor **MGc** versehen, der eine Drehzahl des Elektromotors **MG** (eine Drehzahl des Rotors **MGb**) detektiert, und der Drehsensor **MGc** ist so gestaltet, um die detektierte Drehzahl des Elektromotors **MG** zu der Leistungssteuervorrichtung **ECU** frei zu übertragen.

[0041] Ein rückwärts angetriebenes Zahnrad GRb, welches mit einem Rückwärts-Antriebszahnrad GRa eines Getriebes **GR** für eine Rückwärtsstufe kämmt, die von der Rückwärts-Welle rotierend drehbar getragen wird, ist an der ersten Gang-Welle **4** befestigt. Ein erstes angetriebenes Zahnrad Go1, welches mit dem zweiten Gang-Antriebszahnrad **G2a** und dem dritten Gang-Antriebszahnrad **G3a** kämmt, ist an der Abtriebswelle **3a**, die auch das Ausgangsglied **3** trägt, befestigt. Ferner ist ein zweites angetriebenes Zahnrad Go2, welches mit dem vierten Gang-Antriebszahnrad **G4a** und dem fünften Gang-Antriebszahnrad **G5a** kämmt, an der Abtriebswelle **3a** befestigt.

[0042] Wie oben erwähnt, ist es durch Aufbau eines einzelnen Zahnrades Go1 als angetriebenes Zahnrad für das zweite Gang-Getriebe **G2** und das dritte Gang-Getriebe **G3** und eines einzelnen Zahnrades Go2 als angetriebenes Zahnrad für das vierte Gang-Getriebe **G4** und das fünfte Gang-Getriebe **G5** möglich, die Wellenlänge des Automatikgetriebes zu verringern, was es bequemer macht, das Automatikgetriebe in einem Fahrzeug vom FF-Typ (Frontmotor-Frontradantrieb) einzubauen.

[0043] Ein erster Kämmechanismus **SM1**, der aus einen Synchrongetriebemechanismus aufgebaut ist und der zwischen irgendeinem der Zustände aus ei-

nem gekuppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges, bei dem das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** und die erste Antriebszahnradwelle **4** verbunden sind, einem gekuppelten Zustand auf der Seite des fünften Ganges, bei dem das fünfte Gang-Antriebszahnrad **G5a** und die erste Antriebszahnradwelle **4** verbunden sind, und einem neutralen Zustand freischaltbar ist, in welchem die Kupplung des dritten Gang-Antriebszahnrades **G3a** und des fünften Gang-Antriebszahnrades **G5a** mit der ersten Antriebszahnradwelle **4** entkuppelt sind, ist an der ersten Antriebszahnradwelle **4** vorgesehen.

[0044] Ein zweiter Kämmechanismus **SM2**, der aus einem Synchrongetriebemechanismus aufgebaut ist und der zwischen irgendeinem der Zustände aus einem gekuppelten Zustand auf der Seite des zweiten Ganges, bei dem das zweite Gang-Antriebszahnrad **G2a** und die zweite Antriebszahnradwelle **5** gekuppelt sind, einem gekuppelten Zustand auf der Seite des vierten Ganges, bei dem das vierte Gang-Antriebszahnrad **G4a** und die zweite Antriebszahnradwelle **5** gekuppelt sind, und dem neutralen Zustand, in welchem die Koppelung des zweiten Gang-Antriebszahnrades **G2a** und des vierten Gang-Antriebszahnrades **G4a** mit der zweiten Antriebszahnradwelle **5** entkuppelt ist, ist an der zweiten Antriebszahnradwelle **5** vorgesehen.

[0045] Ein dritter Kämmechanismus **SM3**, der aus einem Synchrongetriebemechanismus aufgebaut ist und der zwischen irgendeinem Zustand der Zustände eines gekuppelten Zustands, in welchem das Rückwärts-Antriebszahnrad **GRa** und die Rückwärts-Welle **6** gekuppelt sind, und dem neutralen Zustand, in welchem die Kupplung entkuppelt ist, ist frei schaltbar an der Rückwärts-Welle **6** vorgesehen.

[0046] Ferner schaltet die Leistungssteuervorrichtung **ECU** den Übertragungszustand und den freigegebenen Zustand der beiden Kupplungen **C1** und **C2** durch Steuern des (nicht dargestellten) Betätigungsgliedes der Kupplungs-Steuerschaltung **10** und durch Einstellen des hydraulischen Drucks.

[0047] Nachstehend werden hier die Arbeitsweisen des Automatikgetriebes **1** beschrieben, welches den oben erwähnten Aufbau aufweist. In dem Automatikgetriebe **1** des ersten Ausführungsbeispiels ist es durch Einkuppeln der ersten Kupplung **C1** möglich, die Brennkraftmaschine **ENG** durch Nutzung der Antriebskraft von dem Elektromotor **MG** zu starten.

[0048] In einem Fall des Festlegens eines ersten Ganges durch Ausnutzen der Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** ist das Ringzahnrad **Ra** des Planetengetriebemechanismus **PG** an dem Getriebegehäuse **7** durch Einstellen des Verriegelungsmechanismus **B1** in einem befestigten Zustand be-

festigt und die erste Kupplung **C1** ist eingerückt, um den Übertragungszustand zu ermöglichen.

[0049] Die Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** wird eingangsseitig dem Sonnenrad **Sa** des Planetengetriebemechanismus **PG** durch die Eingangswelle **2**, die erste Kupplung **C1** und die erste Gang-Welle **4** eingangsseitig bereit gestellt und auf das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** durch den Träger **Ca** mit der auf die Eingangswelle **2** eingangsseitig auf $1/(g+1)$ verringerten Drehzahl der Brennkraftmaschine **ENG** übertragen.

