



(10) **DE 102 57 179 B4** 2012.08.30

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 57 179.1**  
 (22) Anmeldetag: **06.12.2002**  
 (43) Offenlegungstag: **24.07.2003**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **30.08.2012**

(51) Int Cl.: **B60W 30/20 (2006.01)**  
**B60W 20/00 (2006.01)**  
**F02D 45/00 (2006.01)**  
**B60W 10/06 (2006.01)**  
**B60W 10/10 (2006.01)**  
**B60W 10/30 (2006.01)**  
**B60W 10/08 (2006.01)**

Innerhalb von drei 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:  
**2001-373917 07.12.2001 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Aisin AW Co., Ltd., Anjo-shi, Aichi-ken, JP**

(74) Vertreter:  
**TBK, 80336, München, DE**

(72) Erfinder:  
**Nakamori, Yukinori, Anjo, Aichi, JP; Wakuta, Satoru, Anjo, Aichi, JP; Mano, Yasunori, Anjo, Aichi, JP; Suzuki, Takehiko, Anjo, Aichi, JP**

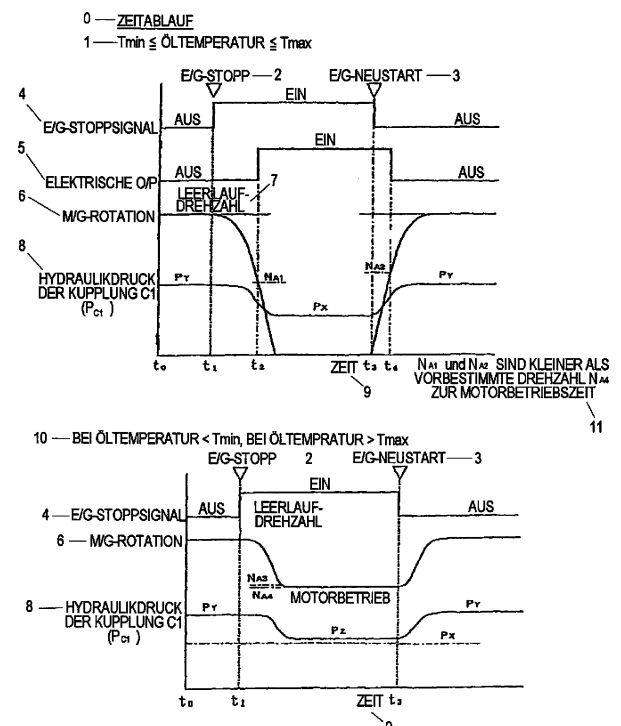
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

<b>US</b>	<b>6 176 808</b>	<b>B1</b>
<b>US</b>	<b>6 269 895</b>	<b>B1</b>
<b>JP</b>	<b>2001 099 282</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Antriebssteuerungsvorrichtung für ein Fahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs mit:

einem Automatikgetriebe (3), das zumindest eine Hydrauliksteuerungsvorrichtung (9), die hydraulisch einen Eingriff eines Reibungseingriffselementes steuert, eine mechanische Ölpumpe (10), die durch einen Verbrennungsmotor (5) angetrieben ist und einen Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung (9) zuführt, und eine Hilfsölaufuhr (11) hat, die in der Lage ist, einen Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung (9) auch in einem Außerbetriebzustand des Verbrennungsmotors (5) zuzuführen, wobei das Automatikgetriebe (3) eine Antriebskraft des Verbrennungsmotors (5) auf ein Rad durch Eingreifen des Reibungseingriffselements überträgt; und wobei ein Motor (6) mit der mechanischen Ölpumpe (10) betriebsfähig verbunden ist und eine Antriebskraft auf das Automatikgetriebe (3) überträgt; wobei die Hilfsölaufuhr (11) das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung (9) zu einer Zeit einer automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung zuführt, zu der der Antrieb des Verbrennungsmotors (5) automatisch angehalten ist, nachdem das Fahrzeug anhält; dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebssteuerungsvorrichtung derart ausgebildet ist, dass der Motor (6) angetrieben wird, so dass die...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, beispielsweise eines Hybridfahrzeugs, eines Fahrzeugs, das einen Leerlaufstopp durchführt, und dergleichen. Insbesondere betrifft sie den technischen Bereich einer Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs, das einen Stoß, der durch einen Wiedereingriff eines Reibungseingriffselements erzeugt wird, wie zum Beispiel einer Kupplung, einer Bremse und dergleichen, bei einem Automatikgetriebe zum Zeitpunkt des Neustartens einer Antriebsquelle des Fahrzeugs durch Zuführen von Öl zu einer hydraulischen Steuerungsvorrichtung des Automatikgetriebes mittels einer Ölpumpe verringert, die mit einem Motor versehen ist, der von der Antriebsquelle des Fahrzeugs unabhängig ist, um einen Hydraulikdruck auf einem vorbestimmten Hydraulikdruck zu halten, zu dem Zeitpunkt, wenn eine Ölpumpe (im Folgenden als eine mechanische Ölpumpe bezeichnet), die durch die Antriebsquelle angetrieben und gesteuert wird, um einen Hydraulikdruck zu der hydraulischen Steuerungsvorrichtung des Automatikgetriebes zuzuführen, aufgrund eines automatischen Stopps der Antriebsquelle auf der Grundlage einer automatischen Stoppsteuerung der Antriebsquelle des Fahrzeugs angehalten wird, wie zum Beispiel einem Verbrennungsmotor, einem Motor und dergleichen, des Fahrzeugs.

**[0002]** In den vergangenen Jahren wurden zum Verringern eines Abgases, zum Verbessern einer Kraftstoffwirtschaftlichkeit und dergleichen verschiedene Arten von Fahrzeugen, wie zum Beispiel ein Hybridfahrzeug, entwickelt, bei dem eine automatische Verbrennungsmotorstoppsteuerung (im Folgenden einfach als eine Verbrennungsmotorstoppsteuerung) zum automatischen Anhalten eines Antriebs eines Verbrennungsmotors zu einem Zeitpunkt ausgeführt wird, wenn ein Fahrzeug anhält beispielsweise aufgrund des Wartens an Ampeln oder dergleichen während einer Bewegung des Fahrzeugs ausgeführt wird oder wenn eine vorbestimmte Stoppbewegung erfüllt ist, wobei ein Fahrzeug einen Leerlaufstopp und dergleichen durchführt. Des Weiteren sind diese Fahrzeuge so aufgebaut, dass sie neu starten, nachdem der Antrieb des Verbrennungsmotors an dem Fahrzeug automatisch angehalten ist.

**[0003]** Unterdessen ist das vorstehend genannte Fahrzeug mit einem Automatikgetriebe versehen, das eine automatische Drehzahländerung gemäß einer hydraulischen Steuerung durchführt. Bei dem Automatikgetriebe wird ein Hydraulikdruck, der durch eine mechanische Ölpumpe erzeugt wird, die durch einen Verbrennungsmotor oder einen Motor angetrieben wird, durch eine Hydrauliksteuerungsvorrichtung gesteuert. Dann wird der Eingriff und die Ein-

griffsaufhebung einer vorbestimmten Anzahl von Reibungseingriffselementen gemäß einer vorbestimmten Drehzahländerungssteuerung auf der Grundlage einer Fahrzeugfahrbedingung oder ähnlichem durch den gesteuerten Hydraulikdruck gesteuert, wodurch die automatische Drehzahländerungssteuerung durchgeführt wird.

**[0004]** Jedoch hält bei dem vorstehend genannten Fahrzeug die mechanische Ölpumpe gemeinsam mit der Antriebsquelle zu einem Zeitpunkt an, wenn der Verbrennungsmotorantrieb automatisch angehalten wird. Wenn dem gemäß der Verbrennungsmotorantrieb automatisch angehalten ist, wird der Hydraulikdruck, der von der mechanischen Ölpumpe zugeführt wird, verringert und es ist unmöglich, einen vorbestimmten Hydraulikdruck aufrecht zu erhalten, der für das Eingreifen der Reibungseingriffselemente erforderlich ist. Wenn der Verbrennungsmotor in einem Zustand neu gestartet wird, in dem der Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung nicht auf dem vorbestimmten Hydraulikdruck gehalten werden kann, ist eine lange Zeit erforderlich, bis der Hydraulikdruck erhöht ist, so dass eine lange Zeit erforderlich ist, bis das Reibungseingriffselement in Eingriff gebracht ist, und ein Ansprechverhalten wird verschlechtert.

**[0005]** Da des Weiteren die mechanische Ölpumpe ebenso neu gestartet wird, wird der Hydraulikdruck, der von der mechanischen Ölpumpe der Hydrauliksteuerungsvorrichtung zugeführt wird, erhöht. Wenn des Weiteren der Hydraulikdruck, der der Hydrauliksteuerungsvorrichtung zugeführt wird, auf den vorbestimmten Hydraulikdruck erhöht wird, wird das Reibungseingriffselement, das vorstehend erwähnt ist, erneut in Eingriff gebracht. Demgemäß wird ein Stoß erzeugt.

**[0006]** Demgemäß ist beispielsweise in der JP 08-014 076 A ein Automatikgetriebe vorgeschlagen, das so aufgebaut ist, dass eine elektrische Ölpumpe, die mit einem Motor versehen ist, der unabhängig von der Antriebsquelle des Fahrzeugs ist, getrennt von der mechanischen Ölpumpe vorgesehen ist, die vorstehend erwähnt ist, und dass ein vorbestimmter Hydraulikdruck, der zum Eingreifen der Reibungseingriffselemente erforderlich ist, in der Hydrauliksteuerungsvorrichtung durch Antreiben der elektrischen Ölpumpe aufrecht erhalten wird, um den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung zu einem Zeitpunkt zuzuführen, wenn die mechanische Ölpumpe angehalten ist.

**[0007]** Da es gemäß dem in dieser ungeprüften Offenlegungsschrift offenbarten Automatikgetriebe möglich ist, den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung auf dem vorbestimmten Hydraulikdruck zu halten, der zum Eingreifen des Reibungseingriffselements erforderlich ist, durch die elektrische

Ölpumpe, kann auch zu einem Zeitpunkt des automatischen Stopps der mechanischen Ölpumpe das Reibungseingriffselement, das zum Zeitpunkt des Startens in Eingriff gebracht ist, sicher in den Eingriffszustand versetzt werden, und es ist möglich, den Stoß zum Zeitpunkt des Eingreifens des Reibungseingriffselements zu verhindern.

**[0008]** Um jedoch bei dem Automatikgetriebe nach der vorstehend genannten ungeprüften Offenlegungsschrift die elektrische Ölpumpe zu betreiben, um den Kupplungshydraulikdruck sicherzustellen, der keinen Eingriffsstoß zum Zeitpunkt des Neustartens des Verbrennungsmotors, wie vorstehend erwähnt ist, während des automatischen Stopps des Antriebs des Fahrzeugverbrennungsmotors hat, ist ein Motor mit hohem Drehmoment aus dem Grund erforderlich, dass eine Viskosität eines Automatikgetriebeöls (im Folgenden auch als ATF bezeichnet) erhöht ist und eine Antriebslast (Drehmoment) der Ölpumpe bei einer niedrigen Öltemperatur (einer niedrigen Öltemperatur im Vergleich mit einer Öltemperatur bei einer normalen Verwendung) des ATF erhöht ist. Da des Weiteren die Viskosität des ATF verringert ist und eine Verbrauchsdurchflussrate des ATF in dem a (A/T) umgekehrt bei einer hohen Temperatur (eine hohe Öltemperatur im Vergleich mit der Öltemperatur bei der normalen Verwendung) des ATF erhöht ist, ist ein Motor mit hoher Drehzahl erforderlich. Um dem gemäß die elektrische Ölpumpe so zu betreiben, dass verhindert wird, dass der Eingriffsstoß zum Zeitpunkt des Neustartens des Verbrennungsmotors in allen Öltemperaturbereichen erzeugt wird, wird eine Erhöhung der Abmessung der elektrischen Ölpumpe verursacht.

