



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 27 649 T2** 2007.12.20

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 223 365 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 61/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 27 649.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 130 229.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **19.12.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **04.04.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.12.2007**

(30) Unionspriorität:

2000403441 28.12.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Aisin AW Co., Ltd., Anjo, Aichi, JP

(72) Erfinder:

Nakamori, Yukinori c/o Aisin AW Co., Anjo-shi, Aichi-ken, 444-1192, JP; Suzuki, Takehiko c/o Aisin AW Co., Anjo-shi, Aichi-ken, 444-1192, JP; Wakuta, Satoru c/o Aisin AW Co., Anjo-shi, Aichi-ken, 444-1192, JP

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(54) Bezeichnung: **Antriebssteuerungsvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung, die einem Automatikgetriebe eines Kraftfahrzeugs oder einer ähnlichen Einrichtung Öldruck zuführt. Die Erfindung betrifft insbesondere eine Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung, die einem Automatikgetriebe eines Hybridfahrzeugs, eines Fahrzeugs mit Leerlaufabschaltung (Idle Stop), usw. unter Verwendung einer ersten Ölpumpe, die in Zusammenarbeit mit der Antriebsleistungsquelle antreibbar ist, und einer von der Antriebsleistungsquelle unabhängigen zweiten Ölpumpe Öldruck zuführt.

[0002] Herkömmlich werden zum Reduzieren von Emissionsgasen und Vermindern des Kraftstoffverbrauchs Hybridfahrzeuge, Fahrzeuge mit Leerlaufabschaltung, usw. bereitgestellt, in denen eine Antriebsleistungsquelle (z.B. ein Verbrennungsmotor, ein Elektromotor, usw.) automatisch abgeschaltet wird, wenn das Fahrzeug anhält (oder wenn eine vorgegebene Bedingung erfüllt ist). Ein derartiges Fahrzeug weist eine mechanische Ölpumpe, die mit der Antriebsleistungsquelle auf eine zusammenwirkende Weise mechanisch verbunden ist, und eine elektrische Ölpumpe auf, die durch eine Batterie oder eine ähnliche Einrichtung unabhängig von der Antriebsleistungsquelle elektrisch angetrieben wird, um einer Hydrauliksteuerungsvorrichtung und einem Gangschaltmechanismus eines Automatikgetriebes, usw. Öldruck zuzuführen. Das Fahrzeug ist derart konstruiert, dass, wenn die Antriebsleistungsquelle gestoppt wird, die mechanische Ölpumpe gestoppt wird, so dass die von der Antriebsleistungsquelle unabhängige elektrische Ölpumpe angetrieben wird, um dem Automatikgetriebe einen erforderlichen Öldruck zuzuführen.

[0003] Gemäß der DE-PS-910252, in der alle Merkmale der Präambel von Patentanspruch 1 offenbart sind, wird ein hydraulisches Gangschaltsystem beschrieben, in dem eine durch einen Elektromotor angetriebene zweite Ölpumpe zum Erzeugen eines Hydraulikdrucks während der Anfahrphase des Fahrzeugs und eine durch ein Antriebsleistungsquellengetriebe angetriebene erste Ölpumpe zum Erzeugen eines Hydraulikdrucks während der Bewegung des Fahrzeugs bereitgestellt wird. Bei einem vorgegebenen Öldruck in einer Rohrleitung wird ein Kolben gegen eine Feder gedrückt, so dass ein Schalter die elektrische Schaltung des Elektromotors unterbricht. Dadurch wird die zweite Ölpumpe geschlossen, so dass die erste Ölpumpe dem System der zweiten Ölpumpe Öl über die Rohrleitung zuführt.

[0004] Ein weiteres Beispiel einer Vorrichtung zum Antreiben und Steuern der vorstehend erwähnten Ölpumpen ist eine in der JP-A-2000-170888 beschriebene Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung. Die-

se Vorrichtung erfasst einen Zustand, in dem erwartet wird, dass die mechanische Ölpumpe nicht angetrieben wird, basierend auf einem Stoppzustand der Antriebsleistungsquelle und ähnlichen Faktoren. Auf der Basis des Erfassungsergebnisses führt die Vorrichtung durch Antreiben der elektrischen Ölpumpe einen Öldruck zu, um einen für die Hydrauliksteuerungsvorrichtung des Automatikgetriebes erforderlichen Öldruck aufrechtzuerhalten.

[0005] Die in der vorstehend erwähnten Patentanmeldung beschriebene Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung führt jedoch eine Antriebssteuerung für die elektrische Ölpumpe basierend auf dem Stoppzustand der Antriebsleistungsquelle oder einem ähnlichen Zustand aus. Daher wird die elektrische Ölpumpe angetrieben, bevor die mechanische Ölpumpe stoppt. Die elektrische Ölpumpe wird gestoppt, nachdem die mechanische Ölpumpe gestoppt wurde. Daher wird die elektrische Ölpumpe angetrieben, während ein ausreichender Restöldruck von der mechanischen Ölpumpe bereitgestellt wird, und die elektrische Ölpumpe wird gestoppt, nachdem der Öldruck von der mechanischen Ölpumpe auf einen ausreichend hohen Pegel zugenommen hat. Daher besteht ein Problem hinsichtlich einer Erhöhung der Arbeitslast der elektrischen Ölpumpe. Außerdem wird durch die erhöhte Arbeitslast ein erhöhter elektrischer Leistungsverbrauch verursacht und veranlasst, dass eine geringere Ladungsmenge in der Batterie gespeichert wird. Dadurch nimmt die Betriebsdauer der elektrischen Ölpumpe ab, und ihre Lebensdauer kann vermindert werden. Darüber hinaus tritt, wenn eine elektrische Ölpumpe bereitgestellt wird, die der vorstehend erwähnten Last widersteht, ein Problem dahingehend auf, dass die Größe der elektrischen Ölpumpe zunimmt.

[0006] Im Gegensatz zur vorstehend erwähnten Patentanmeldung wird außerdem ein Verfahren vorgeschlagen, gemäß dem die elektrische Ölpumpe angetrieben wird, nachdem die mechanische Ölpumpe gestoppt ist, und die elektrische Ölpumpe gestoppt wird, bevor die mechanische Ölpumpe angetrieben wird. Bei diesem Verfahren tritt jedoch das Problem auf, dass der für die Hydrauliksteuerungsvorrichtung erforderliche Öldruck nicht aufrechterhalten werden kann, so dass zu dem Zeitpunkt, zu dem die Antriebsleistungsquelle wieder gestartet wird, ein Ruck auftritt.

[0007] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Patentansprüchen 1 und 4 für die Antriebssteuerung eines Fahrzeugs bereitzustellen, durch die die vorstehend erwähnten Probleme gelöst werden, indem die zweite Ölpumpe basierend auf dem Öldruck pf der Hydrauliksteuerungsvorrichtung angetrieben und gesteuert wird. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

[0008] Die vorstehende und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen deutlich, in denen ähnliche Bezugszeichen verwendet werden, um ähnliche Elemente zu bezeichnen; es zeigen:

[0009] **Fig. 1** ein schematisches Blockdiagramm zum Darstellen eines Antriebssystems eines Fahrzeugs;

[0010] **Fig. 2(a)** ein schematisches Diagramm eines automatischen Gangschaltmechanismus, auf den die Erfindung angewendet wird;

[0011] **Fig. 2(b)** eine Betriebszustandstabelle des automatischen Gangschaltmechanismus;

[0012] **Fig. 3** ein schematisches Diagramm zum Darstellen einer Hydraulikschaltung einer Hydrauliksteuerungsvorrichtung, wobei Elemente teilweise weggelassen sind;

[0013] **Fig. 4** ein Blockdiagramm zum Darstellen einer Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung;

[0014] **Fig. 5** ein Ablaufdiagramm zum Darstellen einer Antriebssteuerung eines Fahrzeugs durch die Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung;

[0015] **Fig. 6** Diagramme zum Darstellen der Antriebssteuerung durch die Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung, wobei **Fig. 6(a)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen eines Antriebsleistungsquellenstopplags, **Fig. 6(b)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen eines Kupplungsöldrucks und **Fig. 6(c)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen eines Spannungswertes einer elektrischen Ölpumpe zeigen;

[0016] **Fig. 7** ein Blockdiagramm zum Darstellen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung;

[0017] **Fig. 8** Diagramme zum Darstellen einer Beziehung zwischen der Antriebsleistungsquellendrehzahl und dem Öldruck auf der Basis der Öltemperatur, wobei **Fig. 8(a)** ein Diagramm zum Darstellen eines ersten Schwellenwertes und **Fig. 8(b)** ein Diagramm zum Darstellen eines zweiten Schwellenwertes zeigen;

[0018] **Fig. 9** ein Ablaufdiagramm zum Darstellen einer Antriebssteuerung für ein Fahrzeug durch eine erfindungsgemäße Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung; und

[0019] **Fig. 10** Diagramme zum Darstellen der Antriebssteuerung durch die erfindungsgemäße Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung, wobei **Fig. 10(a)**

ein Zeitdiagramm zum Darstellen eines Antriebsleistungsquellenstopplags, **Fig. 10(b)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen einer Antriebsleistungsquellendrehzahl, **Fig. 10(c)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen eines Kupplungsöldrucks und **Fig. 10(d)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen eines Spannungswertes einer elektrischen Ölpumpe zeigen.

[0020] Die **Fig. 1–Fig. 6** zeigen zwar Merkmale der Erfindung, jedoch keine in den Patentansprüchen dargestellte Ausführungsform der Erfindung.

[0021] **Fig. 1** zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Antriebssystems eines Fahrzeugs. Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, weist eine Antriebsleistungsquelle einen Verbrennungsmotor **2** und einen Motor-Generator (M/G) **3** auf. Die von der Antriebsleistungsquelle erhaltene Antriebsleistung wird über einen Drehmomentwandler (T/C) **4** einem automatischen Schaltmechanismus **5** zugeführt, der ein Automatikgetriebe bildet. Der automatische Schaltmechanismus **5** ändert die Drehzahl der zugeführten Antriebsleistung basierend auf vorgegebenen Fahrtzuständen des Fahrzeugs und gibt die Antriebsleistung an Räder und ähnliche Elemente aus. Der automatische Schaltmechanismus **5** weist mehrere Reibungseingriffselemente zum Schalten der Gänge auf. Der automatische Schaltmechanismus **5** weist eine Hydrauliksteuerungsvorrichtung **6** zum hydraulischen Steuern der eingerückten Zustände der Reibungseingriffselemente zum Ausführen eines Gangschaltvorgangs und zum Steuern des Drehmomentwandlers **4** auf. Außerdem sind eine erste Ölpumpe (nachstehend als "mechanische Ölpumpe" bezeichnet) **7** zum Zuführen eines Öldrucks zur Hydrauliksteuerungsvorrichtung **6** und eine zweite Ölpumpe (nachstehend als "elektrische Ölpumpe" bezeichnet) vorgesehen. Die mechanische Ölpumpe **7** ist derart angeordnet, dass sie mit dem Drehmomentwandler **4** zusammenwirkt. Die mechanische Ölpumpe **7** wird durch die Antriebsleistung des Verbrennungsmotors **2** und des Motor-Generators **3** angetrieben. Die elektrische Ölpumpe **8** ist von der Antriebsleistung des Verbrennungsmotors **2** und des Motor-Generators **3** unabhängig und wird durch einen Elektromotor angetrieben, dem elektrische Leistung von einer (nicht dargestellten) Batterie zugeführt wird.

[0022] Nachstehend wird der automatische Schaltmechanismus **5** unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 2(a)** zeigt ein schematisches Diagramm des automatischen Schaltmechanismus **5**, auf den die Erfindung angewendet wird. **Fig. 2(b)** zeigt eine Betriebszustandstabelle des automatischen Schaltmechanismus **5**. Wie in **Fig. 2(a)** dargestellt ist, ist der automatische Schaltmechanismus **5** auf einer ersten Welle angeordnet, die mit einer Verbrennungsmotorabtriebswelle ausgerichtet ist, und weist eine Eingangswelle **37** auf, der Antriebsleistung vom Verbrennungsmotor (E/G) **2** und vom Motor-Ge-

nerator (M/G) **3** über den Drehmomentwandler **4** zugeführt wird, der eine Überbrückungs(Lockup)kupplung **36** aufweist. Auf der ersten Welle sind nacheinander die mechanische Ölpumpe **7** und die elektrische Ölpumpe **8** in der Nähe des Drehmomentwandlers **4**, ein Bremsenabschnitt **34**, ein Planetengetriebeeinheitabschnitt **31** und ein Kupplungsabschnitt **35** angeordnet.

[0023] Der Planetengetriebeeinheitabschnitt **31** weist ein einfaches Planetengetriebe **32** und ein Doppelritzel-Planetengetriebe **33** auf. Das einfache Planetengetriebe **32** weist ein Sonnenrad S1, ein Hohlrad R1 und einen Träger CR auf, der ein mit dem Sonnenrad S1 und dem Hohlrad R1 kämmendes Ritzel P1 trägt. Das Doppelritzel-Planetengetriebe **33** weist ein Sonnenrad S2, ein Hohlrad R2 und einen Träger CR auf, der ein mit dem Sonnenrad S2 kämmendes Ritzel P2 und ein mit dem Hohlrad R2 kämmendes Ritzel P3 derart trägt, dass die Ritzel P2 und P3 miteinander kämmen. Das Sonnenrad S1 und das Sonnenrad S2 werden auf Hohlwellen drehbar gehalten, die auf der Eingangswelle **37** drehbar gehalten werden. Der Träger CR des einfachen Planetengetriebes **32** und der Träger CR des Doppelritzel-Planetengetriebes **33** sind ein und derselbe Träger. Daher sind das mit dem Sonnenrad S1 kämmende Ritzel P1 und das mit dem Sonnenrad S2 kämmende Ritzel P2 miteinander derart verbunden, dass sie sich als Einheit drehen.