[0050] Die auf das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** übertragene Antriebskraft wird von dem Abgabeglied **3** durch das erste angetriebene Zahnrad **Go1** und die Abtriebswelle **3a** mit der Drehzahl abgegeben, die auf $1/i(g+1)$ verschoben ist, und der erste Gang ist festgelegt. Hier bezieht sich „i“ auf ein Untersetzungsverhältnis des dritten Gang-Getriebes **G3**, bestehend aus dem dritten Gang-Antriebszahnrad **G3a** und dem ersten angetriebenen Zahnrad **Go1** (die Anzahl von Zähnen des dritten Gang-Antriebszahnrades **G3a**/ die Anzahl von Zähnen des ersten angetriebenen Zahnrades **Go1**).

[0051] Wie oben erwähnt, ist es in dem Automatikgetriebe **1** des vorliegenden Ausführungsbeispiels möglich, den ersten Gang durch Heranziehen des Planetengetriebemechanismus **PG** und des dritten Gang-Getriebes einzurichten; daher ist es nicht notwendig, einen speziellen Kämmechanismus zum Einrichten des ersten Ganges aufzuweisen. Ferner ist der Planetengetriebemechanismus **PG** innerhalb des hohlen Elektromotors **MG** angeordnet; es wird möglich, die Wellenlängen des Automatikgetriebes weiter zu verringern.

[0052] Wenn das Fahrzeug im ersten Gang sich in einem Abbremsungszustand befindet und eine Lade-rate **SOC** (Zustand der Ladung) der Sekundärbatterie **BATT** niedriger ist als ein bestimmter Wert, führt die Leistungssteuervorrichtung **ECU** einen regenerativen Abbremsungsbetrieb aus, der die elektrische Leistung durch Anlegen der Bremse mit dem Elektromotor **MG** erzeugt. Falls die Ladungsrate **SOC** der Sekundärbatterie **BATT** gleich oder größer als der bestimmte Wert ist, ist es ferner für das Fahrzeug möglich, eine HEV-(Hybrid-Elektrofahrzeug-)-Fahrt auszuführen, bei der der Elektromotor **MG** angetrieben wird, um die Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** zu unterstützen, oder eine EV-(Elektrofahrzeug-)-Fahrt auszuführen, bei der das Fahrzeug durch die Antriebskraft allein von dem Elektromotor **MG** fährt.

[0053] Wenn das Fahrzeug sich in der EV-Fahrt befindet, die Abbremsung des Fahrzeugs ermöglicht ist und die Fahrzeuggeschwindigkeit gleich oder größer als eine bestimmte Geschwindigkeit ist, dann kann

ferner durch allmähliches Einrücken der ersten Kupplung **C1** die Brennkraftmaschine **ENG** durch eine kinetische Energie des Fahrzeugs ohne Nutzung der Antriebskraft des Elektromotors **MG** gestartet werden.

[0054] Wenn die Leistungssteuervorrichtung **ECU** vorhersagt, dass das Fahrzeug, welches im ersten Gang fährt, in den zweiten Gang entsprechend der Fahrzeuginformation, wie der Fahrzeuggeschwindigkeit, einer betätigten Menge eines Beschleunigungspedals und dergleichen hochgeschaltet werden kann, wird der zweite Kämmechanismus **SM2** in den gekuppelten Zustand auf der Seite des zweiten Ganges eingestellt, in welchem das zweite Gang-Antriebszahnrad **G2a** und die zweite Gang-Welle **5** verbunden sind, oder in einen Vorverschiebungszustand nahe bei dem gekuppelten Zustand auf der Seite des zweiten Ganges.

[0055] In einem Fall der Einrichtung des zweiten Ganges durch Heranziehen der Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** ist der zweite Kämmechanismus **SM2** in den gekuppelten Zustand auf der Seite des zweiten Ganges eingestellt, bei dem das zweite Gang-Antriebszahnrad **G2a** und die zweite Gang-Welle **5** gekoppelt sind; die erste Kupplung **C1** ist in den freigegebenen Zustand eingestellt, und die zweite Kupplung **C2** ist eingerückt, um den Übertragungszustand zu ermöglichen. Dadurch wird die Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** von dem Abgabeglied **3** über die zweite Kupplung **C2**, das Leerlauf-Getriebe **Gi**, die zweite Gang-Welle **5**, das zweite Gang-Getriebe **G2** und die Abtriebswelle **3a** abgegeben.

[0056] In dem zweiten Gang wird dann, wenn die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ein Hochschalten im Gang vorhersagt, der erste Kämmechanismus **SM1** in den gekuppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges eingestellt, bei dem das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind oder in einem Vorverschiebungszustand nahe bei dem gekuppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges.

[0057] Wenn andererseits die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ein Herunterschalten im Gang vorhersagt, wird der erste Kämmechanismus **SM1** in den neutralen Zustand eingestellt, in welchem das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** und das fünfte Gang-Antriebszahnrad **G5a** von der ersten Gang-Welle **4** entkoppelt sind.

[0058] Dadurch ist es lediglich durch Einstellen der ersten Kupplung **C1** in den Übertragungszustand und der zweiten Kupplung **C2** in den freigegebenen Zustand möglich, das Hochschalten oder Herunterschalten auszuführen, um den Gang ohne Unterbrechung der Antriebskraft gleichmäßig zu schalten.

[0059] Ferner führt die Leistungssteuervorrichtung **ECU** sogar im zweiten Gang den regenerativen Abbremsungsbetrieb aus, wenn das Fahrzeug sich im Abbremsungszustand befindet und die Laderate SOC der Sekundärbatterie **BATT** kleiner ist als der bestimmte Wert. Im Falle der Ausführung des regenerativen Abbremsungsbetriebs im zweiten Gang ist der Betrieb verschieden, wenn der erste Kämmechanismus **SM1** im gekuppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges oder im neutralen Zustand ist.