**[0009]** Wenn des Weiteren die elektrische Ölpumpe unter einer schweren Bedingung der niedrigen Öltemperatur oder der hohen Öltemperatur betrieben wird, kann ebenso angenommen werden, dass Probleme erzeugt werden können, dass die Betriebszeit der elektrischen Ölpumpe verringert ist, eine Haltbarkeit der elektrischen Pumpe verringert ist und dergleichen.

**[0010]** Wenn des Weiteren die elektrische Ölpumpe versagt und nicht verwendet werden kann, ist es unmöglich, den Hydraulikdruck durch die elektrische Ölpumpe zuzuführen, und ist es unmöglich, den Hydraulikdruck zum Eingreifen beziehungsweise Einrücken des Reibungseingriffselements zum Zeitpunkt des Verbrennungsmotorstopps zuzuführen. Daher wird in ähnlicher Weise ein Problem dahingehend erzeugt, dass ein Stoß zum Zeitpunkt des Wiedereingreifens beziehungsweise Wiedereinrückens des Reibungseingriffselements erzeugt wird.

**[0011]** Im Stand der Technik nach US 6 176 808 B1 ist eine Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs mit einem Automatikgetriebe, einer Hydraulik-

steuerungsvorrichtung, einer mechanischen Ölpumpe, einem Verbrennungsmotor, einem Motor und einer Hilfsölaufuhrvorrichtung offenbart, wobei der Motor mit der mechanischen Ölpumpe betriebsfähig verbunden ist und eine Antriebskraft auf das Automatikgetriebe überträgt, und wobei die Hilfsölaufuhrvorrichtung das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung zu einer Zeit einer automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung zuführt, während der Betrieb des Verbrennungsmotors automatisch angehalten ist, nachdem das Fahrzeug anhält und eine vorbestimmte Bedingung erfüllt ist.

**[0012]** Ferner ist im Stand der Technik nach JP 2001-099282 A eine Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs offenbart, das eine mechanische Ölpumpe und eine Hilfsölaufuhrvorrichtung umfasst, wobei die Hilfsölaufuhrvorrichtung das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung zu einer Zeit einer automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung zuführt.

**[0013]** Aus dem Stand der Technik nach US 6 269 895 B1 ist ferner eine Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs bekannt, das ein Automatikgetriebe, eine Hydrauliksteuerungsvorrichtung, eine mechanische Ölpumpe, einen Verbrennungsmotor und einen Motor aufweist, wobei der Motor angetrieben wird, so dass die mechanische Ölpumpe das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung während der automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung zuführt.

**[0014]** Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung der vorstehend genannten Situation gemacht, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs zu schaffen, die einen Stoß verringern kann, der durch einen Eingriff eines Reibungseingriffselements erzeugt wird, ohne dass eine Vergrößerung der Abmessung einer elektrischen Ölpumpe erforderlich ist, auch zu einem Zeitpunkt der niedrigen Öltemperatur oder der hohen Öltemperatur, wie vorstehend erwähnt ist, während eines automatischen Stopps des Verbrennungsmotorantriebs an dem Fahrzeug, oder zu einem Zeitpunkt, wenn die elektrische Ölpumpe nicht verwendet werden kann.

**[0015]** Die Aufgabe wird durch eine Antriebssteuerungsvorrichtung mit der Kombination der Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Weiterentwicklungen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

**[0016]** Zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe hat eine Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs gemäß einem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung folgendes:

ein Automatikgetriebe mit zumindest einer Hydrauliksteuerungsvorrichtung, die einen Eingriff eines Reibungseingriffselements hydraulisch steuert, ei-

ner mechanischen Ölpumpe, die durch einen Verbrennungsmotor angetrieben ist und einen Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung zuführt, und eine elektrische Ölpumpe, die einen Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung zuführt, und das eine Antriebskraft des Verbrennungsmotor auf ein Rad durch Eingreifen des Reibungseingriffselements überträgt;

einen Motor, der mit der mechanischen Ölpumpe antriebsfähig verbunden ist und eine Antriebskraft auf das Automatikgetriebe überträgt; und

wobei die elektrische Ölpumpe das Öl zu der Hydrauliksteuerungsvorrichtung während einer automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerungszeit zuführt, bei der der Antrieb des Verbrennungsmotors automatisch angehalten ist, nachdem das Fahrzeug anhält und eine vorbestimmte Bedingung erfüllt ist, wobei der Motor angetrieben wird, so dass die mechanische Ölpumpe das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung während der automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung zu einem Zeitpunkt zuführt, wenn die elektrische Ölpumpe nicht angetrieben werden kann.

**[0017]** Da gemäß der Antriebssteuerungsvorrichtung des Fahrzeugs gemäß der vorstehend genannten Erfindung das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung durch die elektrische Ölpumpe zu einem Zeitpunkt, wenn die mechanische Ölpumpe gemäß der automatischen Stoppsteuerung des Verbrennungsmotors in einem Zustand gemäß der automatischen Stoppsteuerung des Verbrennungsmotors angehalten ist, in einem Zustand zugeführt wird, in dem die elektrische Ölpumpe verwendet werden kann, ist es möglich, den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung auf dem vorbestimmten Hydraulikdruck zu halten, und ist es möglich, zu verhindern, dass der Stoß zu einem Zeitpunkt des Wiedereingreifens des Reibungseingriffselements erzeugt wird.

**[0018]** Wenn des Weiteren die elektrische Ölpumpe bei der automatischen Stoppsteuerung des Verbrennungsmotors nicht angetrieben werden kann, ist es möglich, den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung größer oder gleich dem vorbestimmten Hydraulikdruck durch Zuführen des Öls zu der Hydrauliksteuerungsvorrichtung durch die mechanische Ölpumpe zu halten, die durch den Motor angetrieben ist. Demgemäß ist es möglich, zu verhindern, dass der Stoß zu einem Zeitpunkt des Wiedereingreifens des Reibungseingriffselements erzeugt wird.

**[0019]** Eine Vorrichtung gemäß dem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung kann des Weiteren aufgebaut sein, so dass die Zeit, wenn die elektrische Ölpumpe nicht angetrieben werden kann, zumindest eine von einem Zeitpunkt, wenn eine Öltemperatur des Arbeitsfluids, das bei dem Automatikgetriebe verwendet wird, eine niedrige Öltemperatur ist, die niedriger

als die Öltemperatur zu einem Zeitpunkt ist, wenn die elektrische Ölpumpe normal verwendet wird, von einer Zeit, wenn die Öltemperatur des Arbeitsfluids eine hohe Öltemperatur ist, die höher als die Öltemperatur der normalen Verwendung ist, und von einer Zeit ist, wenn die elektrische Ölpumpe einer Fehlfunktion unterliegt.

**[0020]** Insbesondere ist es gemäß dieser Ausführungsform möglich, das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung durch Antreiben des Motors bei der vorbestimmten Drehzahl zuzuführen, um die mechanische Ölpumpe in dem Temperaturbereich anzutreiben, bei dem die Öltemperatur des Arbeitsfluids des Automatikgetriebes die niedrige Öltemperatur ist, die niedriger als die Öltemperatur bei der normalen Verwendung ist, oder die hohe Öltemperatur ist, die höher als die Öltemperatur bei der normalen Verwendung ist, oder zur Zeit der Fehlfunktion der elektrischen Ölpumpe, wodurch es möglich ist, den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung größer oder gleich dem vorbestimmten Hydraulikdruck zu halten.

**[0021]** Wenn sich das Arbeitsfluid des Automatikgetriebes bei der niedrigen Öltemperatur oder der hohen Öltemperatur befindet, ist eine Arbeitsfrequenz der elektrischen Ölpumpe im Allgemeinen gering, da jedoch der Aufbau derart ausgeführt ist, dass die elektrische Ölpumpe in dem Temperaturbereich des Arbeitsfluids nicht arbeitet, ist es nicht notwendig, die Größe der elektrischen Ölpumpe zu erhöhen. Demgemäß ist es möglich, den Freiheitsgrad bei der Montage der elektrischen Ölpumpe zu vergrößern und ebenso Kosten zu verringern.

**[0022]** Wenn die Öltemperatur des Arbeitsfluids sich bei der niedrigen Öltemperatur oder der hohen Öltemperatur befindet, wird das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung durch die mechanische Pumpe durch Aufrechterhalten der Verbrennungsmotordrehzahl bei der vorbestimmten Drehzahl, die niedriger als eine Leerlaufdrehzahl ist, zu einer Zeit der automatischen Stoppsteuerung des Verbrennungsmotors zugeführt, und es ist möglich, einen Energieverbrauch und die Abgase zu verringern.

**[0023]** Da des Weiteren der Motor auch für einen Fall angetrieben wird, bei dem die automatische Stoppsteuerung des Verbrennungsmotors zu einer Zeit ausgeführt wird, wenn das Arbeitsfluid sich auf der hohen Öltemperatur befindet, kann eine Kühlfunktion eine Kühlvorrichtung durch Antreiben der Kühlvorrichtung entsprechend dem Antrieb des Motors aufrecht erhalten werden, und es ist möglich, zu verhindern, dass das Fluid verschlechtert wird, und zu verhindern, dass eine Haltbarkeit eines Reibungsmaterials an dem Reibungseingriffselement verringert wird.

**[0024]** Eine Vorrichtung gemäß dem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung kann des Weiteren so aufgebaut sein, dass das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung durch Antreiben des Motors bei einer vorbestimmten Drehzahl, um die mechanische Ölpumpe anzutreiben, bei der automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung zu einem Zeitpunkt zugeführt wird, wenn die elektrische Ölpumpe nicht angetrieben werden kann.

**[0025]** Gemäß dieser Ausführungsform wird zumindest ein Motor/Generator, der den Verbrennungsmotor startet, angetrieben, wodurch es möglich ist, das Öl der Hydrauliksteuerungsvorrichtung durch die mechanische Pumpe mittels der Antriebskraft des Motors/Generators zu einer Zeit zuzuführen, wenn die elektrische Ölpumpe nicht angetrieben werden kann, und es ist möglich, den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung größer oder gleich dem vorbestimmten Hydraulikdruck zu halten.

**[0026]** Eine Vorrichtung gemäß dem Gesichtspunkt der Erfindung kann des Weiteren so aufgebaut sein, dass die vorbestimmte Drehzahl auf eine Drehzahl gesetzt ist, die eine andere als ein Resonanzpunkt des Verbrennungsmotors ist.

**[0027]** Da des Weiteren gemäß dieser Ausführungsform die vorstehend genannte vorbestimmte Drehzahl zu der Drehzahl gesetzt ist, die höher als der Resonanzpunkt des Verbrennungsmotors ist, dreht sich der Verbrennungsmotor entsprechend der Antriebsquelle bei der vorbestimmten Drehzahl und gelangt der Verbrennungsmotor nicht in Resonanz. Demgemäß ist es möglich, den Verbrennungsmotor stabil neu zu starten.