[0024] Der Bremsenabschnitt **34** weist eine Einwegkupplung F1, eine Bremse B1 und eine Bremse B2 auf, die von einer radial inneren Seite zu einer radial äußeren Seite nacheinander angeordnet sind. Außerdem ist ein antreibendes Vorgelegerad **39** über eine Keilverzahnung mit dem Träger CR verbunden. Eine Einwegkupplung F2 ist relativ zum Hohlrad R2 angeordnet. Eine Bremse B3 ist zwischen einem Außenumfang des Hohlrades R2 und einem Gehäuse angeordnet. Der Kupplungsabschnitt **35** weist eine Vorwärtskupplung C1 und eine Direktkupplung C2 auf. Die Vorwärtskupplung C1 ist bezüglich des Außenumfangs des Hohlrades R1 angeordnet. Die Direktkupplung C2 ist zwischen einem Innenumfang eines (nicht dargestellten) beweglichen Elements und einem mit einem distalen Ende der Hohlwelle verbundenen Flanschabschnitt angeordnet.

[0025] Ein Hilfsschaltmechanismus **40** ist auf einer zweiten Welle **43** angeordnet, die parallel zur ersten Welle angeordnet ist, die durch die Eingangswelle **37** gebildet wird. Die erste und die zweite Welle bilden zusammen mit einer dritten Welle, die durch Differentialwellen (linke und rechte Achse) **45l**, **45r** gebildet wird, in Seitenansicht betrachtet eine Dreiecksconfiguration. Der Hilfswellenmechanismus **40** weist einfache Planetengetriebe **41**, **42** auf, in denen ein Träger CR3 und ein Hohlrad R4 stabil miteinander verbunden sind und Sonnenräder S3, S4 stabil miteinander

verbunden sind, um einen Simpson-Getriebezug zu bilden. Außerdem ist ein Hohlrad R3 mit einem angetriebenen Vorgelegerad **46** verbunden, um einen Eingangsabschnitt zu bilden. Der Träger CR3 und das Hohlrad R4 sind mit einem Drehzahlreduktionsrad **47** verbunden, das einen Ausgangsabschnitt bildet. Eine UD-Direktkupplung C3 ist zwischen dem Hohlrad R3 und den integrierten Sonnenrädern S3, S4 angeordnet. Das integrierte Sonnenrad S3 (S4) kann durch eine Bremse B4 gestoppt werden. Ein Träger CR4 kann durch eine Bremse B5 gestoppt werden. Daher kann der Hilfsschaltmechanismus **40** drei Vorwärtsgangstufen bereitstellen.

[0026] Eine die dritte Welle bildende Differentialvorrichtung **50** weist ein Differentialgehäuse **51** auf, in dem ein mit dem Drehzahlreduktionsrad **47** kämmendes Zahnrad **52** fixiert ist. Das Differentialgehäuse **51** enthält ferner Differentialzahnrad **53** und linke und rechte Zahnräder **55**, **56**, die miteinander kämmen und drehbar gehalten werden. Die linke und die rechte Achse **45l**, **45r** erstrecken sich vom linken bzw. vom rechten Zahnrad. Daher wird die Drehbewegung vom Zahnrad **52** entsprechend den Lastdrehmomenten verteilt und über die linke und die rechte Achse **45l**, **45r** zum linken und rechten Vorderrad übertragen.

[0027] Nachstehend wird die Funktionsweise des automatischen Schaltmechanismus **5** unter Bezug auf die in **Fig. 2(b)** dargestellte Betriebszustandstabelle beschrieben. In einer ersten (1.) Gangstufe sind die Vorwärtskupplung C1, die Einwegkupplung F2 und die Bremse B5 eingerückt. Dadurch nimmt der Hauptschaltmechanismus **30** die erste Gangstufe ein, so dass eine Drehbewegung mit einer reduzierten Drehzahl über die Vorgelegeräder **39**, **46** zum Hohlrad R3 des Hilfsschaltmechanismus **40** übertragen wird. Der Hilfsschaltmechanismus **40** ist auf eine erste Gangstufe eingestellt, in der der Träger CR4 durch die Bremse B5 gestoppt ist. Dadurch wird die reduzierte Drehzahl der Drehbewegung vom Hauptschaltmechanismus **30** durch den Hilfsschaltmechanismus **40** weiter reduziert und über die Zahnräder **47**, **52** und die Differentialvorrichtung **50** zur linken und zur rechten Achse **45l**, **45r** übertragen.

[0028] In einer zweiten (2.) Gangstufe sind sowohl die Bremse B2 als auch die Vorwärtskupplung C1 eingerückt, und der eingerückte Zustand der Einwegkupplung F2 wird glatt auf den eingerückten Zustand der Einwegkupplung F1 geschaltet. Dadurch nimmt der Hauptschaltmechanismus **30** eine zweite Gangstufe ein. Der Hilfsschaltmechanismus **40** wird basierend auf dem eingerückten Zustand der Bremse B5 auf die erste Gangstufe eingestellt. Durch die Kombination aus der zweiten Gangstufe und der ersten Gangstufe wird im automatischen Schaltmechanismus insgesamt eine zweite Gangstufe bereitgestellt.

[0029] In einer dritten (3.) Gangstufe ist der Hauptschaltmechanismus **30** auf die vorstehend beschriebene zweite Gangstufe eingestellt, in der die Vorwärtskupplung C1, die Bremse B2 und die Einwegkupplung F1 eingerückt sind und die Bremse B4 des Hilfsschaltmechanismus **40** eingerückt ist. Dadurch sind die Sonnenräder S3, S4 fixiert, so dass die Drehbewegung des Hohlrades R3 als Drehbewegung der zweiten Gangstufe vom Träger CR3 ausgegeben wird. Durch die Kombination aus der zweiten Gangstufe des Hauptschaltmechanismus **30** und der zweiten Gangstufe des Hilfsschaltmechanismus **40** wird im automatischen Schaltmechanismus **5** insgesamt eine dritte Gangstufe bereitgestellt.

[0030] In einer vierten (4.) Gangstufe ist der Hauptschaltmechanismus **30** auf den gleichen Zustand wie in der zweiten oder dritten Gangstufe eingestellt, in der die Vorwärtskupplung C1, die Bremse B2 und die Einwegkupplung F1 eingerückt sind. Im Hilfsschaltmechanismus **40** ist die Bremse B ausgerückt und die UD-Direktkupplung C3 eingerückt. Dadurch sind das Hohlrad R3 und das Sonnenrad S3 (S4) verbunden, so dass die Planetengetriebe **41**, **42** einen Überbrückungsdrehbewegungszustand annehmen, in dem die Planetengetriebe sich zusammen drehen. Durch die Kombination aus der zweiten Gangstufe des Hauptschaltmechanismus **30** und dem Überbrückungszustand (dritte Gangstufe) des Hilfsschaltmechanismus **40** wird im automatischen Schaltmechanismus **5** insgesamt eine vierte Gangstufe bereitgestellt.

[0031] In einer fünften (5.) Gangstufe sind die Vorwärtskupplung C1 und die Direktkupplung C2 eingerückt, so dass die Drehbewegung der Eingangswelle **37** sowohl zum Hohlrad R1 als auch zum Sonnenrad S1 übertragen wird. Dadurch nimmt der Hauptschaltmechanismus **30** einen Überbrückungs-Drehbewegungszustand ein, in dem die Planetengetriebe **32**, **33** des Getriebeeinheitsabschnitts **31** sich zusammen drehen. Der Hilfsschaltmechanismus **40** ist auf einen Überbrückungszustand eingestellt, in dem die UD-Direktkupplung C3 eingerückt ist. Durch die Kombination aus der dritten Gangstufe (Überbrückungszustand) des Hauptschaltmechanismus **30** und der dritten Gangstufe (Überbrückungszustand) des Hilfsschaltmechanismus **40** wird im automatischen Schaltmechanismus **5** insgesamt eine fünfte Gangstufe bereitgestellt.

[0032] In der Rückwärts(REV)gangstufe sind die Direktkupplung C2 und die Bremse B3 eingerückt, und die Bremse B5 ist ebenfalls eingerückt. Dadurch wird eine Rückwärtsdrehbewegung vom Hauptschaltmechanismus **30** extrahiert. Der Hilfsschaltmechanismus **40** wird in der ersten Gangstufe gehalten, in der auch die Rückwärtsdrehbewegung des Trägers C4 durch die Bremse B5 gestoppt ist. Daher wird durch die Kombination aus der Rückwärtsdrehbewegung

des Hauptschaltmechanismus **30** und der Drehbewegung der ersten Gangstufe des Hilfsschaltmechanismus **40** eine drehzahlreduzierte Rückwärtsdrehbewegung erhalten.

[0033] In Fig. 2(b) bezeichnen Dreieckssymbole einen eingerückten Zustand während einer Motorbremsfunktion. D.h., in der ersten Gangstufe ist die Bremse B3 eingerückt, um das Hohlrad R2 als Ersatz für die Einwegkupplung F2 zu fixieren. In der zweiten, dritten und vierten Gangstufe ist die Bremse B1 eingerückt, um das Sonnenrad S2 als Ersatz für die Einwegkupplung F1 zu fixieren.

[0034] Nachstehend wird die Hydrauliksteuervorrichtung **6** unter Bezug auf Fig. 3 beschrieben. Fig. 3 zeigt ein schematisches Diagramm zum Darstellen einer Hydraulikschaltung der Hydrauliksteuervorrichtung **6**, wobei Elemente teilweise weggelassen sind. In Fig. 3 sind nur Elemente dargestellt, die zum Beschreiben der vorliegenden Erfindung erforderlich sind, eine reale Hydraulikschaltung ist komplizierter und weist mehr Elemente auf.

[0035] Wie in Fig. 3 dargestellt ist, gibt die mechanische Ölpumpe **7** ein Automatikgetriebeöl (ATF) aus, das über einen Filter **67** angesaugt wird, wenn Zahnräder und ähnliche Elemente (nicht dargestellt) durch den Verbrennungsmotor **2** und/oder den Motor-Generator **3** angetrieben werden. Das ausgegebene Automatikgetriebeöl wird einem primären Regelventil **61** zugeführt, wo der Druck des Automatikgetriebeöls auf einen Leitungsdruck eingestellt wird. Der Leitungsdruck wird dann einem manuellen Schaltventil **62** und ähnlichen Elementen zugeführt. Die in Fig. 3 durch eine gestrichelte Linie dargestellte elektrische Ölpumpe **8** saugt das Automatikgetriebeöl über den Filter an und gibt es aus, wenn Pumpenräder und ähnliche Elemente durch einen Elektromotor M1 angetrieben werden. Das ausgegebene Automatikgetriebeöl wird dem primären Regelventil **61**, dem manuellen Schaltventil **62**, usw. zugeführt. D.h., Öldruck kann dem primären Regelventil **61** und dem manuellen Schaltventil **62** durch die mechanische Ölpumpe **7** und/oder die manuelle Ölpumpe **8** zugeführt werden. Das primäre Regelventil **61** ist mit einer (nicht dargestellten) Hydraulikschaltung verbunden, um den Öldruck anderen Ventilen und ähnlichen Elementen zuzuführen.

[0036] Das manuelle Schaltventil **62** kommuniziert mit einem neutralen Relaisventil **63** und führt diesem Öldruck zu, wenn beispielsweise ein manueller Schalthebel **62a** auf den Fahrt(D)Bereich geschaltet wird. Das neutrale Relaisventil **63** kommuniziert mit einem Hydraulikstellglied **66** für die Kupplung C1 und einem Druckspeicher **64** für die Kupplung C1 und führt diesen Elementen Öldruck zu, um den Einrückvorgang der Kupplung C1 zu steuern. Ein Öldrucksensor **14** und ein Öltemperatursensor **13** (nicht dar-

gestellt), die nachstehend beschrieben werden, sind in einem Ölkanal angeordnet, der mit dem Hydraulikstellglied **66** für die Kupplung C1 verbunden ist, so dass der Kupplungsöldruck (Öldruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung) P_{C1} zum Einrücken der Kupplung C1 und die Temperatur des Automatikgetriebefluids erfasst werden können.