[0060] In dem Fall, dass sich der erste Kämmechanismus **SM1** im gekuppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges befindet, wird das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** durch das erste angetriebene Zahnrad **Go1** gedreht, welches durch das zweite Gang-Antriebszahnrad **G2a** gedreht wird, und das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** dreht den Rotor **MGb** des Elektromotors **MG** durch die erste Gang-Welle **4**. Daher wird die Regeneration ausgeführt, um die elektrische Leistung durch Bremsen des Rotors **MGb** zur Unterbindung seiner Umdrehung zu erzeugen.

[0061] In dem Fall, in dem sich der erste Kämmechanismus **SM1** im neutralen Zustand befindet, ist der Verriegelungsmechanismus **B1** in den festgelegten Zustand derart eingestellt, um die Drehzahl des Ringzahnades **Ra** auf „0“ festzulegen. Ferner wird der Träger **Ca**, der sich zusammen mit dem dritten Gang-Zahnrad **G3a** dreht, welches mit dem ersten angetriebenen Zahnrad **Go1** kämmt, dadurch gebremst, dass der Elektromotor **MG**, der mit dem Sonnenrad **Sa** gekoppelt ist, veranlasst wird, die elektrische Leistung zu erzeugen, so dass die Regeneration ausgeführt wird.

[0062] Um das HEV-Fahren im zweiten Gang beispielsweise zu erzielen, wird die Antriebskraft des Elektromotors **MG** auf das Abtriebsglied **3** durch das dritte Gang-Getriebe **G3** unter der Bedingung übertragen, dass jedes Drehmoment in dem Planetengetriebemechanismus **PG** sich in einem Verriegelungszustand befindet, in welchem es außerstande ist, eine relative Drehung auszuführen, was durch Einstellen des ersten Kämmechanismus **SM1** in den gekuppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges erzielt wird, in welchem das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind. Oder durch Einstellen des ersten Kämmechanismus **SM1** in den neutralen Zustand wird das Einstellen des Verriegelungsmechanismus **B1** in einen blockierten Rückwärts-Drehzustand vorgenommen, so dass die Drehzahl des Ringzahnades **Ra** gleich „0“ ist, und die Antriebskraft des Elektromotors **MG** wird auf das erste angetriebene Zahnrad **Go1** durch den ersten Gang-Pfad übertragen; das HEV-Fahren im zweiten Gang wird erzielt.

[0063] Im Falle des Einrichtens des dritten Ganges durch Heranziehen der Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** wird der erste Kämmechanismus **SM1** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges eingestellt, in welchem das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind; die zweite Kupplung **C2** ist in den ausgelösten Zustand eingestellt, und die erste Kupplung **C1** ist eingerückt, um den Übertragungszustand zu ermöglichen. Dadurch wird die Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** durch die Eingangswelle **2**, die erste Kupplung **C1**, die erste Gang-Welle **4**, den ersten Kämmechanismus **SM1** und das dritte Gang-Getriebe **G3** auf das Abgabeglied **3** übertragen und mit einer Drehzahl von $1/i$ der Motordrehzahl abgegeben.

[0064] Im dritten Gang drehen sich, da der erste Kämmechanismus **SM1** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges eingestellt ist, bei dem das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind, das Sonnenrad **Sa** und der Träger **Ca** des Planetengetriebemechanismus **PG** identisch.

[0065] Daher ist jedes drehende Element des Planetengetriebemechanismus **PG** im verriegelten Zustand, in welchem es außerstande ist, sich relativ zu drehen, so dass die regenerative Abbremsung durch Bremsen des Sonnenrades **Sa** in dem Elektromotor **MG** ausgeführt wird, und ein HEV-Fahren wird ausgeführt, wenn die Antriebskraft des Elektromotors **MG** auf das Sonnenrad **Sa** übertragen wird. Überdies ist es möglich, dass EV-Fahren durch Fahren mittels der Antriebskraft von dem Elektromotor **MG** allein auszuführen, indem die erste Kupplung **C1** ausgelöst wird.

[0066] Wenn im dritten Gang die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ein Herunterschalten im Gang entsprechend der Fahrzeuginformation vorhersagt, wie der Fahrzeuggeschwindigkeit, der betätigten Größe des Beschleunigungspedals und dergleichen, wird der zweite Kämmechanismus **SM2** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des zweiten Ganges eingestellt, in welchem das zweite Gang-Antriebszahnrad **G2a** und die zweite Gang-Welle **5** gekoppelt sind, oder in einem Vorverschiebungszustand nahe bei dem gekoppelten Zustand auf der Seite des zweiten Ganges. Wenn die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ein Heraufschalten im Gang vorhersagt, wird der zweite Kämmechanismus **SM2** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des vierten Ganges eingestellt, bei dem das vierte Gang-Antriebszahnrad **G4a** und die zweite Gang-Welle **5** gekoppelt sind, oder in einem Vorverschiebungszustand nahe bei dem gekoppelten Zustand auf der Seite des vierten Ganges.

[0067] Dadurch, dass lediglich die zweite Kupplung **C2** in den Übertragungszustand eingerückt und die

erste Kupplung **C1** in den freigegebenen Zustand ausgelöst wird, ist es möglich, die Gangschaltung auszuführen, um Gänge gleichmäßig ohne Unterbrechung der Antriebskraft zu schalten.

[0068] Im Falle des Einrichtens des vierten Ganges unter Heranziehung der Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** wird der zweite Kämmechanismus **SM2** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des vierten Ganges eingestellt, in welchem das vierte Gang-Antriebszahnrad **G4a** und die zweite Gang-Welle **5** gekoppelt sind; die erste Kupplung **C1** wird in den freigegebenen Zustand eingestellt, und die zweite Kupplung **C2** wird eingerückt, um den Übertragungszustand zu ermöglichen.