**[0028]** Des Weiteren kann eine Vorrichtung gemäß dem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung so aufgebaut sein, dass zu einer Zeit der automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung die elektrische Ölpumpe zu einer Zeit angetrieben wird, wenn die Drehzahl des Verbrennungsmotors eine erste gesetzte Drehzahl wird, der Antrieb der elektrischen Ölpumpe zu einer Zeit angehalten wird, wenn die Drehzahl des Verbrennungsmotors eine zweite gesetzte Drehzahl wird, nachdem die elektrische Ölpumpe angetrieben wird, und die ersten und zweiten gesetzten Drehzahlen gesetzt sind, so dass sie kleiner als die vorbestimmte Drehzahl sind.

**[0029]** Wenn gemäß dieser Ausführungsform die elektrische Ölpumpe zu einer Zeit der automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung nicht angetrieben werden kann, ist die vorbestimmte Drehzahl der mechanischen Ölpumpe, die durch einen Motorbetrieb des Motors verursacht wird, gesetzt, so dass sie größer als die erste und die zweite gesetzte Drehzahl des Verbrennungsmotors entsprechend eines Grenzwerts zum Antreiben der elektrischen Öl-

pumpe und zum Anhalten des Antriebs sind. Demgemäß ist es möglich, zu verhindern, dass die elektrische Ölpumpe durch den Motorbetrieb des Motors beeinflusst beziehungsweise beeinträchtigt wird.

**[0030]** Des Weiteren kann eine Vorrichtung gemäß dem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung weitergehend so aufgebaut sein, dass der Hydraulikdruck, der durch die Hydrauliksteuerungsvorrichtung aufrecht erhalten wird, auf einen Hydraulikdruck gesetzt ist, der zum Eingreifen des Reibungseingriffselements notwendig ist, das zu der Zeit des Startens im Eingriff ist.

**[0031]** Da gemäß dieser Ausführungsform der Hydraulikdruck, der durch die Hydrauliksteuerungsvorrichtung zu einer Zeit des Neustartens des Verbrennungsmotors aufrecht erhalten wird, auf den Hydraulikdruck gesetzt ist, der zum Eingreifen des Reibungseingriffselements notwendig ist, das zur Zeit des Startens im Eingriff ist, ist es möglich, das Reibungseingriffselement ohne Erzeugen eines unerwünschten Stoßes zu einer Zeit des Startens des Fahrzeugs sicher in Eingriff zu bringen. Demgemäß ist es möglich, das Fahrzeug noch sanfter neu zu starten.

**[0032]** [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, das schematisch ein Antriebssystem eines Fahrzeugs zeigt, auf das ein Beispiel eines Ausführungsbeispiels einer Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung angewendet ist;

**[0033]** [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm, das entsprechende Antriebssteuerungsvorrichtungen eines Verbrennungsmotors, eines Motors/Generators und eines Automatikgetriebes bei der Antriebssteuerungsvorrichtung des Fahrzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

**[0034]** [Fig. 3](#) zeigt ein Beispiel, des Automatikgetriebes, auf das die vorliegende Erfindung angewendet ist, wobei [Fig. 3A](#) eine Prinzipsicht des Beispiels ist und [Fig. 3B](#) eine Betriebstabelle davon ist;

**[0035]** [Fig. 4](#) ist eine Ansicht, die schematisch einen Teil von Bestandteilelementen und einen Teil eines Hydraulikschaltkreises bei einer Hydrauliksteuerungsvorrichtung des Automatikgetriebes zeigt, auf das die vorliegende Erfindung angewendet ist;

**[0036]** [Fig. 5A](#) ist eine Ansicht, die eine Beziehung zwischen einem Hydraulikdruck und einer Durchflussrate durch Setzen einer Öltemperatur als Parameter beschreibt, und [Fig. 5B](#) ist eine Ansicht, die eine Beziehung zwischen der Öltemperatur und einer Arbeitsspannung beschreibt;

**[0037]** [Fig. 6-1](#) ist eine Ansicht, die eine Antriebssteuerung eines Verbrennungsmotors für den Fall zeigt, dass eine elektrische Ölpumpe verwendet wer-

den kann, und [Fig. 6-2](#) ist eine Ansicht, die die Antriebssteuerung des Verbrennungsmotors für den Fall zeigt, dass die elektrische Ölpumpe nicht verwendet werden kann;

**[0038]** [Fig. 7](#) ist ein Ablaufdiagramm zum Antreiben und Steuern der in [Fig. 6](#) gezeigten elektrischen Ölpumpe, und

**[0039]** [Fig. 8](#) ist ein Ablaufdiagramm zum Antreiben und Steuern des in [Fig. 6](#) gezeigten Verbrennungsmotors.

**[0040]** Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele einer Antriebssteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

**[0041]** [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, das schematisch ein Antriebssystem eines Fahrzeugs zeigt, auf das ein Beispiel eines Ausführungsbeispiels einer Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung angewendet ist, und [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm, das schematisch eine Beziehung einer Verbindung zwischen jeweiligen Bauteilelementen der Antriebssteuerungsvorrichtung des Fahrzeugs gemäß diesem Ausführungsbeispiel zeigt.

**[0042]** Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, besteht ein Antriebssystem **1** eines Fahrzeugs bei einer Antriebssteuerungsvorrichtung eines Fahrzeugs gemäß diesem Ausführungsbeispiel aus einer Antriebsquelle **2** des Fahrzeugs, einem Automatikgetriebe (A/T) **3** und einer Differentialeinheit **4**.

**[0043]** Die Antriebsquelle **2** besteht aus einem Verbrennungsmotor (E/G) **5** und einem Motor/Generator (M/G) **6**.

**[0044]** Das Automatikgetriebe **3** besteht aus einem Drehmomentwandler (T/C) **7**, einem Automatikgetriebemechanismus **8**, einer Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9**, einer mechanischen Ölpumpe (mechanische O/P) **10** und einer elektrischen Ölpumpe (elektrische O/P) **11**.

**[0045]** Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, sind der Verbrennungsmotor **5**, der Motor/Generator **6** und die mechanische Ölpumpe **10** mechanisch miteinander verbunden und sind so gesetzt, dass eine Drehzahl des Verbrennungsmotors **5**, einer Drehzahl des Motors/Generators **6** und eine Drehzahl der mechanischen Ölpumpe **10** alle einander gleich sind.

**[0046]** Der Verbrennungsmotor **5** wird durch den Motor/Generator **6** gestartet und gibt eine Antriebskraft entsprechend einem Trittbetrag eines Beschleunigerpedals durch einen Fahrer ab.

**[0047]** Der Motor/Generator **6** wird durch Drehen eines Zündschlüssels durch den Fahrer gestartet. Des Weiteren startet der Motor/Generator **6** den Verbrennungsmotor **5**, wie vorstehend genannt ist, auf der Grundlage dieser Antriebskraft zu einer Zeit des Abgebens der Antriebskraft und treibt das Fahrzeug gemeinsam mit der Antriebskraft des Verbrennungsmotors **5** an. Wenn des Weiteren die Antriebskraft eingegeben wird, erzeugt der Motor/Generator **6** eine elektrische Leistung und wird die erzeugte Elektrizität in einer Batterie **12** des Fahrzeugs gespeichert.

**[0048]** Des Weiteren ist der Verbrennungsmotor **5** und der Motor/Generator **6** mit einer Antriebsseite des Drehmomentwandlers **7** verbunden und werden Antriebskräfte davon der Antriebsseite des Drehmomentwandlers **7** zugeführt.

**[0049]** Des Weiteren sind der Motor/Generator **6**, die Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** und die elektrische Ölpumpe **11** so aufgebaut, dass sie jeweils durch einen Regler **13** angetrieben und gesteuert werden, der elektrisch damit verbunden ist.

**[0050]** Eine Hydraulikregelvorrichtungssteuerung **13a**, eine Öltemperaturerfassungseinrichtung **13b**, eine Hydraulikdruckerfassungseinrichtung **13c**, eine Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung für eine elektrische Ölpumpe (elektrische O/P) **13d**, eine Zieldrehzahlfestsetz- und Antriebssteuerungseinrichtung für einen Motor/Generator (M/G) **13e**, eine Drehzahlerfassungseinrichtung **13f** des Motors/Generators (M/G), eine Drehzahlerfassungseinrichtung **13g** des Verbrennungsmotors (E/G) und eine Batterieerfassungseinrichtung **13h** sind jeweils in dem Regler **13** vorgesehen.

**[0051]** Die Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** ist mit der Hydraulikregelvorrichtungssteuerung **13a** verbunden und die Hydraulikregelvorrichtungssteuerung **13a** regelt die Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** gemäß einer vorbestimmten Drehzahländerungssteuerung auf der Grundlage einer Fahrzeugfahrbedingung oder dergleichen.

**[0052]** Ein Hydrauliksensord **14** ist mit der Öltemperaturerfassungseinrichtung **13b** verbunden und die Öltemperaturerfassungseinrichtung **13b** ist so aufgebaut, dass sie eine Öltemperatur eines Arbeitsfluids innerhalb der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** auf der Grundlage eines Erfassungssignals von dem Hydrauliksensord **14** erfasst.

**[0053]** Ein Hydraulikdrucksensord **15** ist mit der Hydraulikdruckerfassungseinrichtung **13c** verbunden und die Hydraulikdruckerfassungseinrichtung **13c** ist so aufgebaut, dass sie den Hydraulikdruck des Arbeitsfluids innerhalb der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** gemäß eines erfassten Signals von dem Hydraulikdrucksensord **15** erfasst.

**[0054]** Die elektrische Ölpumpe **11** ist mit der Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13b** der elektrischen Ölpumpe verbunden, so dass das Signal dazwischen bidirektional eingegeben und ausgegeben werden kann, und die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen Ölpumpe ist so aufgebaut, dass sie die elektrische Ölpumpe **11** auf der Grundlage der Öltemperatur der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9**, die durch die Öltemperaturerfassungseinrichtung erfasst ist, antreibt und regelt sowie die Fehlfunktion der elektrischen Ölpumpe **11** erfasst.

**[0055]** Der Motor/Generator **6** ist mit der Zieldrehzahlfestsetz- und Antriebssteuerungseinrichtung **13e** des Motors/Generators (M/G) verbunden, so dass das Signal bidirektional dazwischen ein- und ausgegeben werden kann, und ein Positionserfassungsmagnetsensor **16** ist mit der Drehzahlerfassungseinrichtung **13f** des Motors/Generators (M/G) verbunden. Die Zieldrehzahlfestsetz- und Antriebssteuerungseinrichtung **13e** des Motors/Generators (M/G) ist so aufgebaut, dass sie eine Zieldrehzahl des Motors/Generators **6** (d. h., eine Zieldrehzahl des Verbrennungsmotors **5**) festsetzt und den Motor/Generator **6** antreibt und steuert.

**[0056]** Des Weiteren ist die Drehzahlerfassungseinrichtung **13f** des Motors/Generators aufgebaut, so dass eine Drehzahl des Motors/Generators **6** auf der Grundlage des erfassten Signals von dem Positionserfassungsmagnetsensor **16** erfasst wird.