[0037] Nachstehend wird eine Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung unter Bezug auf [Fig. 4](#) beschrieben. [Fig. 4](#) zeigt ein Blockdiagramm zum Darstellen einer erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung **1**. Wie in [Fig. 4](#) dargestellt ist, sind der Verbrennungsmotor **2** und der Motor-Generator **3** derart miteinander verbunden, dass der Motor-Generator **3** durch den Verbrennungsmotor **2** und der Verbrennungsmotor **2** durch den Motor-Generator **3** angetrieben werden kann. Die Anordnung ist derart, dass die Antriebsleistung durch den Antrieb des Verbrennungsmotors **2** und/oder des Motor-Generators **3** ausgegeben werden kann, so dass diesen Komponenten wechselseitig Antriebsleistung zugeführt werden kann. Die derart erzeugte Antriebsleistung wird dem Drehmomentwandler **4** zugeführt. Die dem Drehmomentwandler **4** zugeführte Antriebsleistung wird dem automatischen Schaltmechanismus **5** zugeführt, wodurch die Drehzahl der Antriebsleistung geändert und (nicht dargestellten) Rädern zugeführt wird. Wie vorstehend beschrieben wurde, sind die mechanische Ölpumpe **7** und die elektrische Ölpumpe **8** derart konstruiert, dass der im automatischen Schaltmechanismus **5** bereitgestellten Hydrauliksteuerungsvorrichtung **6** Öldruck zugeführt wird. Die Hydrauliksteuerungsvorrichtung **6** weist den Öltemperatursensor **13** und den Öldrucksensor **14** auf.

[0038] Die Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung **1** weist einen Steuerabschnitt **10** auf. Der Steuerabschnitt **10** ist mit dem Motor-Generator **3**, der elektrischen Ölpumpe **8** und einer Batterie **11** verbunden, so dass der Steuerabschnitt **10** Signale und ähnliche Information an den Motor-Generator **3**, die elektrische Ölpumpe **8** und die Batterie **11** übertragen und von diesen Komponenten empfangen kann. Daher ist der Steuerabschnitt **10** dazu geeignet, Zustände dieser Komponenten zu erfassen und die Komponenten zu steuern. Der Steuerabschnitt **10** ist mit einem Drehzahlsensor (Antriebsleistungsquellenzustandserfassungseinrichtung) **15** zum Erfassen der Drehzahl des Verbrennungsmotors **2**, einem Magnetpolpositionssensor (Antriebsleistungsquellenzustandserfassungseinrichtung) **12** zum Erfassen der Drehzahl des Motor-Generators **3**, dem Öltemperatursensor **13** und dem Öldrucksensor **14** verbunden. Der Steuerabschnitt **10** weist eine Öldruckerfassungseinrichtung **10a** zum Erfassen des der Kupplung C1 der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **6** zugeführten Kupplungsöldrucks P_{C1} basierend auf Erfassungsergebnissen verschiedener Sensoren und eine Antriebssteuerungseinrichtung für die elektrische Öl-

pumpe (zweite Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung) **10b** zum Antreiben oder Abschalten bzw. Stoppen der elektrischen Ölpumpe **8** basierend auf Erfassungsergebnissen der Öldruckerfassungseinrichtung **10a** auf. Außerdem erfasst der Steuerabschnitt **10** den Antriebs- und Stoppzustand der Antriebsleistungsquellen (des Verbrennungsmotors **2** und des Motor-Generators **3**) unter Verwendung des Drehzahlsensors **15** und des Magnetpolpositionssensors **12** und schaltet ein (nachstehend beschriebenes) Antriebsleistungsquellenflag basierend auf dem Stopp- oder Antriebszustand der Antriebsleistungsquellen.

[0039] Nachstehend wird unter Bezug auf [Fig. 5](#) ein Verfahren für die Antriebssteuerung für ein Fahrzeug durch die Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung **1** beschrieben. [Fig. 5](#) zeigt ein Ablaufdiagramm zum Darstellen einer Antriebssteuerung für ein Fahrzeug durch die Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung **1**. Ein in [Fig. 5](#) dargestellter "AUS"-Zustand des Antriebsleistungsquellenstoppflags zeigt an, dass eine Steuerung derart ausgeführt wird, dass die Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung **1** und/oder der Motor-Generator **3** angetrieben werden, und ein "EIN" Zustand des Flags bezeichnet, dass eine Steuerung derart ausgeführt wird, dass der Verbrennungsmotor **2** und der Motor-Generator **3** gestoppt sind. Außerdem wird die Steuerung beispielsweise gestartet (S100), wenn ein Fahrer einen Zündschalter unter Verwendung eines (nicht dargestellten) Zündschlüssels einschaltet. Die Steuerung wird beispielsweise fortgesetzt, bis der Zündschalter ausgeschaltet wird.

[0040] Zunächst bestimmt der Steuerabschnitt **10** beispielsweise basierend auf dem Drosselklappenöffnungsgrad, ob das Antriebsleistungsquellenstoppflag auf den EIN-Zustand eingestellt ist (S101). Beispielsweise wird während eines normalen Fahrtzustands des Fahrzeug der Verbrennungsmotor **2** und/oder der Motor-Generator **3** angetrieben, so dass festgestellt wird, dass das Antriebsleistungsquellenstoppflag nicht auf den EIN-Zustand eingestellt ist. In Antwort darauf wird der Kupplungsöldruck P_{C1} durch den Öldrucksensor **14** erfasst, und der Steuerabschnitt **10** bestimmt, ob der Kupplungsöldruck P_{C1} größer oder gleich einem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B ist (S104). Wenn der Verbrennungsmotor **2** oder der Motor-Generator **3** angetrieben wird, wird durch die mechanische Ölpumpe **7** Öldruck zugeführt, so dass der Kupplungsöldruck P_{C1} größer oder gleich dem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B ist. Daher springt der Prozess, während die elektrische Ölpumpe **8** abgeschaltet wird (S105) zurück (S106). In der vorliegenden Ausführungsform kann, weil der Kupplungsöldruck P_{C1} durch den Öldrucksensor **14** erfasst wird, der Öldruck exakt erfasst werden, der der Kupplung C1 zugeführt wird, die beispielsweise während der Anfahrphase

des Fahrzeugs eingerückt ist. Dadurch kann der zum Einrücken der Kupplung C1 insbesondere während der Anfahrphase des Fahrzeugs erforderliche Öldruck aufrechterhalten werden. Außerdem kann der Kupplungsöldruck P_{C1} unabhängig beispielsweise von Änderungen der Temperatur des Automatikgetriebefluids erfasst werden (wie nachstehend ausführlich beschrieben wird).

[0041] Wenn eine Steuerung derart ausgeführt wird, dass sowohl der Verbrennungsmotor **2** als auch der Motor-Generator **3** basierend auf dem Drosselklappenöffnungsgrad gestoppt werden, bestimmt der Steuerabschnitt **10**, dass das Antriebsleistungsquellenstopplag auf EIN eingestellt ist (S101), und bestimmt daraufhin, ob der Kupplungsöldruck P_{C1} kleiner oder gleich einem ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A ist (S102). Anschließend nimmt, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor **2** oder der Motor-Generator **3** durch die Steuerung gestoppt wurden, die Drehzahl des Verbrennungsmotors **2** oder des Motor-Generators **3** allmählich ab, so dass die mechanische Ölpumpe **7** allmählich gestoppt wird, d.h., der Öldruck der mechanischen Ölpumpe **7** nimmt allmählich ab. Dadurch wird, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor **2** oder der Motor-Generator **3** durch die Steuerung gestoppt wurden, der Kupplungsöldruck P_{C1} größer oder gleich dem ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A , so dass der Prozess zurückspringt (S106), während die elektrische Ölpumpe **8** abgeschaltet ist. Während die Schritte S100, S101, S102 und S106 wiederholt werden, nimmt der Kupplungsöldruck P_{C1} auf den ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A oder einen niedrigeren Wert ab, was in Schritt S102 erfasst wird. Daraufhin wird die elektrische Ölpumpe **8** angetrieben (S103), so dass der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **6** durch die elektrische Ölpumpe **8** Öldruck zugeführt wird.

[0042] Daraufhin bestimmt der Steuerabschnitt **10**, wenn der Verbrennungsmotor **2** oder der Motor-Generator **3** angetrieben wird, dass das Antriebsleistungsquellenstopplag nicht auf EIN geschaltet ist (S101), und bestimmt, ob der Kupplungsöldruck P_{C1} größer oder gleich dem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B ist (S104). Weil der zweite vorgegebene Schwellenwert P_B auf einen Wert gesetzt ist, der größer ist als der erste vorgegebene Schwellenwert P_A (wie nachstehend ausführlicher beschrieben wird), wird festgestellt, dass der Kupplungsöldruck P_{C1} kleiner oder gleich dem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B ist. Daher wird der Antriebszustand der elektrischen Ölpumpe **8** aufrechterhalten, und der Prozess springt zurück (S106). Dadurch wird, auch während eines Stoppzustands des Fahrzeugs, in dem die Antriebsleistungsquelle (Verbrennungsmotor **2** und Motor-Generator **3**) gestoppt ist, durch die elektrische Ölpumpe **8** ein vorgegebener Öldruck in der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **6** des automatischen Schaltmechanismus **5** erzeugt. Wenn das

Fahrzeug ausgehend von diesem Zustand anfährt, arbeitet das Automatikgetriebe, einschließlich des Drehmomentwandlers **4**, der Kupplung C1, usw. normal. Dadurch kann das Fahrzeug störungsfrei anfahren. Dann wird die mechanische Ölpumpe **7** angetrieben, weil der Verbrennungsmotor **2** oder der Motor-Generator **3** angetrieben wird. In Antwort darauf nimmt der Kupplungsöldruck P_{C1} zu. Dann wird, wenn der Kupplungsöldruck P_{C1} größer oder gleich dem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B wird (S104), die elektrische Ölpumpe **8** gestoppt (S105), woraufhin der Prozess zurückspringt (S106). Dadurch wird der vorstehend erwähnte normale Fahrtzustand des Fahrzeugs wiederhergestellt.

[0043] Die vorstehend erwähnte Steuerung wird nachstehend unter Bezug auf die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) beschrieben. Die [Fig. 6](#) zeigen Diagramme zum Darstellen der Steuerung der erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung **1**, wobei [Fig. 6\(a\)](#) ein Zeitdiagramm zum Darstellen des Antriebsleistungsquellenstopplags, [Fig. 6\(b\)](#) ein Zeitdiagramm zum Darstellen des Kupplungsöldrucks und [Fig. 6\(c\)](#) ein Zeitdiagramm zum Darstellen des Spannungswertes der elektrischen Ölpumpe darstellen.

[0044] Wie in den [Fig. 6\(a\)](#) bis [6\(c\)](#) dargestellt ist, wird, wenn das Antriebsleistungsquellenstopplag zum Zeitpunkt t_0 auf AUS eingestellt ist, der Verbrennungsmotor **2** und/oder der Motor-Generator **3** angetrieben (S101), so dass die mechanische Ölpumpe **7** angetrieben wird und der der Öldrucksteuerungsvorrichtung des Automatikgetriebes zugeführte Kupplungsöldruck P_{C1} bei einem im wesentlichen konstanten Öldruck P_Y gehalten wird, der größer ist als der zweite vorgegebene Schwellenwert P_B (S104). Zu diesem Zeitpunkt beträgt der Spannungswert der elektrischen Ölpumpe **8** "0", d.h., die elektrische Ölpumpe **8** ist auf den Stoppzustand eingestellt (S105).

[0045] Zu einem Zeitpunkt t_1 , zu dem der Verbrennungsmotor **2** und der Motor-Generator **3** gestoppt sind und das Antriebsleistungsquellenstopplag auf EIN eingestellt ist (S101), wird auch die mechanische Ölpumpe **7** gestoppt. Weil jedoch durch die mechanische Ölpumpe **7** ein ausreichender Restöldruck bereitgestellt wird, wie vorstehend beschrieben wurde, wird der Kupplungsöldruck P_{C1} bei oder über dem ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A gehalten (S102). Dann nimmt der Kupplungsöldruck P_{C1} allmählich ab, weil die mechanische Ölpumpe **7** und die elektrische Ölpumpe **8** durch die Steuerung gestoppt werden. Zum Zeitpunkt t_2 wird der Kupplungsöldruck P_{C1} kleiner oder gleich dem ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A (S102). Dann wird die elektrische Ölpumpe **8** mit dem Spannungswert V angetrieben (S103).

[0046] In diesem Fall wird Öldruck durch die elektrische Ölpumpe **8** zugeführt, so dass der Kupplungsöld-

druck P_{C1} aufgrund des auch durch die mechanische Ölpumpe 7 erzeugten Restöldrucks vorübergehend zunimmt. Weil der zweite vorgegebene Schwellenwert P_B auf einen vorgegebenen Wert gesetzt ist, der größer ist als der erste vorgegebene Schwellenwert P_A (d.h., einen Wert, der sich um einen vorgegebenen Wert vom ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A unterscheidet), überschreitet ein Maximalwert A den zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B nicht. Dadurch kann das Auftreten einer allgemein als "Regelschwingung" bekannten Erscheinung verhindert werden, gemäß der die elektrische Ölpumpe 8 fehlerhaft gestoppt und erneut angetrieben wird. Außerdem wird, auch wenn der erste vorgegebene Schwellenwert P_A und der zweite vorgegebene Schwellenwert P_B einander gleich gesetzt werden, die elektrische Ölpumpe 8 während eines Zustands, in dem das Antriebsleistungsquellenstopplag auf EIN gesetzt ist (eines Zustands, in dem der Stoppzustand der Antriebsleistungsquelle erfasst worden ist), basierend auf dem ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A angetrieben. Während eines Zustands, in dem das Antriebsleistungsquellenstopplag auf AUS eingestellt ist (eines Zustands, in dem der Antriebszustand der Antriebsleistungsquelle erfasst worden ist), wird die elektrische Ölpumpe 8 basierend auf dem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B gestoppt. Dadurch kann verhindert werden, dass die elektrische Ölpumpe während eines Zustands fehlerhaft gestoppt wird, in dem die Antriebsleistungsquelle gestoppt worden ist, oder verhindert werden, dass die elektrische Ölpumpe während eines Zustands fehlerhaft angetrieben wird, in dem die Antriebsleistungsquelle angetrieben wird. D.h., es kann das Auftreten einer Regelschwingung vermieden werden.