[0069] Während des Fahrens im vierten Gang wird dann, wenn die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ein Herunterschalten im Gang entsprechend der Fahrzeuginformation vorhersagt, der erste Kämmechanismus **SM1** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges eingestellt, in welchem das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind, oder in einen Vorverschiebungszustand nahe bei dem gekoppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges.

[0070] Wenn andererseits die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ein Heraufschalten im Gang entsprechend der Fahrzeuginformation vorhersagt, wird der erste Kämmechanismus **SM1** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des fünften Ganges eingestellt, in welchem das fünfte Gang-Antriebszahnrad **G5a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind, oder in einen Vorverschiebungszustand nahe bei dem gekoppelten Zustand auf der Seite des fünften Ganges. Dadurch ist es allein durch Einrücken der ersten Kupplung **C1** in den Übertragungszustand und Freigeben der zweiten Kupplung **C2** in den ausgelösten Zustand möglich, das Hochschalten oder Herunterschalten im Gang derart auszuführen, dass Gänge gleichmäßig ohne Unterbrechung der Antriebskraft geschaltet werden.

[0071] In dem Fall, dass die regenerative Abbremsung oder das HEV-Fahren während des Fahrens im vierten Gang ausgeführt werden, wird dann, wenn die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ein Herunterschalten vorhersagt, der erste Kämmechanismus **SM1** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des dritten Ganges eingestellt, bei dem das dritte Gang-Antriebszahnrad **G3a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind; die regenerative Abbremsung wird erreicht, falls der Elektromotor **MG** abgebremst wird, und das HEV-Fahren wird erzielt, falls die Antriebskraft des Elektromotors **MG** übertragen wird.

[0072] Wenn die Leistungssteuervorrichtung **ECU** eine Aufwärtsschaltung vorhersagt, wird der erste Kämmechanismus **SM1** in den gekoppelten Zu-

stand auf der Seite des fünften Ganges eingestellt, in welchem das fünfte Gang-Antriebszahnrad **G5a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind; die regenerative Abbremsung wird erreicht, falls der Elektromotor **MG** gebremst wird und das HEV-Fahren wird erzielt, falls die Antriebskraft des Elektromotors **MG** übertragen wird.

[0073] Im Falle der Festlegung des fünften Ganges durch Ausnutzen der Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** wird der erste Kämmechanismus **SM1** auf den gekoppelten Zustand auf der Seite des fünften Ganges eingestellt, bei dem das fünfte Gang-Antriebszahnrad **G5a** und die erste Gang-Welle **4** gekoppelt sind; die zweite Kupplung **C2** ist in den ausgelösten Zustand eingestellt, und die erste Kupplung **C1** ist eingerückt, um den Übertragungszustand zu ermöglichen. Beim fünften Gang wird, da die Brennkraftmaschine **ENG** und der Elektromotor **MG** in einem direkt gekoppelten Zustand sind, da die erste Kupplung **C1** in den Übertragungszustand eingestellt ist, ein HEV-Fahren erzielt, wenn die Antriebskraft von dem Elektromotor **MG** abgegeben wird, und die regenerative Abbremsung wird erzielt, wenn der Elektromotor **MG** gebremst wird, um Elektrizität zu erzeugen.

[0074] Um das EV-Fahren im fünften Gang zu erreichen, sollte die erste Kupplung **C1** in den ausgelösten Zustand zusätzlich zu der zweiten Kupplung **C2** eingestellt sein. Darüber hinaus ist es während des EV-Fahrens im fünften Gang möglich, die Brennkraftmaschine **ENG** durch allmähliches Einrücken der ersten Kupplung **C1** zu starten.

[0075] Wenn die Leistungssteuervorrichtung **ECU** ein Herunterschalten in den vierten Gang entsprechend der Fahrzeuginformation während des Fahrens im fünften Gang vorhersagt, wird der zweite Kämmechanismus **SM2** in den gekoppelten Zustand auf der Seite des vierten Ganges eingestellt, in welchem das vierte Gang-Antriebszahnrad **G4a** und die zweite Gang-Welle **5** gekoppelt sind, oder in einen Vorschiebungszustand nahe bei dem gekoppelten Zustand auf der Seite des vierten Ganges. Dadurch, ist es möglich, ein Herunterschalten in den vierten Gang allmählich ohne Unterbrechung der Antriebskraft auszuführen.

[0076] In einem Fall der Einrichtung des Rückwärtsgang durch Ausnutzen der Antriebskraft der Brennkraftmaschine **ENG** wird der Verriegelungsmechanismus **B1** in den festliegenden Zustand eingestellt, der dritte Kämmechanismus **SM3** wird in den gekoppelten Zustand eingestellt, in welchem das Rückwärts-Antriebszahnrad **GRa** und die Rückwärts-Welle **6** gekoppelt sind, und die zweite Kupplung **C2** ist eingerückt, um den Übertragungszustand zu ermöglichen. Dadurch wird die Drehzahl der Eingangswelle **2** zu einem negativen Umlauf (Umlauf in der Rückwärts-

richtung) mit einer Drehzahl von [der Anzahl der Zähne des Leerlauf-Antriebszahnrades **Gia**/ der Anzahl der Zähne des dritten angetriebenen Leerlauf-Zahnrad **Gid**] x [der Anzahl der Zähne des Rückwärts-Zahnrad **GRa**/ der Anzahl der Zähne des angetriebenen Rückwärts-Zahnrad **GRb**] x $[1/i (g+1)]$ verschoben und von dem Abgabeglied **3** abgegeben, um die Rückwärtsgang-Geschwindigkeit herzustellen.