**[0057]** Da die Zieldrehzahlfestsetz- und Antriebssteuerungseinrichtung **13e** des Motors/Generators den Antrieb des Motors/Generators auf der Grundlage des Drehzahlerfassungssignals des Motors/Generators von dem Positionserfassungsmagnetsensor **16** steuert, um eine festgesetzte Zieldrehzahl zu erzielen. Daher wird der Antrieb des Verbrennungsmotors **5** gesteuert, um eine Zieldrehzahl zu erzielen.

**[0058]** Des Weiteren ist die Verbrennungsmotordrehzahlerfassungseinrichtung **13g** aufgebaut, so dass sie eine Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  gemäß einem Erfassungssignal von einem Verbrennungsmotordrehzahlsensor **17** erfasst.

**[0059]** Die Batterie **12** ist mit der Batterieerfassungseinrichtung **13h** verbunden, so dass das Signal bidirektional dazwischen ein- und ausgegeben werden kann, und die Batterieerfassungseinrichtung **13h** erfasst eine Spannung der Batterie **12**, um gemäß einer Leistungserzeugung des Motors/Generators **6** zu laden und zu steuern, so dass die Spannung der Batterie **12** eine vorbestimmte Spannung wird.

**[0060]** Des Weiteren treibt der Regler **13** die elektrische Ölpumpe **12** an und steuert diese auf der Grundlage des Erfassungssignals der Öltemperatur des Ar-

beitsfluids innerhalb der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9**, die von dem Hydrauliksensor **14** abgegeben wird, des Erfassungssignals der Drehzahl des Motors/Generators **6**, das von dem Positionserfassungsmagnetsensor **16** abgegeben wird, und des Erfassungssignals der Verbrennungsmotordrehzahl, das von dem Verbrennungsmotordrehzahlsensor **17** abgegeben wird.

**[0061]** Die mechanische Ölpumpe **10** wird durch jeweilige Antriebskräfte des Verbrennungsmotors **5** des Motors/Generators **6** angetrieben, um den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** zuzuführen, und die elektrische Ölpumpe **11** wird durch eine Zufuhrspannung von der Batterie **12**, die in **Fig. 3** gezeigt ist, entsprechend einer Leistungsquelle angetrieben, um den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** zuzuführen.

**[0062]** Dann dreht der Fahrer den Zündschlüssel, wodurch der Motor/Generator **6** angetrieben wird, und der Verbrennungsmotor **5** wird auf der Grundlage des Antriebes des Motors/Generators **6** gestartet. In dem normalen Fahrzustand gibt der Verbrennungsmotor **5** die Antriebskraft entsprechend dem Trittbetrag des Beschleunigerpedals durch den Fahrer ab und wird die Antriebskraft dem Automatikgetriebemechanismus **8** über den Drehmomentwandler **7** eingegeben. Zu dieser Zeit steuert der Regler **13** die Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** gemäß einer vorbestimmten automatischen Drehzahländerungssteuerung auf der Grundlage der Fahrzeugfahrbedingung oder ähnlichem. Die Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** steuert den Hydraulikdruck, der einer Vielzahl von Reibungseingriffselementen zugeführt wird, wie zum Beispiel der Kupplung des Automatikgetriebemechanismus **8**, der Bremse und dergleichen, dadurch, dass sie durch den Regler **13** gesteuert wird. Wie vorstehend erwähnt ist, wird der Automatikgetriebemechanismus **8** durch die Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** gesteuert, wobei dadurch die Drehzahl der Eingangsantriebskraft gemäß der vorbestimmten Automatikdrehzahländerungssteuerung auf der Grundlage der Fahrzeugfahrbedingung und dergleichen geändert wird, um diese zu der Differenzialeinheit **4** abzugeben, und wobei die Differenzialeinheit **4** die übertragene Antriebskraft auf jedes der Antriebsräder abgibt.

**[0063]** Nachstehend wird eine genauere Beschreibung des Automatikgetriebes **3** angegeben.

**[0064]** **Fig. 3** zeigt das Automatikgetriebe **3**, wobei **Fig. 3A** eine Prinzipansicht davon ist, und **Fig. 3B** eine Betriebstabelle davon ist.

**[0065]** Wie in **Fig. 3A** gezeigt ist, besteht das Automatikgetriebe **3** aus einem Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** und einem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30**. Der Hauptdrehzahlände-

rungsmechanismus **20** ist an einer ersten Welle angeordnet, die in einer Linie mit einer Abgabewelle des Verbrennungsmotors **5** angeordnet ist, und der Drehmomentwandler **7** mit einer Wandlersperrkupplung **7a** und der Automatiktriebemechanismus **8** sind jeweils an der ersten Welle von den Seiten des Verbrennungsmotors **5** und des Motors/Generators **6** in dieser Reihenfolge angeordnet.

**[0066]** Des Weiteren ist der Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** mit der mechanischen Ölpumpe **10**, die mit der Antriebsseite des Drehmomentwandlers **7** verbunden ist, koaxial mit einer Eingangswelle **21** des Automatiktriebemechanismus **8**, der nachstehend erwähnt wird, und der elektrischen Ölpumpe **11** versehen, die angrenzend an den Drehmomentwandler **7** angeordnet ist. In diesem Fall beschreibt **Fig. 3A** die elektrische Ölpumpe **11** an der gleichen Position wie die mechanische Ölpumpe **10** durch Vorsehen von Klammern, jedoch ist das zur Annehmlichkeit der Beschreibung gegeben, und die elektrische Ölpumpe **11** ist in der Praxis nicht koaxial mit der Eingangswelle **21** vorgesehen.

**[0067]** Der Automatiktriebemechanismus **8** ist mit der Eingangswelle **21**, die die erste Welle bildet, versehen und der Aufbau ist so ausgeführt, dass die jeweiligen Antriebskräfte von dem Verbrennungsmotor **5** und dem Motor/Generator **6** zu der Eingangswelle **21** über den Drehmomentwandler **7** übertragen werden.

**[0068]** Des Weiteren ist der Automatiktriebemechanismus **8** mit einem Planetengetriebeeinheitenabschnitt **22**, einem Bremsenabschnitt **23** und einem Kupplungsabschnitt **24** versehen.

**[0069]** Der Planetengetriebeeinheitenabschnitt **22** ist mit einem Einzelplanetenradplanetengetriebe **25** und einem Doppelplanetenradplanetengetriebe **26** versehen. Das Einzelplanetenradplanetengetriebe **25** besteht aus einem Sonnenrad **S1**, einem Zahnrad **R1** und einem Träger **CR**, der ein Planetenrad **P1** drehbar stützt, das mit diesen Zahnrädern **S1** und **R1** eingreift. Des Weiteren besteht der Doppelplanetenradplanetengetriebebesatz **26** aus einem Sonnenrad **S2**, einem Zahnkranz **R2** und einem Träger **CR**, der ein Planetenrad **P2<sub>a</sub>** drehbar stützt, das mit dem Sonnenrad **S2** im Eingriff ist, und ein Planetenrad **P2<sub>b</sub>**, das mit dem Zahnkranz **R2** im Eingriff ist, um miteinander einzugreifen.

**[0070]** Das Sonnenrad **S1** und das Sonnenrad **32** sind an jeweiligen Hohlwellen **27** und **28** gestützt, die drehbar an der Eingangswelle **21** gestützt sind, und sind drehbar relativ mit Bezug auf die Eingangswelle **21** aufgebaut. Des Weiteren ist der Träger **CR** den beiden Planetengetrieben **25** und **26**, die vorstehend erwähnt sind, gemeinsam und sind das Planetenrad **P1** und das Planetenrad **P2<sub>a</sub>**, die an dem Träger **CR**

gestützt sind und jeweils mit den Sonnenrädern **S1** und **S2** im Eingriff sind, beide verbunden, um sich einstückig zu drehen.

**[0071]** Der Bremsenabschnitt **23** ist mit einer Einwegkupplung beziehungsweise einer Freilaufkupplung **F1**, einer Einwegkupplung beziehungsweise Freilaufkupplung **F2**, einer Bremse **B1**, einer Bremse **B2** und einer Bremse **B3** versehen. Die Einwegkupplung **F1** ist zwischen der Bremse **B2** und der Hohlwelle **28**, die das Sonnenrad **F2** stützt, vorgesehen und die Einwegkupplung **F2** ist zwischen dem Zahnkranz **R2** und der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** vorgesehen. Die Bremse **B1** ist zwischen der Hohlwelle **28**, die das Sonnenrad **S2** stützt, und der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** vorgesehen und aufgebaut, um die Hohlwelle **28** mit der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** in Eingriff zu bringen, um die Rotation des Sonnenrades **32** anzuhalten. Des Weiteren ist die Bremse **B2** zwischen einer Seite eines äußeren Laufrings **F1<sub>a</sub>** der Einwegkupplung **F1** und der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** vorgesehen und aufgebaut, um die Seite des äußeren Laufrings **F1<sub>a</sub>** mit der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** in Eingriff zu bringen, um die Rotation der Seite des äußeren Laufrings **F1<sub>a</sub>** der Einwegkupplung **F1** anzuhalten. Des Weiteren ist die Bremse **B3** zwischen dem Zahnkranz **R2** und der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** vorgesehen und so aufgebaut, um den Zahnkranz **R2** mit der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** in Eingriff zu bringen, um die Rotation des Zahnkranzes **R2** anzuhalten.

**[0072]** Der Kupplungsabschnitt **24** ist mit einer Vorwärtskupplung **C1** und einer Direktkupplung **C2** versehen. Die Vorwärtskupplung **C1** ist zwischen einer äußeren Umfangsseite des Zahnkranzes **R1** und der Eingangswelle **21** vorgesehen und aufgebaut, um die Eingangswelle **21** mit dem Zahnkranz **R1** zu verbinden oder die Verbindung zu trennen. Des Weiteren ist die Direktkupplung **C2** zwischen der Hohlwelle **27**, die das Sonnenrad **S1** stützt, und der Eingangswelle **21** vorgesehen und aufgebaut, um die Eingangswelle **21** mit der Hohlwelle **27** zu verbinden oder die Verbindung zu trennen.

**[0073]** Ein Abtriebsgegenzahnrad **29** ist mit dem Träger **CR** verbunden, um sich einstückig mit dem Träger **CR** zu drehen, wodurch ein Abgabeabschnitt des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** aufgebaut wird.

**[0074]** Unter dessen ist der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** an einer zweiten Welle **31** angeordnet, die parallel zu der ersten Welle angeordnet ist, die durch die Eingangswelle **21** gebildet wird, und ist mit zwei Einzelplanetenradplanetengetrieben **32** und **33** versehen. Das Einzelplanetenradplanetengetriebe **32** ist durch ein Sonnenrad **S3**, einen Zahnkranz



R3, ein Planetenrad P3, das mit diesen Zahnrädern S3 und R3 eingreift, und einen Träger CR3 gebildet, der drehbar das Planetenrad P3 stützt. Des Weiteren ist das Einzelplanetenradplanetenge triebe **33** durch ein Sonnenrad S4, einen Zahnkranz R4, ein Planetenrad P4, das mit diesen Zahnrädern S4 und R4 eingreift, und einen Träger CR4 gebildet, der das Planetenrad P4 drehbar stützt.

**[0075]** Das Sonnenrad S3 und das Sonnenrad S4 sind einstückig miteinander verbunden, um drehbar mit Bezug auf eine zweite Welle **31** gestützt zu sein. Des Weiteren ist der Träger CR3 mit der zweiten Welle **31** verbunden und ist mit dem Zahnkranz R4 über die zweite Welle **31** verbunden. Dem gemäß wird bei dem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** ein Getriebezug der Simpson-Bauart aufgebaut.