[0047] Daraufhin verschwindet der durch die mechanische Ölpumpe 7 bereitgestellte Restöldruck, so dass der Kupplungsöldruck P_{C1} nur durch den durch die elektrische Ölpumpe 8 zugeführten Öldruck erzeugt wird. Der Kupplungsöldruck P_{C1} wird jedoch weiterhin bei einem im Wesentlichen konstanten Öldruck P_x gehalten, der für die Hydrauliksteuerung des Automatikgetriebes erforderlich ist. Beispielsweise wird, wenn die elektrische Ölpumpe 8 angetrieben wird, nachdem der durch die mechanische Ölpumpe 7 erzeugte Restöldruck verschwunden ist, der Kupplungsöldruck P_{C1} niedriger als der für die Hydrauliksteuerung erforderliche Öldruck P_x . Daher wird der erste vorgegebene Schwellenwert P_A auf einen derartigen Wert gesetzt, dass der Kupplungsöldruck P_{C1} bei oder über dem Öldruck P_x gehalten werden kann.

[0048] Der erste vorgegebene Schwellenwert P_A wird derart gesetzt, dass die elektrische Ölpumpe 8 angetrieben wird, nachdem der durch die mechanische Ölpumpe 7 erzeugte Restöldruck ausreichend niedrig geworden ist. Daher kann die elektrische Ölpumpe 8 angetrieben werden, ohne dass eine Arbeitslast auftritt. Dadurch kann die auf die elektrische

Ölpumpe 8 ausgeübte Arbeitslast reduziert werden. Infolgedessen können ein erhöhter elektrischer Leistungsverbrauch, eine verminderte Betriebsdauer aufgrund reduzierter Ladungsmengen und eine verminderte Lebensdauer, usw. verhindert werden. Außerdem kann die Größe der elektrischen Ölpumpe 8 reduziert werden. Darüber hinaus wird durch den verminderten Leistungsverbrauch der Kraftstoffverbrauch insbesondere in Hybridfahrzeugen gesenkt.

[0049] Zu einem Zeitpunkt $t3$, zu dem der Verbrennungsmotor 2 und/oder der Motor-Generator 3 angetrieben wird, wird die mechanische Ölpumpe 7 angetrieben, und das Antriebsleistungsquellenstopplag wird auf AUS geschaltet (S101). Obwohl die mechanische Ölpumpe 7 angetrieben wird, wird der durch die mechanische Ölpumpe 7 erzeugte Anstieg des Kupplungsöldrucks P_{C1} aufgrund des Widerstandes in der Hydraulikschaltung und ähnlicher Faktoren um eine vorgegebene Zeitdauer verzögert. Während der Verzögerungszeit wird der Antrieb der elektrischen Ölpumpe 8 aufrechterhalten, so dass ein vorgegebener Öldruck gewährleistet wird. Aufgrund des Antriebs auch der elektrischen Ölpumpe 8 steigt der Kupplungsöldruck P_{C1} auf einen Wert oberhalb des Öldrucks P_x an, erreicht jedoch nicht den zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B (S104). Dadurch wird der Antrieb der elektrischen Ölpumpe 8 fortgesetzt. Nach Ablauf der vorgegebenen Verzögerungszeit nimmt der durch die mechanische Ölpumpe 7 erzeugte Öldruck zu. Zu einem Zeitpunkt $t4$, zu dem der Kupplungsöldruck P_{C1} auf den zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B oder darüber hinaus zugenommen hat (S104), wird die elektrische Ölpumpe 8 gestoppt (S105), so dass der Öldruck durch die mechanische Ölpumpe 7 zugeführt wird, d.h., der normale Fahrtzustand erhalten wird.

[0050] Wenn in diesem Fall die Antriebsleistungsquelle gestoppt wird und der Antrieb der elektrischen Ölpumpe 8 gestoppt wird, tritt eine Gefahr auf, dass der Kupplungsöldruck P_{C1} niedriger wird als der für die Hydrauliksteuerung des Automatikgetriebes erforderliche Öldruck P_x . Wenn die elektrische Ölpumpe 8 gestoppt wird, nachdem der durch die mechanische Ölpumpe 7 bereitgestellte Öldruck ausreichend hoch geworden ist, nimmt die auf die elektrische Ölpumpe 8, ausgeübte Last zu, während sowohl die mechanische Ölpumpe 7 als auch die elektrische Ölpumpe 8 angetrieben werden. Dadurch treten Probleme hinsichtlich eines erhöhten elektrischen Leistungsverbrauchs, einer verminderten Betriebsdauer aufgrund verminderter gespeicherter Ladungen, einer verminderten Lebensdauer, usw. auf. Wenn die elektrische Ölpumpe 8 so konstruiert ist, dass sie der Last widersteht, nimmt das Problem der Größenzunahme zu.

[0051] Daher kann durch Setzen des zweiten vorgegebenen Schwellenwertes P_B auf einen Wert, der

niedriger ist als der Öldruck P_y , und der es ermöglicht, den erforderlichen Öldruck P_x zu gewährleisten, die elektrische Ölpumpe **8** gestoppt werden, wenn der durch die mechanische Ölpumpe **7** bereitgestellte Öldruck auf einen derartigen Wert zugenommen hat, dass der Öldruck P_x aufrechterhalten werden kann. Dadurch kann verhindert werden, dass der Kupplungsöldruck P_{C1} niedriger wird als der in der Anfahrphase des Fahrzeugs erforderliche minimale Öldruck P_x , und außerdem kann die Arbeits- oder Betriebslast der elektrischen Ölpumpe **8** reduziert werden. Daher kann, indem die vorstehend erwähnten Probleme gelöst werden, die Größe der elektrischen Ölpumpe **8** reduziert werden.

[0052] Nachstehend wird unter Bezug auf die Zeichnungen eine Ausführungsform der Erfindung beschrieben, die bezüglich der vorstehend beschriebenen Ausführungsform teilweise verändert ist. Nachstehend werden die veränderten Abschnitte der Ausführungsform der Erfindung beschrieben, und die der vorstehend beschriebenen Ausführungsform entsprechenden Abschnitte werden nicht erneut beschrieben.

[0053] Wie vorstehend beschrieben wurde, wird die mechanische Ölpumpe **7** zusammenwirkend mit dem Verbrennungsmotor **2**, dem Motor-Generator **3** und dem Drehmomentwandler **4** angetrieben. Daher können beispielsweise, auch wenn die Hydrauliksteuervorrichtung **6** des Automatikgetriebes keinen Öldrucksensor **14** aufweist, oder auch wenn der Öldrucksensor **14** nicht bereitgestellt werden kann, Werte der Drehzahl des Verbrennungsmotors **2** oder des Motor-Generators **3** (nachstehend als "Antriebsleistungsquellendrehzahl" bezeichnet) N , die dem ersten und dem zweiten Schwellenwert der vorstehend beschriebenen Ausführungsform entsprechen, unter Berücksichtigung der Öltemperatur basierend auf der Antriebsleistungsquellendrehzahl N und dem durch die mechanische Ölpumpe **7** und die elektrische Ölpumpe **8** zugeführten Kupplungsöldruck P_{C1} bestimmt werden. Die elektrische Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung **10b** kann eine Steuerung zum Antreiben und Stoppen der elektrischen Ölpumpe **8** basierend auf der Antriebsleistungsquellendrehzahl N ausführen.

[0054] Nachstehend wird eine erfindungsgemäße Ölpumpenantriebssteuervorrichtung **1'** unter Bezug auf [Fig. 7](#) beschrieben. [Fig. 7](#) zeigt ein Blockdiagramm zum Darstellen der erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebssteuervorrichtung **1'**. Wie in [Fig. 7](#) dargestellt ist, sind der Verbrennungsmotor **2** und der Motor-Generator **3** derart miteinander verbunden, dass der Motor-Generator **3** durch den Verbrennungsmotor **2** und der Verbrennungsmotor **2** durch den Motor-Generator **3** angetrieben werden kann. Die Anordnung ist derart, dass Antriebsleistung durch den Antrieb des Verbrennungsmotors **2**

und/oder des Motor-Generators **3** ausgegeben werden kann, so dass die Antriebsleistung wechselseitig zugeführt wird. Die derart erzeugte Antriebsleistung wird dem Drehmomentwandler **4** zugeführt. Die dem Drehmomentwandler **4** zugeführte Antriebsleistung wird dem automatischen Schaltmechanismus **5** zugeführt, wodurch die Drehzahl der Antriebsleistung geändert und an (nicht dargestellte) Räder ausgegeben wird. Wie vorstehend beschrieben wurde, sind die mechanische Ölpumpe **7** und die elektrische Ölpumpe **8** derart konstruiert, dass der im automatischen Schaltmechanismus **5** angeordneten Hydrauliksteuervorrichtung **6** Öldruck zugeführt wird. Die Hydrauliksteuervorrichtung **6** weist den Öltemperatursensor **13** auf.

[0055] Die Ölpumpenantriebssteuervorrichtung **1'** weist einen Steuerabschnitt **10** auf. Der Steuerabschnitt **10** ist mit dem Motor-Generator **3**, der elektrischen Ölpumpe **8** und einer Batterie **11** verbunden, so dass der Steuerabschnitt **10** Signale und ähnliche Information an den Motor-Generator **3**, die elektrische Ölpumpe **8** und die Batterie **11** ausgeben und davon empfangen kann. Daher ist der Steuerabschnitt **10** dazu geeignet, Zustände dieser Komponenten zu erfassen und die Komponenten zu steuern. Der Steuerabschnitt **10** ist mit einem Drehzahlsensor **15** zum Erfassen der Drehzahl des Verbrennungsmotors **2**, einem Magnetpolpositionssensor **12** zum Erfassen der Drehzahl des Motor-Generators **3** und dem Öltemperatursensor **13** verbunden. Der Steuerabschnitt **10** weist eine Antriebsleistungsquellendrehzahlerfassungseinrichtung **10c** zum Erfassen der Antriebsleistungsquellendrehzahl N basierend auf durch verschiedene Sensoren bereitgestellten Erfassungsergebnissen und eine elektrische Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung (zweite Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung) **10b** zum Antreiben oder Stoppen der elektrischen Ölpumpe **8** auf. Außerdem erfasst der Steuerabschnitt **10** den Antriebs- oder Stoppzustand der Antriebsleistungsquellen (des Verbrennungsmotors **2** und des Motor-Generators **3**) unter Verwendung des Drehzahlsensors **15** und des Magnetpolpositionssensors **12** und schaltet ein (nachstehend beschriebenes) Antriebsleistungsquellenstopppfag basierend auf dem Antriebs- oder Stoppzustand der Antriebsleistungsquellen ein oder aus.

[0056] Nachstehend wird eine Beziehung zwischen der Öltemperatur und der Antriebsleistungsquellendrehzahl unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Die [Fig. 8\(a\)](#) und [8\(b\)](#) zeigen Diagramme zum Darstellen von Beziehungen zwischen der Öltemperatur und der Antriebsleistungsquellendrehzahl. [Fig. 8\(a\)](#) zeigt ein Diagramm zum Darstellen des ersten vorgegebenen Schwellenwertes. [Fig. 8\(b\)](#) zeigt ein Diagramm zum Darstellen des zweiten vorgegebenen Schwellenwertes. Wie in [Fig. 8\(a\)](#) dargestellt ist, nimmt der Kupplungsöldruck P_{C1} mit einer Erhö-

hung der Antriebsleistungsquellendrehzahl N z.B. für die Fälle zu, in denen die Temperatur des ATF T_1 , T_2 und T_3 beträgt. Der Kupplungsöldruck P_{C1} wird bei einer Antriebsleistungsquellendrehzahl N_{A1} im Fall der ATF-Temperatur T_1 und bei einer Antriebsleistungsquellendrehzahl N_{A2} im Fall der ATF-Temperatur T_2 und bei einer Antriebsleistungsquellendrehzahl N_{A3} im Fall der ATF-Temperatur T_3 dem ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A gleich. D.h., ein dem ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A entsprechender erster vorgegebener Drehzahlschwellenwert N_A kann basierend auf der Temperatur T des ATF bestimmt werden.

[0057] Außerdem nimmt für eine ATF-Temperatur von beispielsweise T_1 , T_2 und T_3 der Kupplungsöldruck P_{C1} mit einer Zunahme der Antriebsleistungsquellendrehzahl N wie in **Fig. 8(a)** dargestellt zu. Der Kupplungsöldruck P_{C1} wird bei einer Antriebsleistungsquellendrehzahl N_{B1} im Fall der ATF-Temperatur T_1 , bei einer Antriebsleistungsquellendrehzahl N_{B2} im Fall der ATF-Temperatur T_2 und bei einer Antriebsleistungsquellendrehzahl N_{B3} im Fall der ATF-Temperatur T_3 dem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B gleich. D.h., ein dem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B entsprechender zweiter vorgegebener Drehzahlschwellenwert N_B kann basierend auf der Temperatur T des ATF bestimmt werden.