[0077] Im Rückwärtsgang wird die regenerative Abbremsung erzielt, falls der Rotor **MGb**, der sich in der Rückwärts-Drehrichtung dreht, veranlasst wird, die Antriebskraft in der normalen Drehrichtung zu erzeugen, um denselben zu bremsen, und das HEV-Fahren wird erreicht, falls der Rotor **MGb**, der sich in der Rückwärts-Drehrichtung dreht, veranlasst wird, die Antriebskraft in der Rückwärts-Drehrichtung zu erzeugen. Ferner kann der Rückwärtsgang durch das EV-Fahren hergestellt werden, indem beide Kupplungen **C1** und **C2** in den ausgelösten Zustand versetzt werden, in dem der Verriegelungsmechanismus **B1** in den festliegenden Zustand versetzt wird und in dem der Elektromotor **MG** umgesteuert wird.

[0078] Entsprechend dem Getriebe **1** des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird zuerst das von der Pumpe **8** abgeführte Schmieröl in der Ölvorratsbehältereinheit **85** gesammelt, die an der Rotornabe **83** vorgesehen ist. Danach wird das Schmieröl der Ölvorratsbehältereinheit **85** an den Träger **Ca** (dem zweiten Element) durch das Verbindungsloch **83a** geliefert. Daher kann im Vergleich zu einem Fall, in welchem das Schmieröl an den Träger **Ca** (dem zweiten Element) durch den Öldurchgang innerhalb der Welle geliefert wird, wie der Eingangswelle **2** und der ersten Gang-Welle **4**, der Zuführpfad des Schmieröls von der Pumpe **8** zu dem Träger **Ca** (dem zweiten Element) kurz gemacht werden, und der Träger **Ca** (das zweite Element) und das Zahnrad **Pa**, welches von dem Träger **Ca** (dem zweiten Element) axial getragen wird, kann effektiv geschmiert werden.

[0079] Das Schmieröl wird ferner, nachdem es vorübergehend in der Ölvorratsbehältereinheit **85** gesammelt ist, durch das Verbindungsloch **83a** an den Träger **Ca** (dem zweiten Element) geliefert. Daher wird es möglich, die Menge des Schmieröls zu stabilisieren, die an den Träger **Ca** (das zweite Element) geliefert wird, ohne einen Einfluss einer Pulsierung des Schmieröls von einem Einfluss, wie einer intermittierenden Betätigung der Pumpe **8** und dergleichen aufzunehmen.

[0080] Ferner wird es möglich, das von der Pumpe **8** durch den zweiten Abführanschluss **94b** abgeführte Schmieröl direkt in der Ölvorratsbehältereinheit **85** zu sammeln, während die Pumpe **8** für den Schmierkreis **9** verwendet wird, ohne Zwischenschaltung des Schmierkreises **9**. In dem Schmierkreis **9** wird die Menge des für die Kupplungen **C1**, **C2** nöti-

gen Schmieröls durch ein (nicht dargestelltes) Ventil eingestellt, um einen Reibungsverlust zu verhindern; die Menge des durch den Schmierkreis **9** gelieferten Schmieröls variiert stark. In dem Automatikgetriebe **1** der vorliegenden Erfindung kann das Schmieröl jedoch von dem zweiten Abführanschluss **94b** ohne die Zwischenschaltung des Schmierkreises **9** in der Ölvorratsbehältereinheit **85** gesammelt werden. Daher wird es möglich, die Menge des an den Träger **Ca** (das zweite Element) gelieferten Schmieröls weiter zu stabilisieren.

[0081] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine Erläuterung bezüglich des Getriebes unter Verwendung eines Doppel-Kupplungsgetriebes gegeben worden. Das Getriebe der vorliegenden Erfindung ist darauf jedoch nicht beschränkt, und es kann ein anderes Getriebe sein, solange das Getriebe gestaltet ist, um einen Planetengetriebemechanismus, eine rotierende elektrische Maschine und eine Pumpe aufzuweisen.

[0082] Ferner ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Erläuterung zu einem Beispiel gegeben worden, bei dem die Pumpe **8**, eine rotierende elektrische Maschine **MG** und der Planetengetriebemechanismus **PG** coaxial zu der Eingangswelle angeordnet sind und auf der gegenüberliegenden Seite der Brennkraftmaschine **ENG** angeordnet sind. Die Position der Pumpe, der rotierenden elektrischen Maschine und des Planetengetriebemechanismus der vorliegenden Erfindung ist darauf jedoch nicht beschränkt. Die Pumpe, die rotierende elektrische Maschine und der Planetengetriebemechanismus können beispielsweise auf der Seite der Brennkraftmaschine **ENG** oder auf einer identischen Achsenlinie zur Abgabewelle angeordnet sein.

[0083] Ferner ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Erläuterung zu dem Getriebe **1** gegeben worden, welches mit der rotierenden elektrischen Maschine **MG** ausgestattet ist. Die rotierende elektrische Maschine **MG** kann jedoch weggelassen sein. In diesem Fall kann das Schmieröl direkt an die Aufnahmeeinheit **81** des Trägers **Ca** von dem zweiten Abführanschluss der Pumpe abgeführt werden.