**[0076]** Eine Direktkupplung C3 des Kriechgangs (UD) ist zwischen den einstückig verbundenen Sonnenrädern S3 und S4 und dem Träger CR3 vorgesehen und die UD-Direktkupplung C3 ist aufgebaut, um die Sonnenräder S3 und S4 mit dem Träger CR3 zu verbinden oder die Verbindung zu trennen. Des Weiteren ist eine Bremse B4 zwischen den Sonnenrädern S3 und S4 sowie der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** vorgesehen und die Bremse B4 bringt die Sonnenräder S3 und S4 mit der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** in Eingriff, um die Rotation der Sonnenräder S3 und S4 anzuhalten. Des Weiteren ist eine Bremse B5 zwischen dem Träger CR4 und der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** vorgesehen und bringt die Bremse B5 den Träger CR4 mit der Einfassung **3a** des Automatikgetriebes **3** in Eingriff, um die Rotation des Trägers CR4 anzuhalten. Bei dem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **3**, der so aufgebaut ist, kann eine Drehzahländerungsstufe erhalten werden, die drei Vorwärtsgänge hat.

**[0077]** Ein Abtriebsgegenzahnrad **34**, das mit einem Antriebsgegenzahnrad **29** des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** eingreift, ist mit dem Zahnkranz R3 verbunden, um sich einstückig mit dem Zahnkranz R3 zu drehen, wodurch ein Eingangabschnitt des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** aufgebaut wird. Des Weiteren ist ein Verzögerungszahnrad **35** mit der zweiten Welle **31** verbunden, mit der der Träger CR3 und der Zahnkranz R4 verbunden sind, wodurch ein Abgabeabschnitt des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** aufgebaut wird.

**[0078]** Des Weiteren ist eine Differentialeinheit **4** an einer dritten Welle angeordnet, die parallel zu der Eingangswelle **21** angeordnet ist, welche die erste Welle ist, und die zweite Welle **31** und diese dritte Welle ist durch linke und rechte Achsen **411** und **41r** aufgebaut, wie nachstehend erwähnt wird. Die Differentialeinheit **4** ist mit einer Differentialeinfassung **42** versehen und ein Eingangszahnrad **43**, das mit dem Verzögerungs-

zahnrad **35** eingreift, wie vorstehend erwähnt ist, ist an der Differentialeinfassung **42** fixiert.

**[0079]** Ein Differentialgetriebe **44** sowie links- und rechtsseitige Zahnräder **45** und **46**, die jeweils mit dem Differentialgetriebe **44** eingreifen, sind drehbar an einem inneren Abschnitt dieser Differentialeinfassung **42** gestützt. Die linken und rechten Achsen **411** und **41r** erstrecken sich jeweils von linken und rechten Seitenzahnradern **45** und **46**. Daher wird die Rotation von dem Eingangszahnrad **42** entsprechend einem Lastdrehmoment verteilt, um jeweils zu linken und rechten Achsen **411** und **41r** übertragen zu werden. Des Weiteren sind die ersten Welle (die Eingangswelle **21**), die zweite Welle **31** und dritte Welle (die Achsen **411**, und **41r**), obwohl dies nicht dargestellt ist, jeweils mit einer dreieckigen Gestalt in einer Seitenansicht angeordnet, die herkömmlich bekannt ist.

**[0080]** Nachstehend wird eine Beschreibung von einem Betrieb des Automatikgetriebes **3**, das aufgebaut, wie vorstehend beschrieben ist, unter Bezugnahme auf die Betriebstabelle angegeben, die in Fig. 3b gezeigt.

**[0081]** Bei einem ersten Vorwärtsgang (1.), sind die Vorwärtskupplung C1, die Einwegkupplung F und die Bremse B5 jeweils im Eingriff und sind der Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** und der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** beide auf den ersten Gang gesetzt.

**[0082]** Bei dem Betrieb des ersten Ganges an dem Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** wird die Rotation der Eingangswelle **21** verzögert und auf das Planetenrad P2<sub>b</sub> über die Vorwärtskupplung C1, den Zahnkranz R1, das Planetenrad P1 und das Planetenrad P2<sub>a</sub> übertragen, und dreht sich das Planetenrad P2<sub>b</sub>. Da zu diesem Zeitpunkt die Rotation des Zahnkranzes R2 durch den Eingriff der Einwegkupplung F2 unterbunden ist, dreht sich der Träger CR bei der verzögerten Drehzahl gemäß der Rotation des Planetenrads C2<sub>a</sub> und wird die verzögerte Rotation des Trägers CR von dem Antriebsgegenzahnrad **29** abgegeben. Die abgegebene Rotation von dem Antriebsgegenzahnrad **29** wird weitergehend verzögert und auf das Abtriebsgegenzahnrad **34** des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** übertragen.

**[0083]** Nachstehend wird bei dem Betrieb des ersten Ganges bei dem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** die Rotation des Abtriebsgegenzahnrads **34** auf das Planetenrad P4 über den Träger CR3, das Planetenrad P3, das Sonnenrad S3 und das Sonnenrad S4 übertragen und dreht sich das Planetenrad P **54**. Da zu diesem Zeitpunkt die Rotation des Trägers CR4, der das Planetenrad P4 stützt durch den Eingriff der Bremse **5** unterbunden wird, wird der Zahnkranz R4 verzögert und dreht sich gemäß der Ro-

tation des Planetenrads P4. Die Rotation des Zahnkranzes R4 wird von dem Verzögerungszahnrad **35** über die zweite Welle **31** abgegeben und die abgegebene Rotation von dem Verzögerungszahnrad **35** wird weitergehend verzögert und auf das Eingangszahnrad **43** der Differentialeinheit **4** übertragen. Auf die vorstehend genannte Art werden der erste Gang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** und der erste Gang des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** kombiniert, wodurch insgesamt der Vorwärtsgang des Automatiktriebemechanismus **8** erhalten wird.

**[0084]** Da bei einem zweiten Vorwärtsgang (2.) die Vorwärtskupplung C1, die Einwegkupplung F1, die Bremse B2 und die Bremse B5 jeweils im Eingriff sind, ist der Hauptdrehzahländerungsmechanismus auf einen zweiten Gang gesetzt und ist ein Eingriffszustand eines Reibungseingriffselements bei dem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** der gleiche wie bei dem ersten Gang des vorstehend erwähnten Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30**, wobei der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** auf den ersten Gang gesetzt ist.

**[0085]** Bei dem Betrieb des zweiten Gangs des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** wird die Rotation der Eingangswelle **21** verzögert und auf das Planetenrad P2<sub>a</sub> über die Vorwärtskupplung C1, den Zahnkranz R1 und das Planetenrad P1 übertragen und dreht sich das Planetenrad P2<sub>a</sub>. Da zu diesem Zeitpunkt die Rotation des Sonnenrads F2 durch den Eingriff der Einwegkupplung F1 und der Bremse B2 unterbunden wird, wird der Träger CR verzögert und durch die Rotation des Planetenrads P2<sub>a</sub> gedreht, und wird die verzögerte Rotation des Trägers CR von dem Antriebsgegenzahnrad **29** abgegeben. Die abgegebene Rotation von dem Antriebsgegenzahnrad **29** wird weitergehend verzögert und auf das Abtriebsgegenzahnrad **34** des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** übertragen.

**[0086]** Da der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** auf den ersten Gang gesetzt ist, ist der Betrieb bei dem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** der gleiche wie bei dem ersten Gang des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30**, der vorstehend erwähnt ist, und wird die Rotation des Abtriebsgegenzahnrad **34** auf das Eingangszahnrad **43** der Differentialeinheit **4** auf die gleiche Weise wie bei dem Betrieb des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** übertragen, wie vorstehend erwähnt ist. Auf die vorstehend genannte Art wird der zweite Gang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** und der erste Gang des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** kombiniert, wodurch insgesamt der zweite Gang des Automatiktriebemechanismus **8** erhalten wird.

**[0087]** Da bei einem dritten Vorwärtsgang (3.) die Vorwärtskupplung C1, die Einwegkupplung F1, die Bremse B2 und die Bremse B4 jeweils im Eingriff sind und der Eingriffszustand des Reibungseingriffselements bei dem Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** der gleiche wie bei dem zweiten Gang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** ist wie vorstehend erwähnt ist, ist der Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** auf den zweiten Gang auf die gleiche Weise gesetzt und ist der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** auf den zweiten Gang gesetzt.

**[0088]** Der Betrieb des zweiten Gangs bei dem Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** ist der gleiche wie der vorstehend genannte zweite Gang und die Rotation der Eingangswelle **21** wird durch den zweiten Gang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** verzögert und von dem Antriebsgegenzahnrad **29** abgegeben. Die abgegebene Rotation des Antriebsgegenzahnrad **29** wird weitergehend verzögert und auf das Abtriebsgegenzahnrad **34** des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** übertragen.

**[0089]** Bei dem Betrieb des zweiten Gangs bei dem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** wird die Rotation des Abtriebsgegenzahnrad **34** auf das Planetenrad P3 über den Zahnkranz R3 übertragen und dreht sich das Planetenrad P3. Da zu diesem Zeitpunkt die Rotation des Sonnenrads S3 durch den Eingriff der Bremse B4 unterbunden ist, wird der Träger CR3 verzögert und gemäß der Rotation des Planetenrads P3 gedreht. Die Rotation des Trägers CR3 wird von dem Verzögerungszahnrad **35** über die zweite Welle **31** abgegeben und die abgegebene Rotation des Verzögerungszahnrad **35** wird weitergehend verzögert und zu dem Eingangszahnrad **43** der Differentialeinheit **4** übertragen. Auf die vorstehend genannte Art wird der zweite Gang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** und der zweite Gang des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** kombiniert, wodurch insgesamt der dritte Vorwärtsgang des Automatiktriebemechanismus **8** erhalten wird.

**[0090]** Da bei dem vierten Vorwärtsgang (4.) die Vorwärtskupplung C1, die Einwegkupplung F1, die Bremse B2 und die UD-Direktkupplung C3 jeweils im Eingriff sind und der Eingriffszustand des Reibungseingriffselements bei dem Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** der gleiche wie bei dem zweiten Gang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** ist, ist der Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** auf die gleiche Weise auf den zweiten Gang gesetzt und ist der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** auf den dritten Gang gesetzt (Direktverbindung).

**[0091]** Bei dem Betrieb des zweiten Gangs des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** ist der Betrieb der gleiche wie bei dem zweiten Gang des

Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20**, der vorstehend erwähnt ist, und wird die Rotation der Eingangswelle **21** durch den zweiten Gang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** verzögert und von dem Antriebsgegenzahnrad **29** abgegeben. Die abgegebene Rotation des Antriebsgegenzahnrad **29** wird weitergehend verzögert und auf das Abtriebsgegenzahnrad **34** des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** übertragen.