[0058] In den **Fig. 8(a)** und **8(b)** bezeichnen die durch Pfeile B und C dargestellten Richtungen eine Richtung der Zunahme der ATF-Temperatur, d.h. die ATF-Temperaturen T_3 , T_2 und T_1 stellen sequenziell erhöhte Temperaturen des ATF dar. Außerdem stellt in **Fig. 8(b)** der Öldruck P_{EOP} den durch die elektrische Ölpumpe **8** zugeführten Öldruck dar. Die in **Fig. 8(b)** dargestellte Beziehung zwischen der Antriebsleistungsquellendrehzahl N und dem Kupplungsöldruck P_{C1} zeigt an, dass der Öldruck der elektrischen Ölpumpe **8** und der Öldruck der mechanischen Ölpumpe **7** gemeinsam zunehmen.

[0059] Die Antriebssteuerung des Fahrzeugs durch die erfindungsgemäße Antriebssteuerungsvorrichtung **1'** und das erfindungsgemäße Antriebssteuerungsverfahren werden nachstehend unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 9** zeigt ein Ablaufdiagramm zum Darstellen der Antriebssteuerung durch die erfindungsgemäße Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung **1'**. Die **Fig. 10** zeigen Diagramme zum Darstellen der Antriebssteuerung durch die erfindungsgemäße Ölpumpenantriebssteuerungsvorrichtung **1'**, wobei **Fig. 10(a)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen des Antriebsleistungsquellenstoppflegs, **Fig. 10(b)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen der Antriebsleistungsquellendrehzahl, **Fig. 10(c)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen des Kupplungsöldrucks und **Fig. 10(d)** ein Zeitdiagramm zum Darstellen des Spannungswertes der elektrischen Ölpumpe darstellen.

[0060] Wenn die Steuerung startet (S200), erfasst der Steuerabschnitt **10** die Antriebsleistungsquellendrehzahl N durch den Magnetpolpositionssensor **12** und den Drehzahlsensor **15** und erfasst die Temperatur T des ATF durch den Öltemperatursensor **13**. Eine beispielsweise in den **Fig. 8(a)** und **8(b)** dargestellte Beziehung zwischen der Antriebsleistungsquellendrehzahl N und dem Kupplungsöldruck P_{C1} basierend auf der ATF-Temperatur ist im Steuerabschnitt **10** vorgespeichert. Dadurch kann der Steuerabschnitt **10** die Antriebsleistungsquellen Drehzahl N zum Antreiben oder Stoppen der elektrischen Ölpumpe **8** vom erforderlichen Öldruck P_x und der ATF-Temperatur T berechnen.

[0061] Wie in den **Fig. 10** dargestellt ist, wird, wenn das Antriebsleistungsquellenstoppflag zum Zeitpunkt t_0 ausgeschaltet ist, der Verbrennungsmotor **2** und/oder der Motor-Generator **3** angetrieben (S201), so dass die mechanische Ölpumpe **7** angetrieben wird. Der der Öldrucksteuerungsvorrichtung des Automatikgetriebes zugeführte Kupplungsöldruck P_{C1} wird bei einem derartigen Druckwert gehalten, dass eine im Wesentliche konstante Antriebsleistungsquellendrehzahl N_1 aufrechterhalten wird, die größer ist als der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_B (S204), wie in **Fig. 10(b)** dargestellt ist. In diesem Zustand wird der Kupplungsöldruck P_{C1} auf einem im Wesentlichen konstanten Öldruck P_Y gehalten, der größer ist als der zweite vorgegebene Schwellenwert P_B , wie in **Fig. 10(c)** dargestellt ist. Dadurch wird die elektrische Ölpumpe **8** gestoppt (S205), und der Spannungswert der elektrischen Ölpumpe **8** wird "0", wie in **Fig. 10(d)** dargestellt ist.

[0062] Zu einem Zeitpunkt t_1 , zu dem der Verbrennungsmotor **2** und der Motor-Generator **3** durch die Steuerung gestoppt werden, wird das Antriebsleistungsquellenstoppflag eingeschaltet, wie in **Fig. 10(a)** dargestellt ist, so dass festgestellt wird, dass das Antriebsleistungsquellenstoppflag eingeschaltet ist (S201). Die Antriebsleistungsquellendrehzahl N , d.h. die Drehzahl des Verbrennungsmotors **2** oder des Motor-Generators **3**, nimmt allmählich ab und ist daher größer oder gleich dem ersten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert N_A , wie in **Fig. 10(b)** dargestellt ist (S202). Daher bleibt der durch die mechanische Ölpumpe **7** bereitgestellte Öldruck ausreichend hoch, so dass der Kupplungsöldruck P_{C1} bei oder über dem ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A gehalten wird, wie in **Fig. 10(c)** dargestellt ist. Weil sowohl der Verbrennungsmotor **2** als auch der Motor-Generator **3** durch die Steuerung gestoppt wird, nimmt die Antriebsleistungsquellendrehzahl N zum Zeitpunkt t_2 graduell auf den ersten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert N_A oder einen niedrigeren Wert ab (S202). Der Kupplungsöldruck P_{C1} nimmt ebenfalls graduell auf den ersten vorgegebenen Schwellenwert P_A oder einen niedrigeren Wert ab. Daher wird der elektrischen Ölpumpe **8** zum Zeit-

punkt t2 ein Spannungswert V zugeführt, so dass die elektrische Ölpumpe **8** angetrieben wird (S203).

[0063] In diesem Fall wird der Öldruck durch die elektrische Ölpumpe **8** ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform zugeführt, so dass der Kupplungsöldruck P_{C1} aufgrund des auch durch die mechanische Ölpumpe **7** verursachten Restöldrucks vorübergehend zunimmt. Weil der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_B jedoch auf einen vorgegebenen Wert gesetzt ist, der größer ist als der erste vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_A , wird die einem Maximalwert A entsprechende Antriebsleistungsquellendrehzahl N nicht größer als der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_B . Daher kann das Auftreten eines allgemein als "Regelschwingung" bezeichneten Zustands vermieden werden, in dem die elektrische Ölpumpe **8** fehlerhaft gestoppt und dann erneut angetrieben wird. Außerdem wird, auch wenn der erste vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_A und der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_B einander gleich gesetzt werden, die elektrische Ölpumpe **8** während eines Zustands, in dem das Antriebsleistungsquellenstopplag auf EIN gesetzt ist (eines Zustands, in dem der Stoppzustand der Antriebsleistungsquelle erfasst worden ist) basierend auf dem ersten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert N_A angetrieben. Während eines Zustands, in dem das Antriebsleistungsquellenstopplag auf AUS gesetzt ist (eines Zustands, in dem der Antriebszustand der Antriebsleistungsquelle erfasst worden ist), wird die elektrische Ölpumpe **8** basierend auf dem zweiten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert N_B gestoppt. Dadurch kann ein Fall verhindert werden, in dem die elektrische Ölpumpe **8** während eines Zustands, in dem die Antriebsleistungsquelle gestoppt worden ist, fehlerhaft gestoppt wird, oder ein Fall, oder in dem die elektrische Ölpumpe während eines Zustands, in dem die Antriebsleistungsquelle angetrieben wird, fehlerhaft angetrieben wird. D.h., es kann eine Regelschwingung verhindert werden.

[0064] Anschließend verschwindet, wenn die Antriebsleistungsquellendrehzahl N den Wert "0" annimmt, der durch die mechanische Ölpumpe **7** erzeugte Restöldruck, so dass der Kupplungsöldruck P_{C1} ausschließlich durch den durch die elektrische Ölpumpe **8** zugeführten Öldruck erzeugt wird. Der Kupplungsöldruck P_{C1} wird jedoch weiterhin bei einem im Wesentlichen konstanten Öldruck P_x gehalten, der für die Hydrauliksteuerung des Automatikgetriebes erforderlich ist. Beispielsweise wird, wenn die elektrische Ölpumpe **8** angetrieben wird, nachdem der in der mechanischen Ölpumpe **7** aufrechterhaltene Restöldruck verschwunden ist, der Kupplungsöldruck P_{C1} kleiner als der für die Hydrauliksteuerung erforderliche Öldruck P_x . Daher wird der erste vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_A auf einen derartigen vorgegebenen Wert gesetzt, dass der Kupplungsöldruck P_{C1} bei dem Öldruck P_x oder bei einem

höheren Wert gehalten werden kann.

[0065] Der erste vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_A wird derart gesetzt, dass die elektrische Ölpumpe **8** angetrieben wird, nachdem der durch die mechanische Ölpumpe **7** erzeugte Restöldruck ausreichend niedrig geworden ist. Dadurch kann die elektrische Ölpumpe **8** angetrieben werden, ohne dass eine Arbeitslast auftritt. Dadurch kann die auf die elektrische Ölpumpe **8** ausgeübte Arbeitslast vermindert werden. Infolgedessen kann ein erhöhter elektrischer Leistungsverbrauch verhindert werden, und es kann eine aufgrund einer verringerten Ladungsmenge verminderte Betriebsdauer und eine verminderte Lebensdauer usw. verhindert werden. Außerdem kann die Größe der elektrischen Ölpumpe **8** vermindert werden. Darüber hinaus wird infolge des verminderten Leistungsverbrauchs der Kraftstoffverbrauch insbesondere in Hybridfahrzeugen gesenkt.

[0066] Zum Zeitpunkt t3, zu dem der Verbrennungsmotor **2** und/oder der Motor-Generator **3** angetrieben wird, wird die mechanische Ölpumpe **7** angetrieben, und das Antriebsleistungsquellenstopplag wird auf AUS gesetzt (S101), wie in **Fig. 10(a)** dargestellt ist. Dann nimmt die Antriebsleistungsquellendrehzahl N allmählich zu, wie in **Fig. 10(b)** dargestellt ist, und der Kupplungsöldruck P_{C1} nimmt aufgrund des Antriebs der mechanischen Ölpumpe **7** und des Antriebs der elektrischen Ölpumpe **8** vom Druck P_x zu. Weil die Antriebsleistungsquellendrehzahl N kleiner oder gleich dem zweiten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert N_B ist (S204), d.h., weil der Kupplungsöldruck P_{C1} den zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B nicht erreicht hat, wird die elektrische Ölpumpe **8** weiterhin angetrieben. In diesem Fall arbeitet das Automatikgetriebe aufgrund des auf der elektrischen Ölpumpe **8** basierenden Öldrucks normal, so dass das Fahrzeug störungsfrei beschleunigt werden kann. Nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitverzögerung nimmt der durch die mechanische Ölpumpe **7** erzeugte Öldruck zu. Zu einem Zeitpunkt t4, zu dem die Antriebsleistungsquellendrehzahl N auf den zweiten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert N_B oder auf einen höheren Wert zugenommen hat (S204) und der Kupplungsöldruck P_{C1} größer oder gleich dem zweiten vorgegebenen Schwellenwert P_B wird, wird die elektrische Ölpumpe **8** gestoppt (S205), so dass der Öldruck durch die mechanische Ölpumpe **7** zugeführt wird, d.h. der normale Fahrtzustand erhalten wird.

[0067] Wenn beispielsweise die Antriebsleistungsquelle gestoppt wird und der Antrieb der elektrischen Ölpumpe **8** gestoppt wird, tritt, ähnlich wie bei der unter Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 6** beschriebenen Ausführungsform, die Gefahr auf, dass der Kupplungsöldruck P_{C1} niedriger wird als der für die Hydrauliksteuerung des Automatikgetriebes erforderliche Öldruck P_x . Wenn die elektrische Ölpumpe **8** gestoppt wird, nachdem der durch die mechanische Öl-

pumpe 7 bereitgestellte Öldruck ausreichend hoch geworden ist, nimmt die Last auf die elektrische Ölpumpe 8 zu, während sowohl die mechanische Ölpumpe 7 als auch die elektrische Ölpumpe 8 angetrieben werden. Infolgedessen treten Probleme hinsichtlich eines erhöhten elektrischen Leistungsverbrauchs, einer verminderten Betriebsdauer aufgrund einer verringerten gespeicherten Ladungsmenge, einer verminderten Lebensdauer, usw. auf. Wenn die elektrische Ölpumpe 8 gemäß der Last konstruiert wird, tritt ein Problem hinsichtlich einer zunehmenden Größe auf.

[0068] Daher kann durch Setzen des zweiten vorgegebenen Drehzahlschwellenwertes N_B auf eine Drehzahl, die niedriger ist als die Antriebsleistungsquellendrehzahl N , die dem Öldruck P_y entspricht und ermöglicht, dass der erforderliche Öldruck P_x gewährleistet wird, die elektrische Ölpumpe 8 gestoppt werden, wenn der durch die mechanische Ölpumpe 7 bereitgestellte Öldruck auf einen derartigen Wert zunimmt, dass der erforderliche Öldruck P_x aufrechterhalten werden kann. Daher kann auf der Basis der Antriebsleistungsquellendrehzahl N verhindert werden, dass der Kupplungsöldruck P_{C1} niedriger wird als der beim Anfahren des Fahrzeugs erforderliche minimale Öldruck P_x , und außerdem kann die auf die elektrische Ölpumpe 8 ausgeübte Arbeitslast verringert werden. Dadurch kann, während die vorstehend erwähnten Probleme gelöst werden, die Größe der elektrischen Ölpumpe 8 verringert werden.