[0084] Ferner können alternativ zu der rotierenden elektrischen Maschine **MG** Kupplungen oder Zahnräder angeordnet sein, und die Ölvorratsbehältereinheit und das Durchgangsloch können zu der Kupplungsnabe oder dem Zahnrad vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

1	Automatikgetriebe
2	Eingangswelle
2a	Pumpenwelle
3	Abgabeglied (Ausgangs-Zahnrad)

3a	Abtriebswelle
4	Erste Gang-Welle
5	Zweite Gang-Welle
6	Rückwärts-Welle
7	Getriebegehäuse
8	Pumpe
81	Aufnahmeeinheit
82	Wellenteil
82a	Durchgangsloch
83	Rotornabe
83a	Verbindungsloch
83b	Führungseinheit
84	Rohrförmige Einheit
85	Ölvorratsbehältereinheit
85a	Trenneinheit
9	Schmierkreis
91	Ein Kreisglied
91a	Kreis eines Zuführöldurchgangs
91b	Kreis des Rückführöldurchgangs
92	Anderes Kreisglied
92a	Kreis des Zuführöldurchgangs
92b	Kreis des Rückführöldurchgangs
93	Trennplatte
94	Aufnahmeeinheit
94a	Erster Abführanschluss
94b	Zweiter Abführanschluss
95	Zuführanschluss
96	In der Welle vorhandener Öldurchgangseingang
10	Kupplungs-Steuerschaltung
C1	Erste Kupplung
C2	Zweite Kupplung
SM1	Erster Kämmechanismus
SM2	Zweiter Kämmechanismus
G2	Zweiter Gang-Getriebe
G2a	Zweiter Gang-Antriebszahnrad
G3	Dritter Gang-Getriebe
G3a	Drittes Gang-Antriebszahnrad
G4	Vierter Gang-Getriebe
G4a	Viertes Gang-Antriebszahnrad
G5	Fünfter Gang-Getriebe

G5a	Fünftes Gang-Antriebszahnrad
Go1	Erstes angetriebenes Zahnrad (angetriebenes Zahnrad des zweiten Gangs, dritten Gangs)
Go2	Zweites angetriebenes Zahnrad (angetriebenes Zahnrad des vierten Gangs, fünften Gangs)
Gi	Leerlaufgang-Getriebe
GR	Rückwärtsgang-Getriebe
ECU	Leistungssteuervorrichtung
ENG	Brennkraftmaschine (Motor-Antriebsquelle)
MG	Elektromotor zum Fahren (Motorgenerator, rotierende elektrische Maschine)
MGa	Stator
MGb	Rotor
MGc	Drehensor
PG	Planetengetriebemechanismus
Sa	Sonnenrad (erstes Element)
Ca	Träger (zweites Element)
Ra	Ringzahnrad (drittes Element)
BATT	Sekundärbatterie

Patentansprüche

1. Eine Schmieranordnung eines Getriebes (1), umfassend:
eine Eingangswelle (2), zu der eine Antriebskraft einer Antriebsquelle (ENG) übertragen wird;
ein Ausgangselement (3), welches die Antriebskraft abgibt;
eine rotierende elektrische Maschine (MG), die einen Stator (MGa) und einen Rotor (MGb) enthält;
einen Planetengetriebemechanismus (PG), der einen Träger (Ca) und ein Zahnrad (Pa), welches von dem Träger (Ca) drehbar derart getragen wird, dass es imstande ist, sich frei zu drehen, aufweist und welcher neben der rotierenden elektrischen Maschine ist (MG);
und eine Pumpe (8) neben der rotierenden elektrischen Maschine (MG), derart, um eine Rotornabe (83) der rotierenden elektrischen Maschine (MG) zwischen dem Planetengetriebemechanismus (PG) und der Pumpe (8) einzufügen,
wobei
eine rohrförmige Einheit (84), die sich zur Pumpenseite hin erstreckt, an einer Seitenfläche der Rotornabe (83) auf der Pumpenseite gebildet ist, und
eine Ölvorratsbehältereinheit (85), die ein von der Pumpe (8) abgeführtes Schmieröl sammelt, an einer inneren Umfangsfläche der rohrförmigen Einheit (84) vorgesehen ist,

die Ölvorratsbehältereinheit (85 mit einem Verbindungsloch (83a) versehen ist, welches die Ölvorratsbehältereinheit (85 mit einer Seitenfläche der Rotornabe (83) auf der Seite des Planetengetriebemechanismus (PG) verbindet, um das in der Ölvorratsbehältereinheit (85 aufgenommene Schmieröl zu der Seitenfläche der Rotornabe (83) auf der Seite des Planetengetriebemechanismus (PG) zu leiten, und das Schmieröl, welches von der Ölvorratsbehältereinheit (85 durch das Verbindungsloch (83a) fließt, zu dem Träger (Ca) des Planetengetriebemechanismus (PG) geführt wird.

2. Die Schmieranordnung des Getriebes (1) nach Anspruch 1,
wobei die Pumpe (8) gestaltet ist, um das Schmieröl an einen Schmierkreis (9) zu liefern, der eine Kupplung (C1, C2) des Getriebes schmiert, und wobei die Pumpe (8) aufgebaut ist, um einen ersten Abführanschluss (94a), der das Schmieröl zu dem Schmierkreis abführt, und einen zweiten Abführanschluss (94b) aufzuweisen, der von dem ersten Abführanschluss (94a) verschieden ist und der das Schmieröl zu der Ölvorratsbehältereinheit (85 abführt.

3. Die Schmieranordnung des Getriebes (1) nach Anspruch 1,
wobei der Träger (Ca) mit einer Aufnahmeeinheit (81) versehen ist, die das von dem Verbindungsloch (83a) fließende Schmieröl aufnimmt,
und wobei die Seitenfläche der Rotornabe (83) auf der Seite des Planetengetriebemechanismus (PG) mit einer Führungseinheit (83b) versehen ist, die das von dem Verbindungsloch (83a) fließende Schmieröl zu der Aufnahmeeinheit (81) hin führt.

4. Die Schmieranordnung des Getriebes (1) nach Anspruch 1,
wobei die rohrförmige Einheit (84) aufgebaut ist, um einen Drehensor (MGc), der eine Umlaufdrehzahl des Rotors (MGb) detektiert, an deren einer äußeren Umfangsfläche zu installieren.