**[0092]** Da bei dem Betrieb des dritten Gangs (Direktverbindung) des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** das Sonnenrad S3, der Träger CR3, das Planetenrad P3 und der Zahnkranz R3 direkt durch den Eingriff der UD-Direktkupplung C3 verbunden sind, wird eine Direktverbindungsrotation durchgeführt, bei der das Abtriebsgegenzahnrad und sowohl das Planetengetriebe **32** als auch **33** sich einstückig drehen. Das heißt, dass die Rotation des Abtriebsgegenzahnrad **34** auf das Verzögerungszahnrad **35** über die zweite Welle **31** unverändert übertragen wird und von dem Verzögerungszahnrad **35** abgegeben wird und, dass die abgegebene Rotation des Verzögerungszahnrad **35** auf das Eingangszahnrad **43** der Differentialeinheit **4** übertragen wird. Auf die vorstehend erwähnte Art wird der zweite Gang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** und der dritte Gang (Direktverbindung) des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** kombiniert, wodurch insgesamt der vierte Vorwärtsgang des Automatikgetriebe-mechanismus **8** erhalten wird.

**[0093]** Da bei dem fünften Vorwärtsgang (5.) die Vorwärtskupplung C1, die Direktkupplung C2 und die UD-Direktkupplung C3 jeweils im Eingriff sind, wird der Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** auf den dritten Gang gesetzt (Direktverbindung). Darüber hinaus ist der Eingriffszustand des Reibungseingriffselements des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** der gleiche wie bei dem dritten Gang (Direktverbindung) des vorstehend erwähnten Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30**, wobei der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** auf den dritten Gang gesetzt wird (Direktverbindung).

**[0094]** Da bei dem Betrieb des dritten Gangs (Direktverbindung) des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** das Sonnenrad S1, das Sonnenrad S2, der Zahnkranz R1, der Träger CR, das Planetenrad C1, das Planetenrad P2<sub>a</sub>, das Planetenrad P2<sub>b</sub>, der Zahnkranz R1 und der Zahnkranz R2 direkt durch den Eingriff der Vorwärtskupplung C1 und die Direktkupplung C2 im Eingriff sind, wird die Direktverbindungsrotation durchgeführt, bei der die Eingangswelle **21**, die Getriebeeinheit **31** und das Antriebsgegenzahnrad **29** sich einstückig drehen. Demgemäß wird die Rotation von der Eingangswelle **21** von dem Antriebsgegenzahnrad **29** ohne hinsichtlich der Drehzahl geändert zu werden, abgegeben und wird die abgegebene Rotation des Antriebsgegenzahnrad **29** weiter-

gehend verzögert und auf das Abtriebsgegenzahnrad **34** des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** übertragen, wie vorstehend erwähnt.

**[0095]** Bei dem Betrieb des vierten Gangs (Direktverbindung) des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** wird die Rotation des Abtriebsgegenzahnrad **34** von dem Verzögerungszahnrad **35** auf die gleiche Weise wie bei dem dritten Gang (Direktverbindung) des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus abgegeben, wie vorstehend erwähnt ist, und wird die abgegebene Rotation des Verzögerungszahnrad **35** auf das Eingangszahnrad **43** der Differentialeinheit **4** übertragen. Auf die vorstehend genannte Art wird der dritte Gang (Direktverbindung) des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** und der dritte Gang (Direktverbindung) des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** kombiniert, wodurch insgesamt der vierte Vorwärtsgang des Automatikgetriebe-mechanismus **8** erhalten wird.

**[0096]** Da bei einem Rückwärtsgang (RÜCKW.) die Direktkupplung C2, die Bremse B3 und die Bremse B5 jeweils im Eingriff sind, ist der Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** auf den Rückwärtsgang gesetzt und ist der Eingriffszustand des Reibungseingriffselements bei dem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** der gleiche wie bei dem ersten Gang des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30**, wie vorstehend erwähnt ist, wobei der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus auf den ersten Gang gesetzt ist.

**[0097]** Bei dem Betrieb des Rückwärtsgangs des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** wird die Rotation der Eingangswelle **21** verzögert und auf das Planetenrad P2<sub>b</sub> über die Direktkupplung C2, das Sonnenrad S1, das Planetenrad P1 und das Planetenrad P1<sub>a</sub> übertragen. Da zu diesem Zeitpunkt die Rotation des Zahnkranzes R2 durch den Eingriff der Bremse B3 unterbunden ist, drehen sich beide Planetenräder P1 und P2<sub>a</sub> in eine Rückwärtsrichtung zu der Eingangswelle **21** und dreht sich das Planetenrad P2<sub>b</sub> in die gleiche Richtung wie die Eingangswelle **21**, wobei der Träger C3 verzögert wird und sich in die Rückwärtsrichtung zu der Eingangswelle **21** dreht. Demgemäß wird die Rotation der Eingangswelle **21** in die Rückwärtsrichtung verzögert und wird in der Form einer Rückwärtsrotation von dem Antriebsgegenzahnrad **29** abgegeben. Die abgegebene Rotation des Antriebsgegenzahnrad **29** wird weitergehend verzögert und auf das Abtriebsgegenzahnrad **34** des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** übertragen.

**[0098]** Da der Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** auf den ersten Gang gesetzt ist, ist der Betrieb bei dem Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** der gleiche wie bei dem ersten Gang des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30**, wie vorstehend erwähnt ist, und wird die Rotation des Abtriebsgegen-

zahnrad **34** auf das Eingangszahnrad **43** der Differentialeinheit **4** auf die gleiche Weise wie bei dem Betrieb des Hilfszahländerungsmechanismus **30**, wie vorstehend erwähnt ist, bei dem ersten Gang übertragen. Auf die vorstehend genannte Art wird der Rückwärtsgang des Hauptdrehzahländerungsmechanismus **20** und der erste Gang des Hilfsdrehzahländerungsmechanismus **30** kombiniert, wodurch der Rückwärtsgang (Rückw.) im Ganzen von dem Automatiktriebmechanismus **8** erhalten wird.

**[0099]** Für diesen Fall bezeichnet in **Fig. 4b** ein dreieckiges Symbol einen Eingriff zu einem Zeitpunkt, wenn eine Verbrennungsmotorbremse betrieben wird. Das heißt, dass bei dem ersten Gang die Bremse **B3** zu einem Zeitpunkt im Eingriff ist, wenn die Verbrennungsmotorbremse betrieben wird, und dass der Zahnkranz **R2** mittels des Eingriffs der Bremse **B3** anstelle des Eingriffs der Einwegkupplung **F2**, wie vorstehend erwähnt ist, fixiert ist. Bei dem zweiten Gang, dem dritten Gang und dem vierten Gang ist die Bremse **B1** zu einem Zeitpunkt im Eingriff, wenn die Verbrennungsmotorbremse betrieben wird, und ist das Sonnenrad **S2** mittels des Eingriffs der Bremse **B2** anstelle des Eingriffs der Einwegkupplung **F1**, wie vorstehend erwähnt ist, fixiert.

**[0100]** Nachstehend wird eine Beschreibung der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** gegeben.

**[0101]** **Fig. 2** ist eine Ansicht, die schematisch jeweilige Teile der Bauteilelemente und des Hydraulikschaltkreises der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** zeigt. **Fig. 2** zeigt einen Teil, der sich auf die vorliegende Erfindung bezieht, und eine Darstellung der anderen Bauteilelemente und der anderen Hydraulikschaltkreise der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** ist weggelassen.

**[0102]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, wird die mechanische Ölpumpe **10** durch den Verbrennungsmotor **5** und den Motor/Generator **6** angetrieben, um das ATF von einem Filter **61** anzusaugen und es zu einem Primäreinstellventil **62** auszustoßen. Des Weiteren wird die elektrische Ölpumpe **11** durch einen Motor **M1** angetrieben, um das ATF von dem Filter **61** anzusaugen und es zu dem Primäreinstellventil **62** auf die gleiche Weise wie die mechanische Ölpumpe **10** auszustoßen, wie vorstehend erwähnt ist. Das Primäreinstellventil **62** reguliert einen Druck des von zumindest entweder der mechanischen Ölpumpe **10** oder der elektrischen Ölpumpe **11** ausgestoßenen ATF, um einen Leitungsdruck auszubilden, und der Leitungsdruck wird einem manuellen Schaltventil **63** oder ähnlichem zugeführt.

**[0103]** Das manuelle Schaltventil **63** ist so aufgebaut, um das Primäreinstellventil **62** (und die Pumpen **10** und **11**) mit einem neutral Relaisventil **64** durch einen manuellen Schalthebel **63a** zu verbinden, der

zu einem Fahrbereich (D) geschaltet wird, wie beispielhaft dargestellt ist, wobei dadurch der Leitungsdruck dem Neutralrelaisventil **64** zugeführt wird. Das Neutralrelaisventil **64** ist so aufgebaut, dass es eine Ausgangsseite des manuellen Schaltventils **63** mit einem hydraulischen Betätigungsglied **65** für die Vorwärtskupplung **C1** und einem Sammler **66** für die Vorwärtskupplung **C1** zu verwenden, um den Leitungsdruck, der von dem manuellen Schaltventil **63** zugeführt wird, zuzuführen und die Vorwärtskupplung **C1** in Eingriff zu bringen.

**[0104]** Der in **Fig. 3** gezeigte Hydrauliksensor **14** und der Hydraulikdrucksensor **15**, der in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, sind in einem Öldurchgang vorgesehen, der mit dem hydraulischen Betätigungsglied **65** für die Vorwärtskupplung **C1** verbunden ist, und diese Sensoren **14** und **15** sind so aufgebaut, um jeweils eine Öltemperatur des ATF (eine Öltemperatur der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9**), das der Vorwärtskupplung **C1** zugeführt wird (insbesondere dem hydraulischen Betätigungsglied **65**), und einen Hydraulikdruck der Vorwärtskupplung (d. h. einen Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9**)  $P_{C1}$  zum Eingreifen der Vorwärtskupplung **C1** zu erfassen.

**[0105]** Für diesen Fall verbinden das Primäreinstellventil **62** und das manuelle Schaltventil **63** Ausgangsseiten davon (entgegengesetzte Seiten zu der Seite der Pumpen **10** und **11**) mit einem (nicht gezeigten) Hydraulikschaltkreis und führen den Hydraulikdruck den anderen Bauteilelementen zu, wie zum Beispiel den anderen Ventilen oder ähnlichem.

**[0106]** Nachstehend wird eine Beschreibung von einer Beziehung zwischen einem Hydraulikdruck des ATF, das der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** zugeführt wird, und einer Durchflussrate des ATF sowie eine Beziehung zwischen einer Öltemperatur des ATF in der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** und einer Arbeitsspannung der elektrischen Ölpumpe **11** angegeben.

**[0107]** **Fig. 5A** ist eine Ansicht, die die Beziehung zwischen dem Hydraulikdruck und der Durchflussrate durch Setzen der Öltemperatur auf einen Parameter zeigt, und **Fig. 5B** ist eine Ansicht, die die Beziehung zwischen der Öltemperatur und der Arbeitsspannung zeigt. Für diesen Fall deutet in **Fig. 5A** ein Pfeil **B** eine Richtung an, in die die Öltemperatur hoch wird, und dem gemäß wird eine Beziehung Öltemperatur  $T_A > \text{Öltemperatur } T_B > \text{Öltemperatur } T_C$  gebildet.