[0069] Obwohl die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Antriebssteuervorrichtung auf ein Hybridfahrzeug angewendet wird, dessen Antriebsleistungsquelle durch den Verbrennungsmotor und den Motor-Generator gebildet wird, kann die erfindungsgemäße Ölpumpenantriebssteuervorrichtung auch auf ein Fahrzeug mit Leerlaufabschaltung angewendet werden, dessen Antriebsquelle nur durch einen Verbrennungsmotor gebildet wird. Die Erfindung ist auf jedes Fahrzeug anwendbar, in dem eine Antriebsleistungsquelle gestoppt wird.

[0070] Außerdem ist, obwohl der erste und der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert gemäß der Beziehung zwischen der Antriebsleistungsquellendrehzahl N und dem Kupplungsöldruck P_{C1} basierend auf Änderungen der ATF-Temperatur T (vgl. Fig. 8(a) und 8(b)) gesetzt werden, eine beliebige Anordnung geeignet, falls der Setzvorgang für einen Fall ausgeführt wird, in dem die ATF-Temperatur T auf den höchsten Temperaturwert eingestellt ist (z.B. wenn die ATF-Temperatur T_1 beträgt). D.h., der erste und der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert können auf Maximalwerte (z.B. N_{A1} , N_{B1}) festgelegt werden, die Änderungen der Temperatur des ATF entsprechen, um einen Fall einzuschließen, gemäß dem die ATF-Temperatur T niedrig ist (z.B. einen Fall, in dem die ATF-Temperatur T_2 oder T_3 beträgt und der

erste und der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert N_{A2} , N_{B2} oder N_{A3} , N_{B3} betragen).

[0071] Obwohl die vorliegende Erfindung unter Bezug auf gegenwärtig als bevorzugte Ausführungsformen betrachtete Ausführungsformen beschrieben worden ist, ist die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsformen oder Konstruktionen beschränkt, sondern innerhalb des Schutzzumfangs der Erfindung sind verschiedene Modifikationen und äquivalente Anordnungen möglich.

Patentansprüche

1. Antriebssteuervorrichtung für ein Fahrzeug, das durch eine Antriebsleistungsquelle (2) über ein Automatikgetriebe (4, 5) antreibbar ist, wobei die Antriebssteuervorrichtung aufweist:
eine erste Ölpumpe (7), die mit der Antriebsleistungsquelle (2) zusammenwirkend antreibbar ist;
eine zweite Ölpumpe (8), die unabhängig von der Antriebsleistungsquelle (2) antreibbar ist;
eine Steuereinrichtung (10) zum Steuern der zweiten Ölpumpe (8); und
eine im Automatikgetriebe (4, 5) angeordnete Hydrauliksteuervorrichtung (6), der ein durch die erste Ölpumpe (7) erzeugter Öldruck und ein durch die zweite Ölpumpe (8) erzeugter Öldruck zugeführt werden kann, und die dazu geeignet ist, durch hydraulisches Steuern mehrerer Reibungseingriffselemente (5) einen Gangschaltvorgang auszuführen;
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinrichtung (10) aufweist:
eine Antriebsleistungsquellendrehzahlerfassungseinrichtung (10c) zum Erfassen einer Drehzahl (N) der Antriebsleistungsquelle (2); und
eine Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung (10b) zum Steuern eines Antriebs der zweiten Ölpumpe (8) derart, dass ein Öldruck zum Steuern der Hydrauliksteuervorrichtung (6) aufrechterhalten wird, basierend auf der durch die Antriebsleistungsquellendrehzahlerfassungseinrichtung (10c) erfassten Drehzahl (N) der Antriebsleistungsquelle (2);
wobei die Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung (10b) die zweite Ölpumpe (8) antreibt, wenn erfasst wird, dass die durch die Antriebsleistungsquellendrehzahlerfassungseinrichtung (10c) erfasste Drehzahl (N) der Antriebsleistungsquelle (2) kleiner oder gleich einem ersten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert (N_A) ist; und
die Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung (10b) die zweite Ölpumpe (8) stoppt, wenn erfasst wird, dass die durch die Antriebsleistungsquellendrehzahlerfassungseinrichtung (10c) erfasste Drehzahl (N) der Antriebsleistungsquelle (2) größer oder gleich einem zweiten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert (N_B) ist, der vom ersten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert (N_A) verschieden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steu-

ereinrichtung (10) ferner aufweist:

eine Antriebsleistungsquellenzustandfassungseinrichtung zum Erfassen eines Antriebszustands oder eines Stoppzustands der Antriebsleistungsquelle (2); wobei die Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung (10b) die zweite Ölpumpe (8) antreibt, wenn durch die Antriebsleistungsquellenzustandfassungseinrichtung der Stoppzustand der Antriebsleistungsquelle (2) erfasst wird; und die Ölpumpenantriebssteuerungseinrichtung (10b) die zweite Ölpumpe (8) stoppt, wenn durch die Antriebsleistungsquellenzustandfassungseinrichtung der Antriebszustand der Antriebsleistungsquelle (2) erfasst wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert (N_B) größer ist als der erste vorgegebene Drehzahlschwellenwert (N_A).

4. Verfahren für eine Antriebssteuerung eines Fahrzeugs durch eine Antriebssteuerungsvorrichtung, wobei das Fahrzeug durch eine Antriebsleistungsquelle (2) über ein Automatikgetriebe (4, 5) antreibbar ist, und wobei die Antriebssteuerungsvorrichtung aufweist:

eine erste Ölpumpe (7), die mit der Antriebsleistungsquelle (2) zusammenwirkend antreibbar ist; eine zweite Ölpumpe (8), die unabhängig von der Antriebsleistungsquelle (2) antreibbar ist; eine Steuereinrichtung (10) zum Steuern der zweiten Ölpumpe (8); und

eine im Automatikgetriebe (4) angeordnete Hydrauliksteuerungsvorrichtung (6), der ein durch die erste Ölpumpe (7) erzeugter Öldruck und ein durch die zweite Ölpumpe (8) erzeugter Öldruck zugeführt werden kann, und die dazu geeignet ist, durch hydraulisches Steuern mehrerer Reibungseingriffselemente einen Gangschaltvorgang auszuführen;

wobei das Steuerverfahren die Schritte aufweist:

(a) Erfassen einer Drehzahl (N) der Antriebsleistungsquelle (2); und

(b) Steuern des Antriebs der zweiten Ölpumpe (8) derart, dass ein zum Steuern der Hydrauliksteuerungsvorrichtung (6) erforderlicher Öldruck aufrechterhalten wird, durch:

Antreiben der zweiten Ölpumpe (8), wenn die Drehzahl (N) der Antriebsleistungsquelle (2) kleiner oder gleich einem ersten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert (N_A) ist; und

Stoppen der zweiten Ölpumpe (8), wenn die Drehzahl (N) der Antriebsleistungsquelle (2) größer oder gleich einem zweiten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert (N_B) ist, der vom ersten vorgegebenen Drehzahlschwellenwert (N_A) verschieden ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei in Schritt (b) die zweite Ölpumpe (8) während des Stoppzustands der Antriebsleistungsquelle (2) angetrieben wird; und

die zweite Ölpumpe (8) während des Antriebszustands der Antriebsleistungsquelle (2) gestoppt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei der zweite vorgegebene Drehzahlschwellenwert (N_B) größer ist als der erste vorgegebene Drehzahlschwellenwert (N_A).