5. Die Schmieranordnung des Getriebes (1) nach Anspruch 1,
wobei
die Pumpe (8) aufgebaut ist, um das Schmieröl an einen Schmierkreis (9) zu liefern, der eine Kupplung (C1, C2) des Getriebes (1) schmiert,
der Schmierkreis (9) durch Überlagerung von zwei Kreisgliedern (91, 92) aufgebaut ist, wobei die Kreisglieder (91, 92) jeweils eine Fläche aufweisen, auf welcher Kreise (91a, 91b, 92a, 92b) gebildet sind, derart, dass die Flächen unter Einfügung einer Trennplatte (93) dazwischen einander zugewandt sind,
die Pumpe (8) in einer Aufnahmeeinheit (94) aufgenommen ist, die an einem der Kreisglieder (91, 92) vorgesehen ist, und
eines der Kreisglieder (91, 92) als Teil eines Getriebegehäuses (7) gestaltet ist.

6. Die Schmieranordnung des Getriebes (1) nach Anspruch 1,
wobei die Pumpe (8) durch die Antriebsquelle (ENG)
angetrieben wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

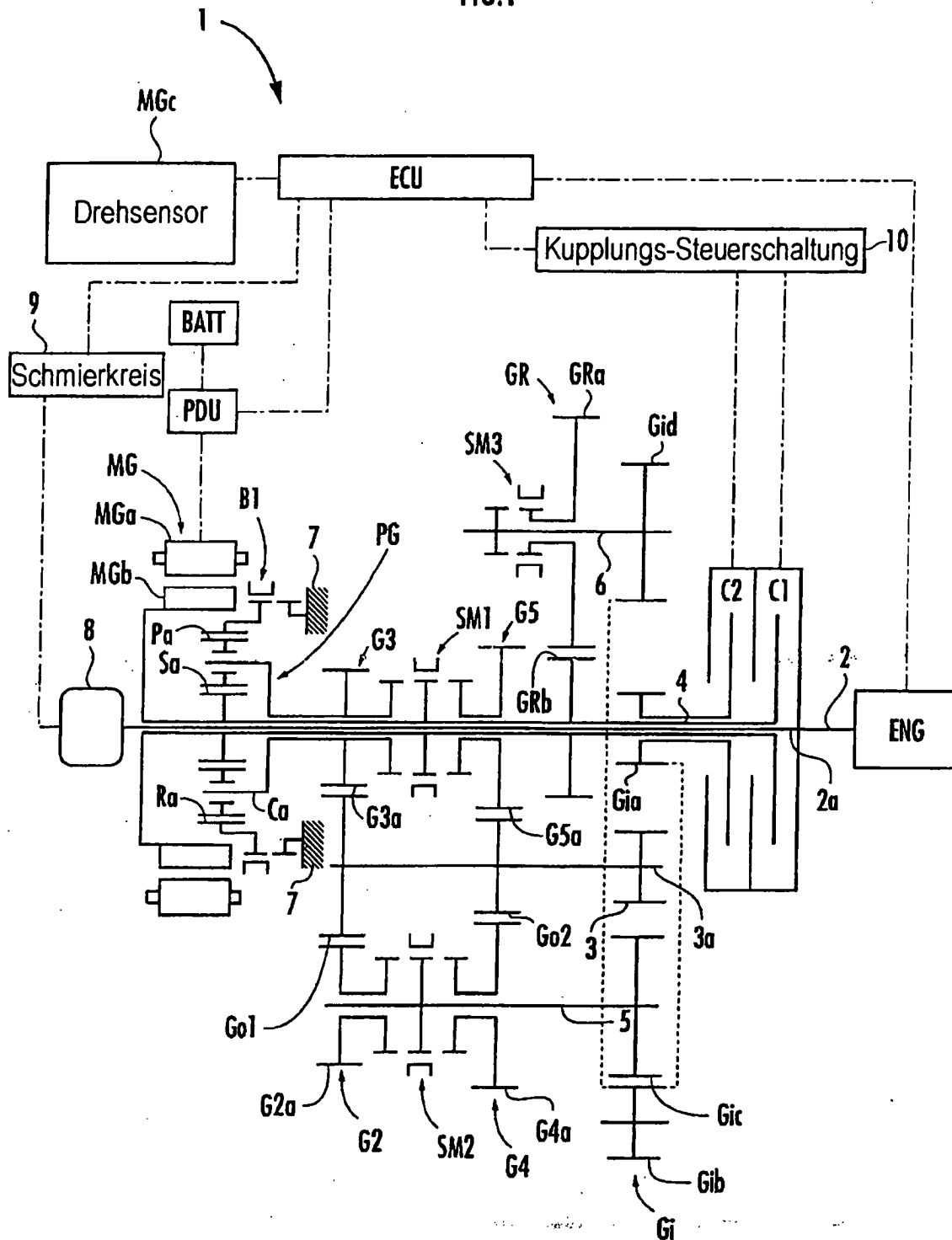


FIG.2

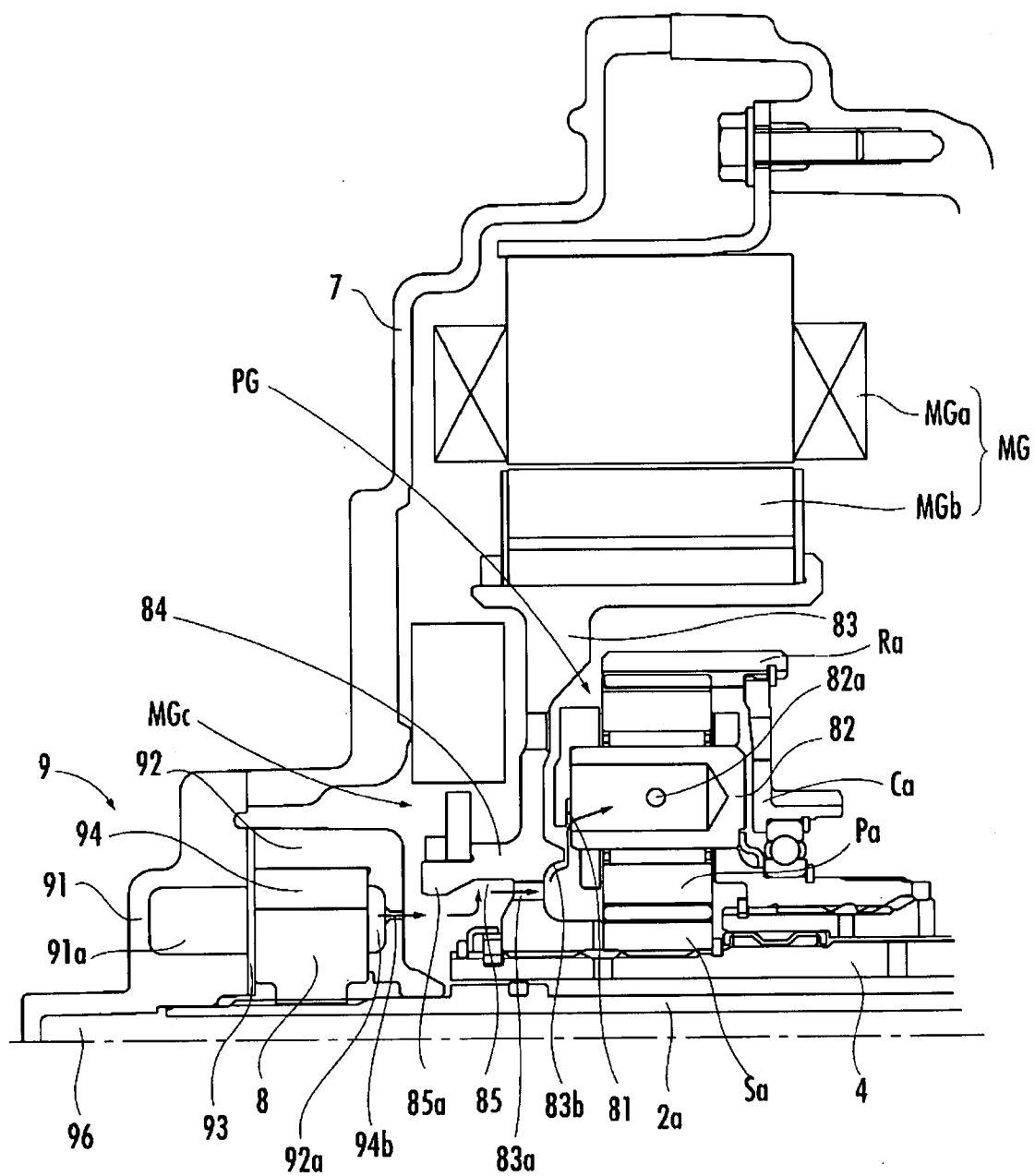


FIG.3(a)

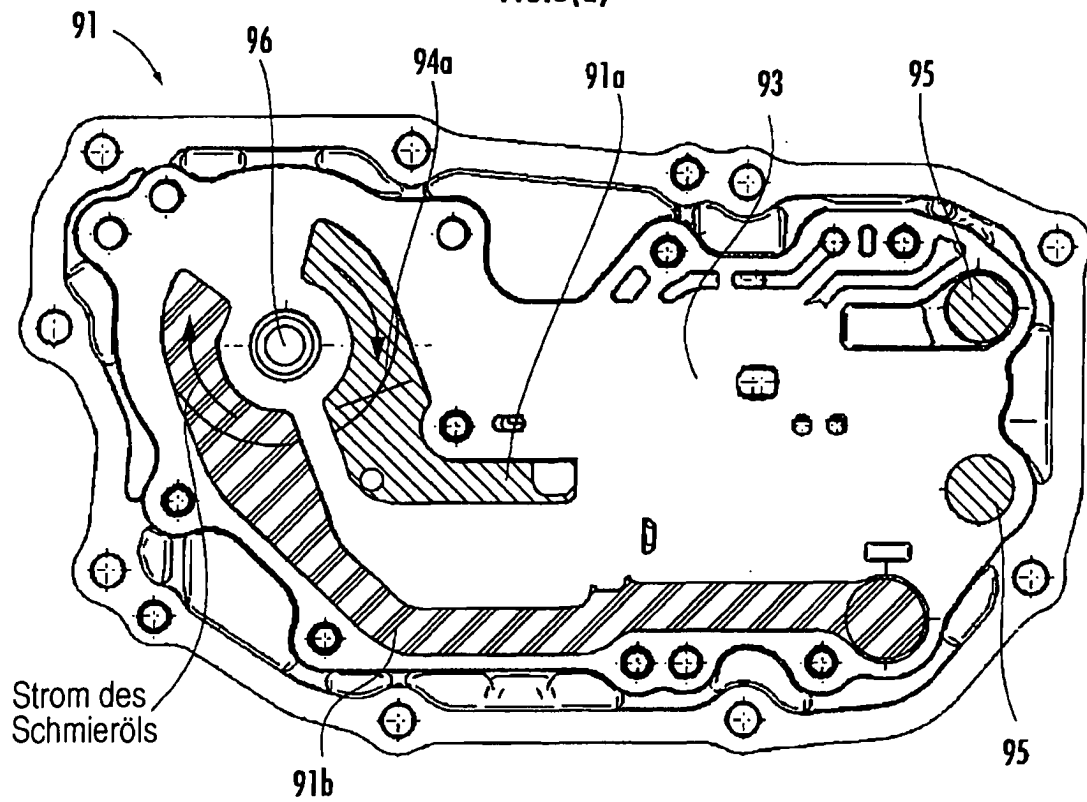


FIG.3(b)