**[0108]** Wie in **Fig. 5A** gezeigt ist, sind bei jeder der Öltemperaturen  $T_A$ ,  $T_B$ , und  $T_C$  ein Hydraulikdruck  $P$  des ATF, das der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** zugeführt wird, und eine Durchflussrate  $Q$  des ATF im Wesentlichen proportional, wenn sich jedoch bei der feststehenden ATF-Durchflussrate  $Q$  die Öltem-

peratur  $T$  ändert, ändert sich der Hydraulikdruck  $P$  aufgrund einer Eigenschaft des Automatikgetriebes **3**, eine Änderung der Viskosität, die durch die Öltemperaturänderung verursacht wird oder ähnliches. Das heißt, dass es zum Erhalten des feststehenden Hydraulikdrucks  $P$  notwendig ist, die Durchflussrate  $Q$  des ATF entsprechend der Änderung der Öltemperatur  $T$  notwendig ist. Beispielsweise ist es unter der Annahme, dass der minimale Hydraulikdruck, der zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 erforderlich ist,  $P_X$  ist, notwendig, eine große Durchflussrate  $Q_A$  bei einer hohen Öltemperatur  $T_A$  zum Zweck des Erhaltens des Hydraulikdrucks  $P_X$  zuzuführen, und bei der Öltemperatur  $T_B$ , die niedriger als die Öltemperatur  $T_A$  ist, es notwendig ist, eine geringere Durchflussrate  $Q_B$  als die Durchflussrate  $Q_A$  zuzuführen, und des Weiteren es bei der Öltemperatur  $T_C$ , die niedriger als die Öltemperatur  $T_B$  ist, notwendig ist, eine geringere Durchflussrate  $Q_C$  als die Durchflussrate  $Q_B$  zuzuführen.

**[0109]** Unterdessen wird die Durchflussrate des ATF, das durch die elektrische Ölpumpe **11** ausgestoßen wird, auf der Grundlage der Arbeitsspannung  $V$  ermittelt, die dem (nicht gezeigten) Motor der elektrischen Ölpumpe **11** zugeführt wird. Dann wird, wie in **Fig. 5A** gezeigt ist, unter der Annahme, dass die Arbeitsspannung  $V$ , die der elektrischen Ölpumpe **11** zuzuführen ist, so dass die Durchflussrate  $Q$  der elektrischen Ölpumpe **11** eine Durchflussrate  $Q_A$  wird, auf  $V_A$  gesetzt ist, die Arbeitsspannung zum Erzielen der Durchflussrate  $Q_B$  auf  $V_B$  gesetzt, was niedriger als  $V_A$  ist, und die Arbeitsspannung  $V$  zum Erzielen der Durchflussrate  $Q_C$  ist auf  $V_C$  gesetzt, die kleiner als  $V_B$  ist, wobei ein im Wesentlichen feststehender Hydraulikdruck  $P_X$ , der zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 notwendig ist, durch Zuführen der Arbeitsspannung  $V_A$  zu der elektrischen Ölpumpe **11** bei der Öltemperatur  $T_A$ , Zuführen der Arbeitsspannung  $V_B$  zu der elektrischen Ölpumpe **11** bei der Öltemperatur  $T_B$  und Zuführen der Arbeitsspannung  $V_C$  zu der elektrischen Ölpumpe **11** bei der Öltemperatur  $T_C$  erhalten werden kann. Zu diesem Zeitpunkt sind die Öltemperatur  $T$  und die Arbeitsspannung  $V$  eine proportionale Beziehung und es ist möglich, eine Abbildung  $M$ , die eine Beziehung zwischen der Öltemperatur  $T$  und der Arbeitsspannung  $V$  der elektrischen Ölpumpe **11** zeigt, wie in **Fig. 5B** gezeigt ist, zu erhalten. Diese Abbildung  $M$  ist im Voraus in dem Regler **13** gespeichert. Daher erfasst die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen O/P die Arbeitsspannung  $V$  von der gespeicherten Abbildung  $M$  auf der Grundlage der Öltemperatur  $T$ , die durch die Öltemperaturerfassungseinrichtung **13b** erfasst ist, führt die erfasste Arbeitsspannung  $V$  der elektrischen Ölpumpe **13** zu und treibt und steuert die elektrische Ölpumpe **13**, um die Durchflussrate  $Q$  zu erzielen, bei der Hydraulikdruck  $P_X$  zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 erhalten werden kann.

**[0110]** Nachstehend wird eine Beschreibung der Antriebssteuerung der elektrischen Ölpumpe **11** gemeinsam mit der Antriebssteuerung der Antriebsquelle **2** bei der automatischen Stoppsteuerung des Verbrennungsmotors **5** angegeben.

**[0111]** **Fig. 6-1** ist eine Ansicht, die ein Beispiel der Antriebssteuerung des Motors/Generators **6** (d. h. der mechanischen Ölpumpe **10**) und der elektrischen Ölpumpe **11** für einen Fall beschreibt, bei dem die AT-Öltemperatur innerhalb eines vorbestimmten verwendbaren Temperaturbereich der elektrischen Ölpumpe **11** liegt ( $T_{MIN} \leq \text{AT-Öltemperatur} \leq T_{MAX}$ ,  $T_{MIN}$  ist eine minimale gesetzte Temperatur und  $T_{MAX}$  ist eine maximale gesetzte Temperatur) bei der Antriebssteuerungsvorrichtung des Fahrzeugs gemäß diesem Ausführungsbeispiel.

**[0112]** Wie in **Fig. 6-1** gezeigt ist, ist eine Stoppmarke der Antriebsquelle **2** auf "aus" bei einer Zeitabstimmung  $t_0$  gesetzt. Bei der Stoppmarke von "aus" der Antriebsquelle **2** werden der Verbrennungsmotor **5** und der Motor/Generator **6** bei einer Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors **5** angetrieben und wird die mechanische Ölpumpe **10** angetrieben. Der Antrieb der mechanischen Ölpumpe **10** hält den Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 aufrecht, der der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** des Automatikgetriebes **3** zugeführt wird, wobei er auf einem im Wesentlichen feststehenden Hydraulikdruck  $P_Y$  gehalten wird. Dieser Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 entspricht einem Hydraulikdruck der vorstehend genannten Vorwärtskupplung C1, die zu dem Zeitpunkt des Startens im Eingriff ist. Bei dieser Zeitabstimmung  $t_0$  beträgt die der elektrischen Ölpumpe **11** zugeführte Arbeitsspannung  $V$  0 und hält die elektrische Ölpumpe **11** an.

**[0113]** Bei einer Zeitabstimmung  $t_1$  ist die Stoppmarke der Antriebsquelle **2** zu "ein" gesetzt, wie in **Fig. 6-1** gezeigt ist, wird die Verbrennungsmotorstoppsteuerung gestartet und wird der Antrieb von sowohl dem Verbrennungsmotor **5** als auch dem Motor/Generator **6** angehalten. Unmittelbar nachdem die Verbrennungsmotorstoppsteuerung gestartet ist, stoppt die Rotation des Verbrennungsmotors **5** und des Motors/Generators **6** nicht unmittelbar und wird die Rotation des Motors/Generators **6** allmählich verringert. Demgemäß werden die Rotationen des Verbrennungsmotors **5** und der mechanischen Ölpumpe **10** allmählich verringert. Wenn die Rotation des Motors/Generators **6** verringert wird und die Verbrennungsmotordrehzahlerfassungseinrichtung **13g** erfasst, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  eine erste gesetzte Drehzahl  $N_{A1}$  auf der Grundlage der Erfassung eines Signals von dem Verbrennungsmotordrehzahlsensor **17** bei einer Zeitabstimmung  $t_2$  wird, erfasst die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen Ölpumpe, dass die elektrische Ölpumpe **11** keiner Fehl-

funktion unterliegt, bezieht sich auf die Abbildung M, wie in **Fig. 5b** gezeigt ist, auf der Grundlage der durch die Öltemperaturerfassungseinrichtung **13b** erfasste Öltemperatur  $T$ , berechnet die Arbeitsspannung  $V$  entsprechend der erfassten Öltemperatur  $T$  und führt die berechnete Arbeitsspannung  $V$  der elektrischen Ölpumpe **11** mittels einer Einschaltdauersteuerung zu. Demgemäß wird die elektrische Ölpumpe **11** angetrieben.

**[0114]** Wenn für diesen Fall die Batteriespannung der Batterie **12** beispielsweise aufgrund der Änderung eines Ladebetrags der Batterie **12** während der Zufuhr der Arbeitsspannung  $V$  zu der elektrischen Ölpumpe **11** geändert wird, erfasst die Batterieerfassungseinrichtung **13h** die Änderung der Batteriespannung, bezieht sich auf die in **Fig. 5b** gezeigte Abbildung M und steuert die Batteriespannung über die Einschaltdauer, um die Arbeitsspannung  $V$  (beispielsweise  $V_A$ ,  $V_B$ ,  $V_C$  und dergleichen) der elektrischen Ölpumpe **11** entsprechend der Öltemperatur  $T$  zu erzielen. Auch wenn daher die Batteriespannung geändert wird, wird der Hydraulikdruck sicher durch die elektrische Ölpumpe **11** zugeführt und kann der minimale Hydraulikdruck  $P_X$ , der zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 erforderlich ist, stabil ohne Bezug auf die Größe der Batteriespannung aufrecht erhalten werden.

**[0115]** Wenn des Weiteren beispielsweise die Öltemperatur eine niedrige Öltemperatur  $T_C$  ist, wie zum Beispiel für den Fall, dass der Verbrennungsmotor **5** unmittelbar nachdem er gestartet wurde angehalten wird, wird die Arbeitsspannung  $V_C$ , wie in **Fig. 5b** gezeigt ist. Wenn des Weiteren beispielsweise die Öltemperatur aufgrund der Wärme des Drehmomentwandlers **7** oder dergleichen erhöht wird und die Öltemperatur  $T_B$  ist, die höher als die Öltemperatur  $T_C$  ist, wird die Arbeitsspannung  $V_B$ , die höher als die Arbeitsspannung  $V_C$  ist, zugeführt, wie in **Fig. 5b** gezeigt ist, und wenn die Öltemperatur sich weitergehend erhöht und die Öltemperatur  $T_A$  ist, die höher als die Öltemperatur  $T_B$  ist, wird die Arbeitsspannung  $V_A$ , die höher als die Arbeitsspannung  $V_B$  ist, zugeführt, wie in **Fig. 5b** gezeigt ist.

**[0116]** Daher wird die elektrische Ölpumpe **11** angetrieben und gesteuert und wird der Hydraulikdruck durch die elektrische Ölpumpe **11** zugeführt, wodurch der Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **6** auf dem minimalen Hydraulikdruck  $P_X$  aufrecht erhalten wird, der zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 erforderlich ist.

**[0117]** Demgemäß ist es ohne Bezug auf die Änderung der Öltemperatur  $T$  möglich, zu verhindern, dass der Hydraulikdruck mehr als notwendig erzeugt wird, während der Hydraulikdruck  $P_X$  zugeführt wird, der zum Wiedereingreifen der Vorwärtskupplung C1 als der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 zugeführt

wird, und es ist möglich, die Last der elektrischen Ölpumpe **11** zu verringern. Daher ist es möglich, eine Arbeitszeit beziehungsweise eine Betriebszeit durch Verringern der aufgenommenen Leistung des Elektromotors M1 in der elektrischen Ölpumpe **11** zu erhöhen, um eine Reduktion des Ladebetrags der Batterie **12** zu beschränken, und es ist möglich, die Haltbarkeit der elektrischen Ölpumpe **11** und des Elektromotors M1 zu verbessern. Da des Weiteren die Last der elektrischen Ölpumpe **11** verringert ist, ist es möglich, die elektrische Ölpumpe **11** zu verkleinern. Da es des Weiteren beispielsweise bei dem Hybridfahrzeug möglich ist, die aufgenommene Leistung zu verringern, wie vorstehend erwähnt ist, ist es möglich, eine Antriebszeit des Motors/Generators **6** zu erhöhen, und ist es demgemäß möglich, die Kraftstoffwirtschaftlichkeit zu verbessern, und ist es möglich, das Abgas zu verringern.