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

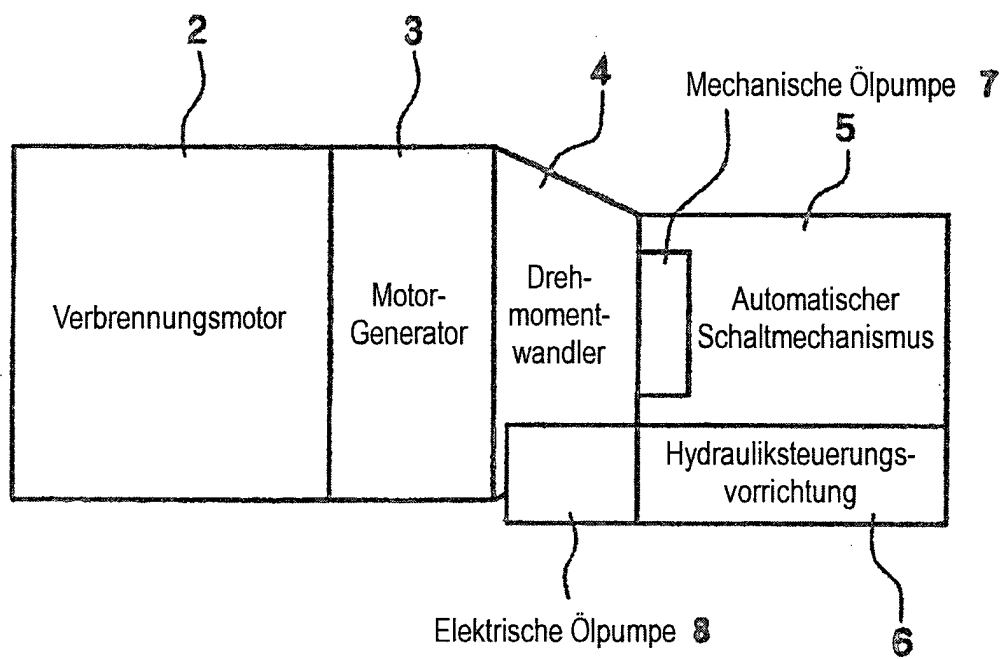


FIG. 2

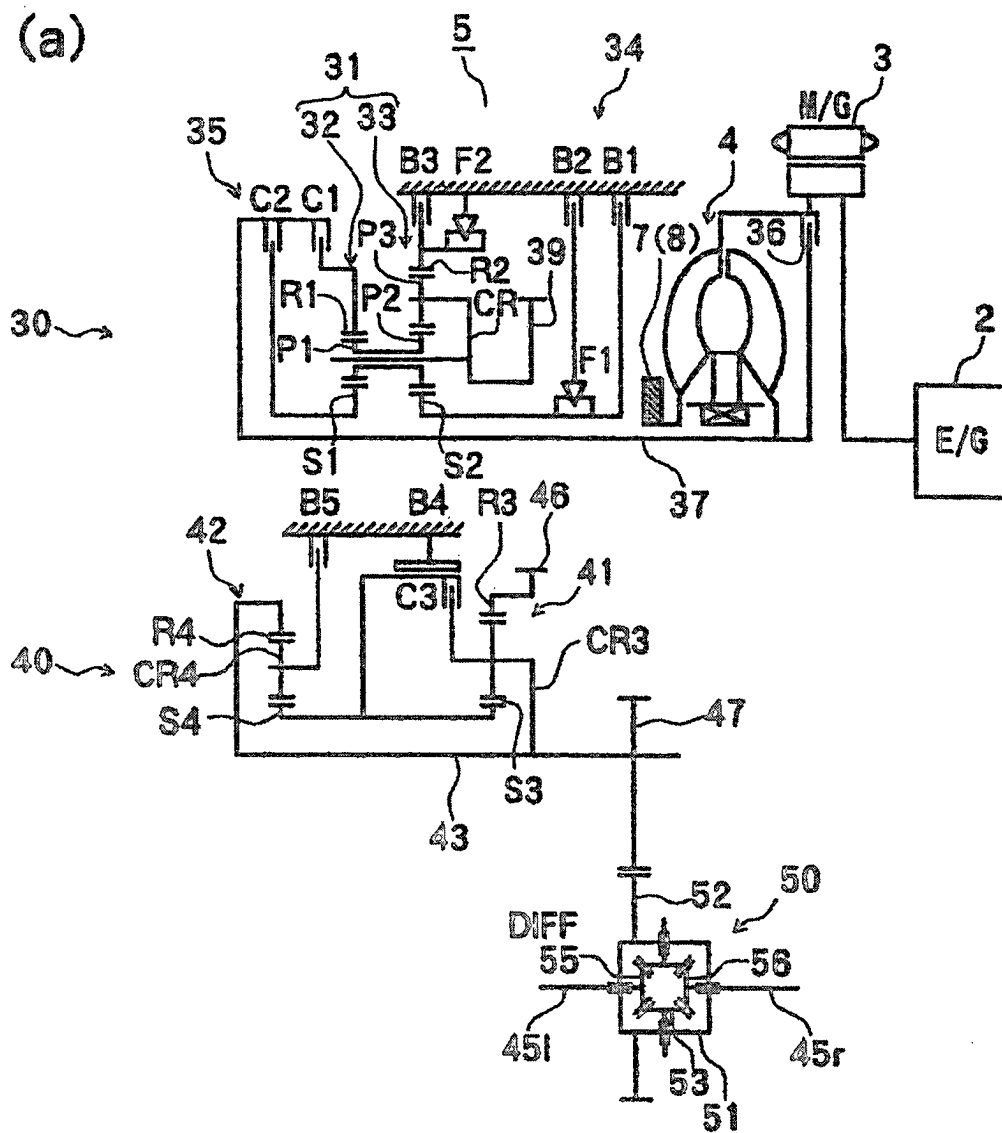


FIG. 3

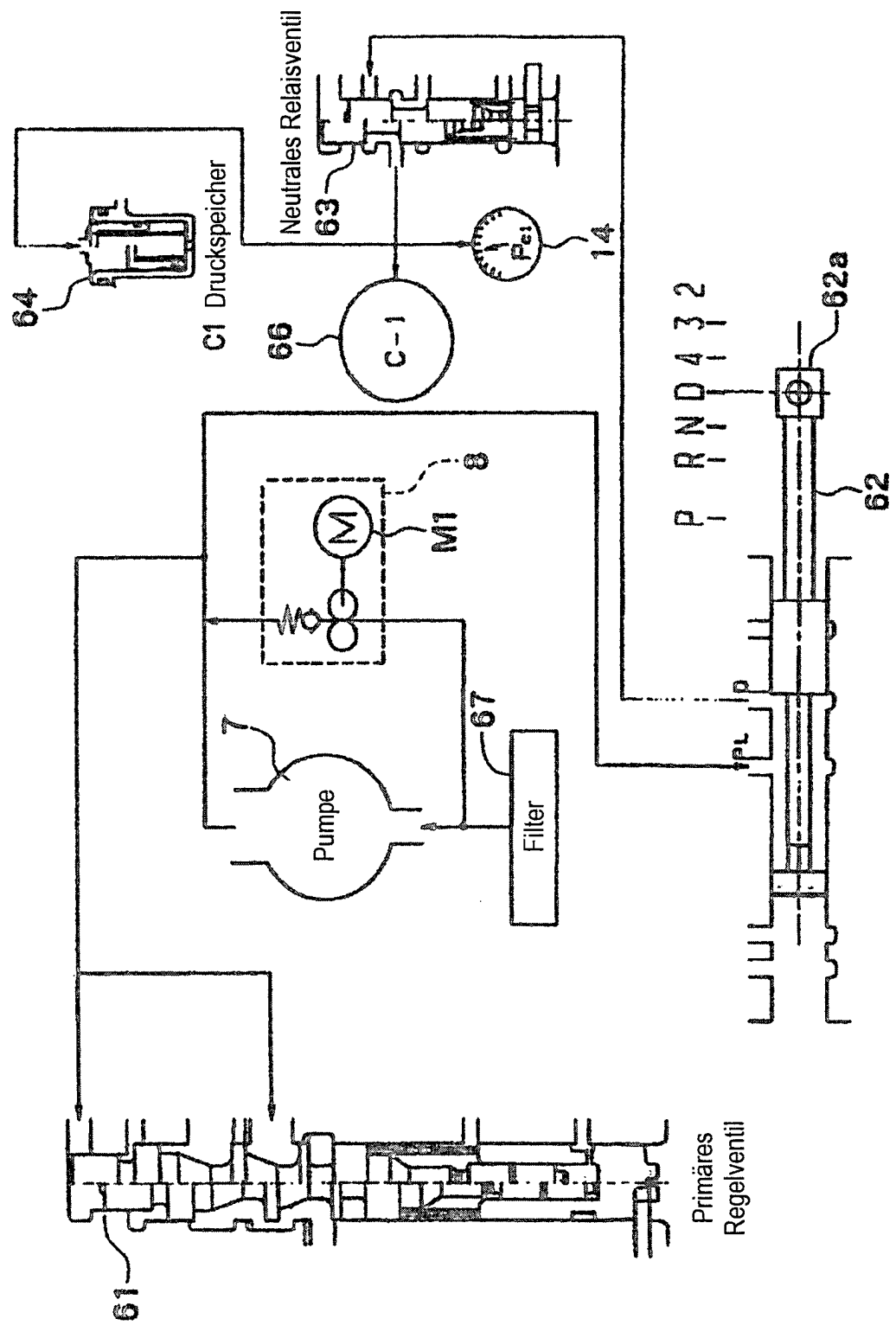


FIG. 4

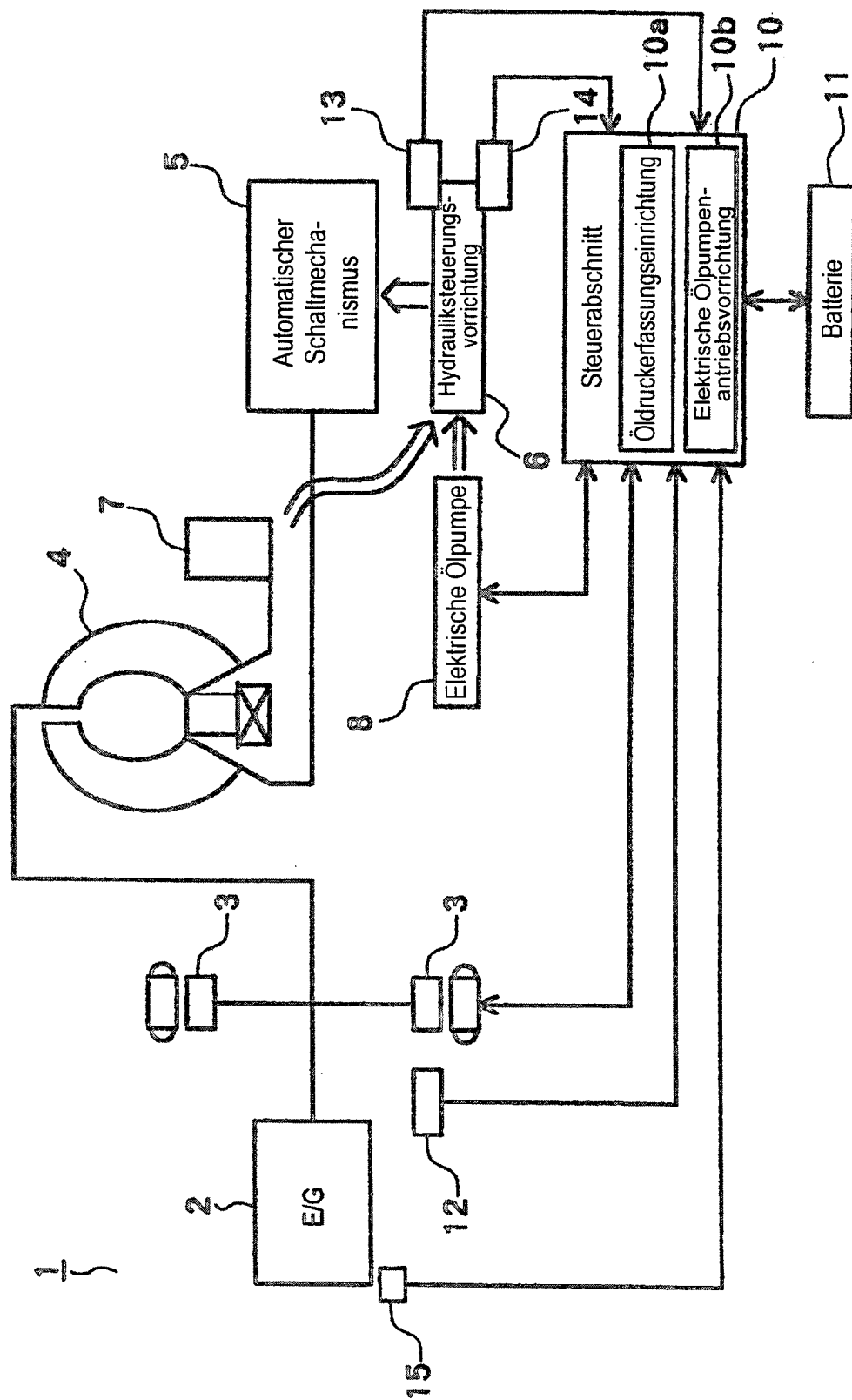


FIG. 5

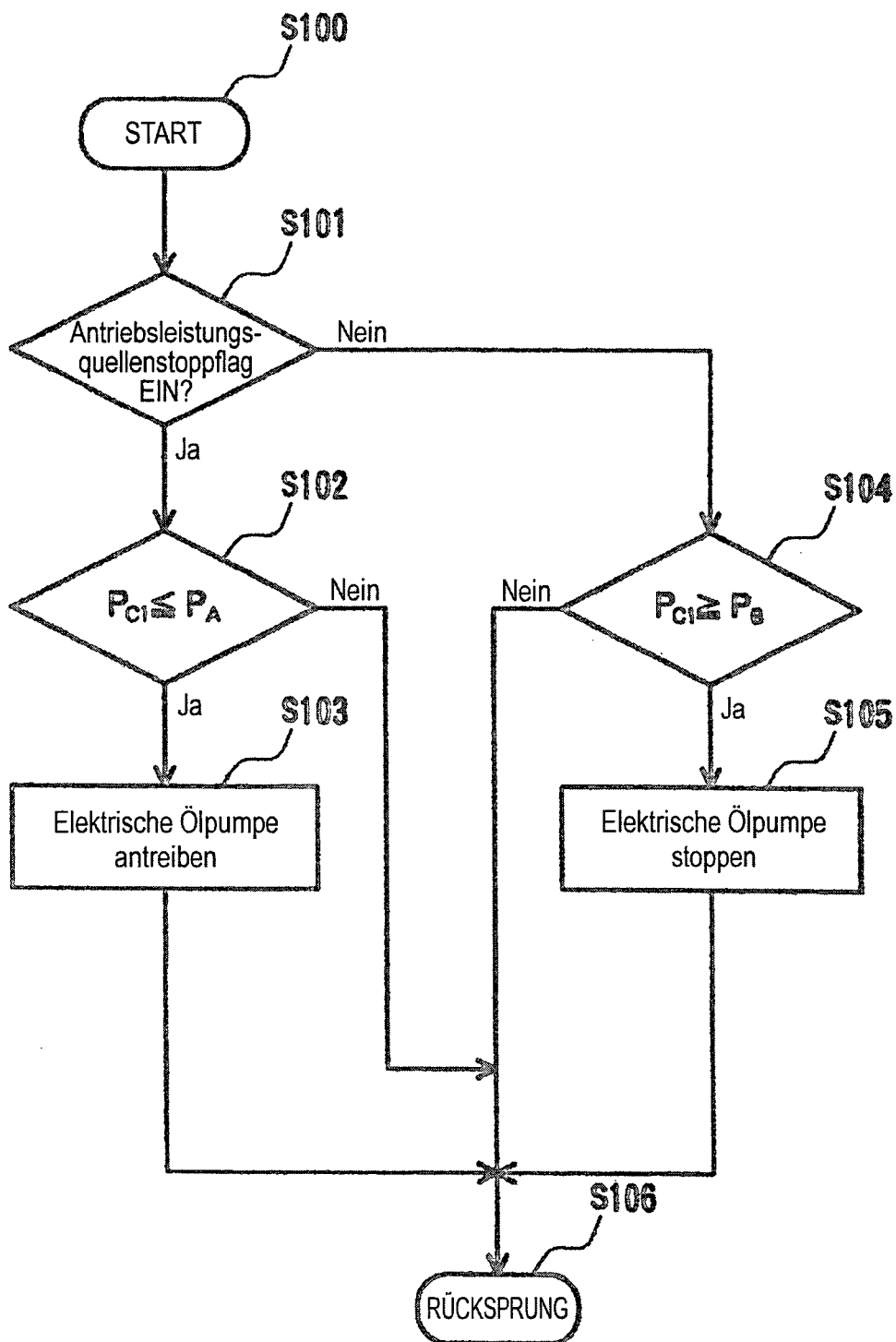


FIG. 6

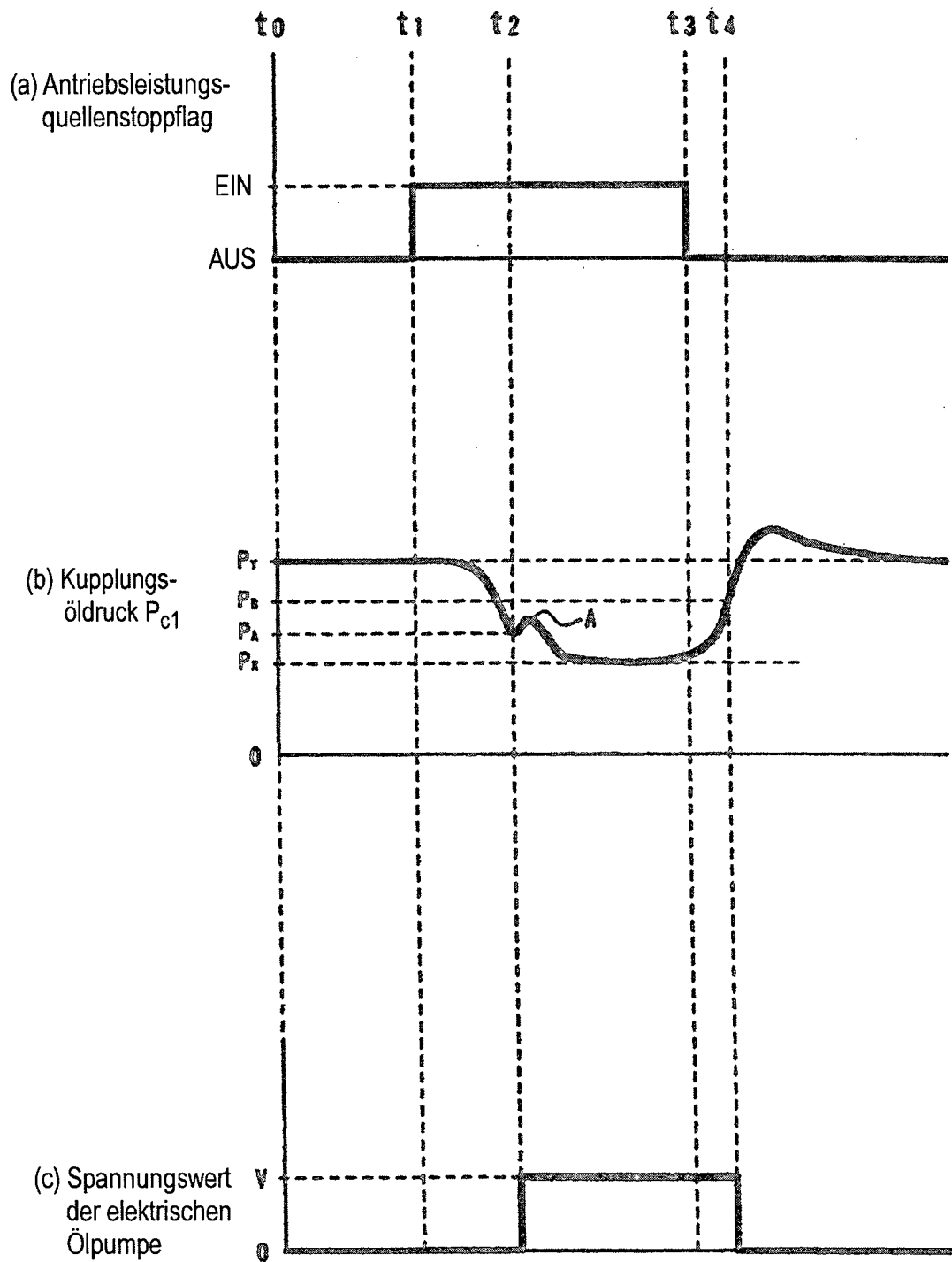


FIG. 7

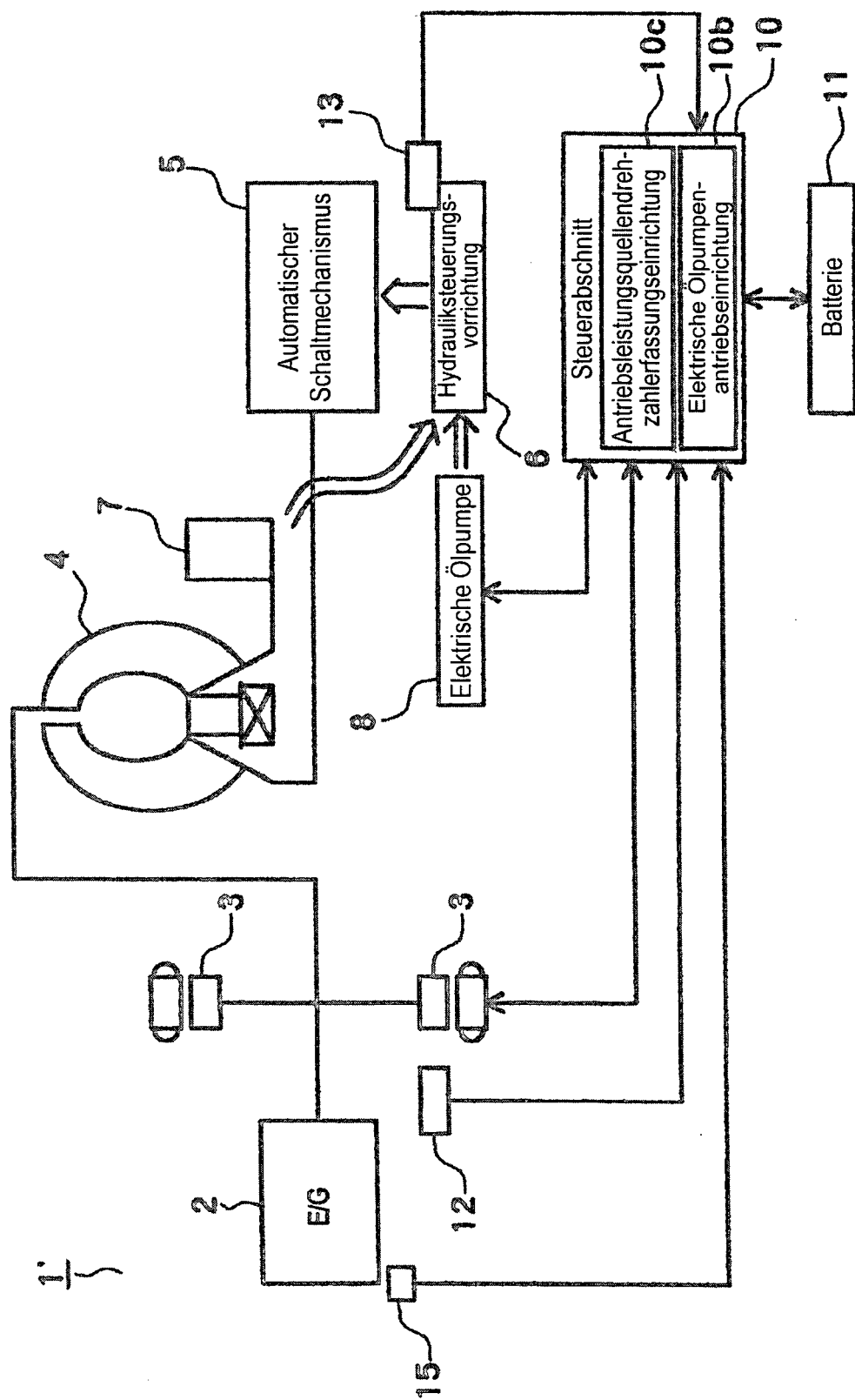


FIG. 8

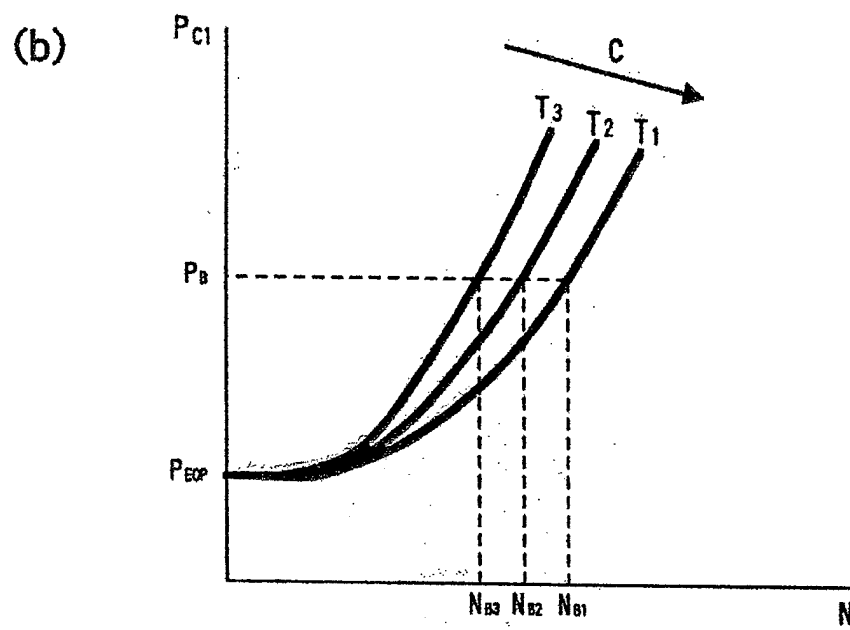
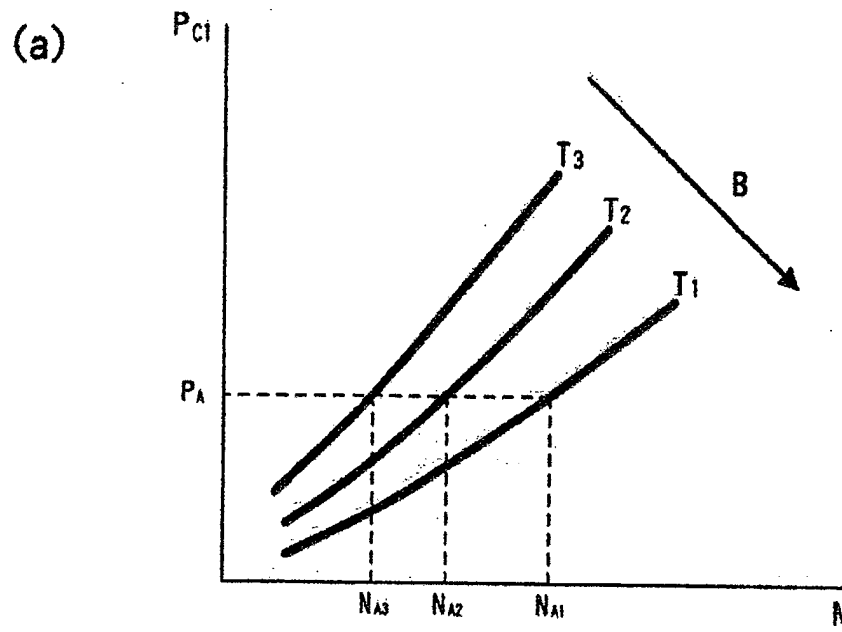


FIG. 9

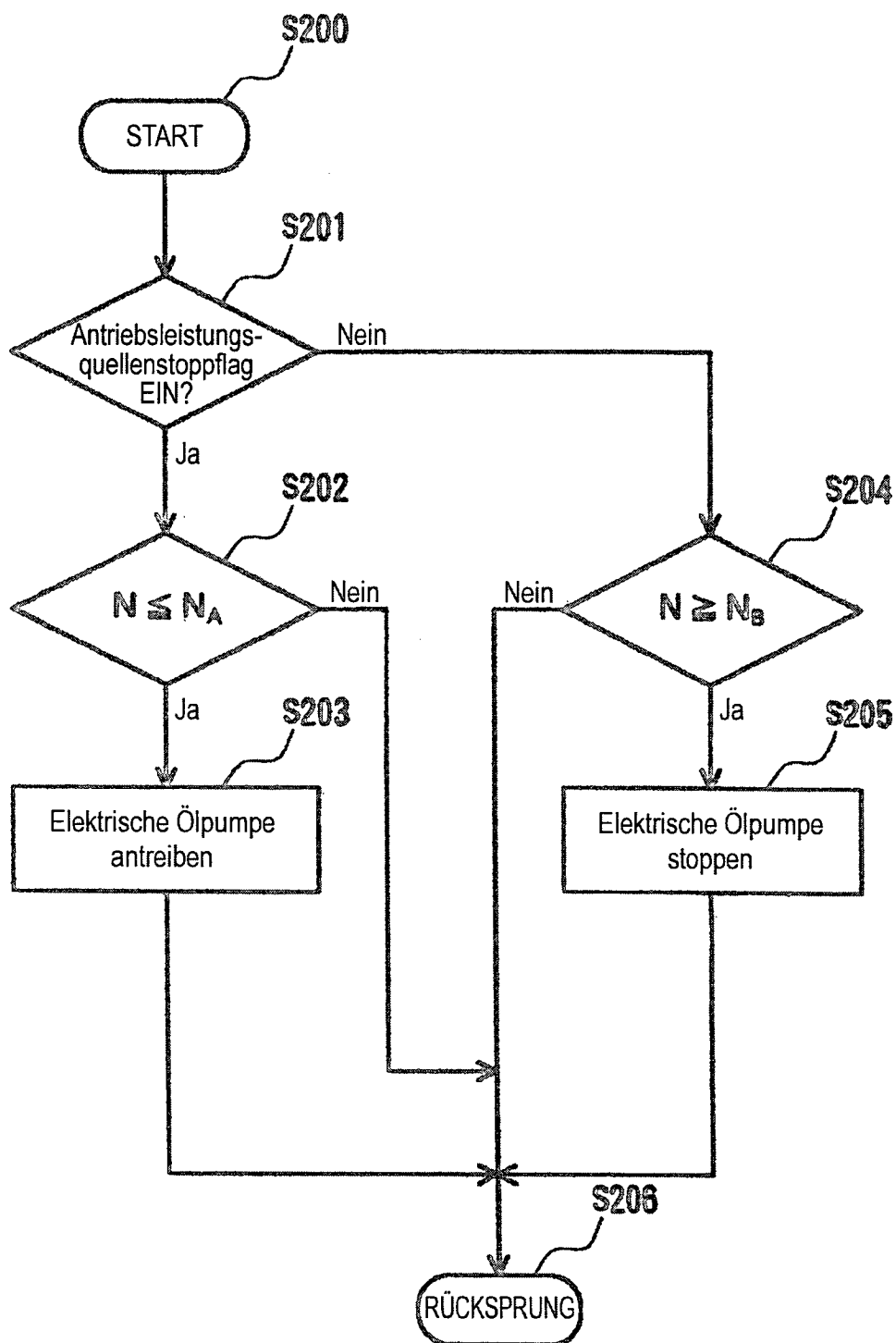


FIG. 10