**[0118]** Auf die vorstehend genannte Art kann der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 auf dem im Wesentlichen fixierten Hydraulikdruck gehalten werden, der minimal zum Steuern des Hydraulikdrucks des Automatikgetriebes **3** erforderlich ist, das heißt auf dem Hydraulikdruck  $P_X$ , der zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 minimal erforderlich ist, wie in **Fig. 6-1** gezeigt ist.

**[0119]** Wenn beispielsweise für diesen Fall der Antrieb der elektrischen Ölpumpe **11** in einem Zustand, in welchem ein Resthydraulikdruck durch die mechanische Ölpumpe **10** hoch ist, die Last in der elektrischen Ölpumpe **11** erzeugt wird, und wenn beispielsweise die elektrische Ölpumpe **11** angetrieben wird, nachdem der Restöldruck durch die mechanische Ölpumpe **10** verloren ist, wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 niedriger als der Hydraulikdruck  $P_X$ , der für die Hydraulikdrucksteuerung erforderlich ist. Dann wird ein Grenzwert zum Starten der Zufuhr der Arbeitsspannung  $V$  zu der elektrischen Ölpumpe **11** auf einen solchen vorbestimmten Wert gesetzt, dass der Resthydraulikdruck ausreichend durch die mechanische Ölpumpe **10** verringert wird und der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 der Hydraulikdruck  $P_X$  bleiben kann.

**[0120]** In dem Zustand, bei dem die Verbrennungsmotordrehzahl 0 wird und der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 auf dem Hydraulikdruck  $P_X$  gehalten ist, ist es möglich, zu verhindern, dass eine sogenannte Regelungsabweichung (hunting) erzeugt wird, bei der die elektrische Ölpumpe **11** fälschlicherweise anhält und neu startet.

**[0121]** Wenn eine Neustartbedingung des Verbrennungsmotors **5** mit der Zeitabstimmung  $t3$  erzielt ist und die Stoppmarke der Antriebsquelle **2** ausgeschaltet ist, wird eine Verbrennungsmotorneustartsteuerung gestartet. Daher wird der Motor/Generator **6** angetrieben und werden der Verbrennungsmo-

tor **5** und die mechanische Ölpumpe **10** gedreht. Der Hydraulikdruck wird mittels der Rotation der mechanischen Ölpumpe **10** erzeugt, wobei jedoch ein Ansteigen des Hydraulikdrucks durch die mechanische Ölpumpe **10** eine Verzögerung bei einer vorbestimmten Zeit aufgrund des Widerstands des hydraulischen Schaltkreises oder dergleichen verursacht, wie in [Fig. 6-1](#) gezeigt ist.

**[0122]** Da unterdessen die Arbeitsspannung  $V$  ebenso der elektrischen Ölpumpe **11** nach der Zeitabstimmung  $t_3$  zugeführt wird, wird der Hydraulikdruck  $P_X$  von der elektrischen Ölpumpe **11** durchgehend der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** zugeführt. Demgemäß beginnt gemeinsam mit dem Antrieb der mechanischen Ölpumpe **10** und dem Antrieb der elektrischen Ölpumpe **11** der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung **C1** höher als der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  anzusteigen. Wenn des Weiteren die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  eine zweite gesetzte Drehzahl  $N_{A2}$  ( $N_{A2} > N_{A1}$ ) bei einer Zeitabstimmung  $t_4$  wird, wird die der elektrischen Ölpumpe **11** zugeführte Arbeitsspannung  $V$   $0$  und wird die elektrische Ölpumpe **11** angehalten. Darauf wird der Hydraulikdruck nur durch die mechanische Ölpumpe **10** zugeführt.

**[0123]** Bei der Rotation des Verbrennungsmotors **5** durch Antreiben des Motors/Generators **6** wird, wenn die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  bis auf nahezu die Leerlaufdrehzahl ansteigt, der Verbrennungsmotor **5** neu gestartet, wird die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die Leerlaufdrehzahl und wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung **C1** schließlich der Hydraulikdruck  $P_Y$  zu einem Zeitpunkt der Leerlaufrotation und wird ein Hydraulikdruck in einem normalen Fahrzustand.

**[0124]** Dann startet das Fahrzeug auf der Grundlage der Antriebskraft des Verbrennungsmotors **5** und fährt.

**[0125]** Wenn beispielsweise für diesen Fall der Verbrennungsmotor **5** neu gestartet wird und der Antrieb der elektrischen Ölpumpe **11** angehalten ist, gibt es die Gefahr, dass der Anstieg des Ausstoßdrucks der mechanischen Ölpumpe **10** eine Verzögerung verursacht, und der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung **C1** niedriger als der Hydraulikdruck  $P_X$  wird, der zum Steuern des Hydraulikdrucks des Automatikgetriebes **3** erforderlich ist. Dann wird die zweite gesetzte Drehzahl  $N_{A2}$  der Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  gesetzt, um die elektrische Ölpumpe **11** bei einer Zeit anzuhalten, wenn der Hydraulikdruck durch die mechanische Ölpumpe **10** auf ein solches Niveau ansteigt, um den erforderlichen Hydraulikdruck  $P_X$  zu halten.

**[0126]** Nachstehend wird eine Beschreibung eines Ablaufs für eine Antriebssteuerung der elektrischen Ölpumpe **11** angegeben, wie vorstehend erwähnt ist.

**[0127]** [Fig. 7](#) ist eine Ansicht, die einen Ablauf für eine Antriebssteuerung der elektrischen Ölpumpe **11** zeigt.

**[0128]** Wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist, wird die Antriebssteuerung der elektrischen Ölpumpe **11** bei Schritt **S100** beispielsweise durch einen Fahrer gestartet, der einen Zündschlüssel durch Verwenden eines (nicht gezeigten) Zündschlüssels dreht. Die Antriebssteuerung der elektrischen Ölpumpe **11** wird durch die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen Ölpumpe von dem Regler **13** durchgeführt und kann fortgesetzt werden, bis der Zündschalter abgeschaltet ist.

**[0129]** Zunächst wird in Schritt **S101** auf der Grundlage einer Drosselöffnung oder ähnlichem beurteilt, ob die Stoppsmarke der Antriebsquelle **2** sich in einem eingeschalteten Zustand befindet oder nicht. In einem Zustand, bei dem das Fahrzeug beispielsweise in einem normalen Zustand oder ähnlichem ist und der Verbrennungsmotor **5** sowie der Motor/Generator **6** angetrieben sind, wird dann, wenn in Schritt **S101** beurteilt wird, dass die Stoppsmarke der Antriebsquelle **2** sich nicht in dem Ein-Zustand befindet, das heißt wenn die Stoppsmarke der Antriebsquelle **2** sich in einem Aus-Zustand befindet, in Schritt **S102** durch die Verbrennungsmotordrehzahlerfassungseinrichtung **13g** auf der Grundlage des Verbrennungsmotordrehzahlersignals von dem Verbrennungsmotordrehzahlsensor **17** beurteilt wird, ob die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  größer als oder gleich der zweiten gesetzten Drehzahl  $N_{A2}$  ist oder nicht.

**[0130]** Wenn beurteilt wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  größer als oder gleich der zweiten gesetzten Drehzahl  $N_{A2}$  ist, wird die Routine bei Schritt **S104** in einem Zustand zurückgeführt, bei dem die elektrische Ölpumpe **11** in Schritt **S103** durch die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen Ölpumpe angehalten ist (die Arbeitsspannung  $0$  beträgt) wird die Routine zu dem Start in Schritt **S100** zurückgeführt und werden die Prozesse bei Schritt **S100** und darauf wiederholt.

**[0131]** Wenn des Weiteren in Schritt **S102** beurteilt wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  nicht größer als oder gleich der zweiten gesetzten Drehzahl  $N_{A2}$  ist, wird die Routine unverändert in Schritt **S104** zurückgeführt und zu dem Start in dem Schritt **S100** zurückgeführt und werden die Prozesse nach Schritt **S100** wiederholt.

**[0132]** Wenn in Schritt **S100** beurteilt wird, dass die Stoppsmarke der Antriebsquelle **2** sich in dem Ein-Zustand befindet, wird die Verbrennungsmotorstoppsteuerung gestartet und wird der Antrieb des Verbrennungsmotors **5** und des Motors/Generators **6** an-

gehalten. Als Nächstes wird in Schritt S105 beurteilt, ob die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  niedriger als oder gleich der ersten gesetzten Drehzahl  $N_{A1}$  ist oder nicht. Da die Drehzahl des Motors/Generators **6** allmählich unmittelbar dann verringert wird, nachdem sie gesteuert wird, so dass der Antrieb von beiden von dem Verbrennungsmotor **5** und dem Motor/Generator **6** angehalten wird, wird die mechanische Ölpumpe **10** allmählich verringert, so dass in Schritt S105 beurteilt wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  nicht gleich oder kleiner als die erste gesetzte Drehzahl  $N_{A1}$  ist. Zu diesem Zeitpunkt wird der Hydraulikdruck, der durch die mechanische Ölpumpe **10** aufgebracht wird, allmählich verringert. Dann wird die Routine in Schritt S104 in einem Zustand zurückgeführt, in welchem die elektrische Ölpumpe **11** durch die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen Ölpumpe angehalten ist, und wird zu dem Start von Schritt S100 zurückgeführt, und werden die Prozesse nach dem Schritt S100 wiederholt.

**[0133]** Wenn die Motor/Generator-Drehzahl beträchtlich verringert ist und in Schritt S105 beurteilt ist, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  kleiner oder gleich der ersten gesetzten Drehzahl  $N_{A1}$  ist, wird die Arbeitsspannung **5** in Schritt S106 unter Bezugnahme auf die Abbildung M auf der Grundlage der Öltemperatur  $T$  berechnet, die durch die Öltemperaturerfassungseinrichtung **13b** erfasst ist. Des Weiteren wird in Schritt S107 die berechnete Arbeitsspannung  $V$  der elektrischen Ölpumpe **11** mittels der Einschaltdauersteuerung durch die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen Ölpumpe zugeführt. Demgemäß wird die elektrische Ölpumpe **11** angetrieben und wird der Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** auf der Grundlage der berechneten Arbeitsspannung  $V$  zugeführt.

**[0134]** Für diesen Fall wird die Antriebssteuerung der elektrischen Ölpumpe **11** gemäß der Antriebssteuerung der Antriebsquelle **2**, wie vorstehend erwähnt ist, für den Fall des Ausführens des automatischen Stopps des Verbrennungsmotors **5** zu einem Zeitpunkt, wenn die elektrische Ölpumpe **11** normal funktioniert ausgeführt, und beispielsweise die AT-Öltemperatur innerhalb des vorbestimmten verwendbaren Temperaturbereichs der elektrischen Ölpumpe **11** liegt ( $T_{\min} \leq AT\text{-Öltemperatur} \leq T_{\max}$ ;  $T_{\min}$  ist die minimale gesetzte Temperatur und  $T_{\max}$  ist die maximale gesetzte Temperatur), und wird der Hydraulikdruck der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** durch die elektrische Ölpumpe **11** zugeführt. Für diesen Fall werden bei der Steuerungsvorrichtung des Automatikgetriebes dieses Ausführungsbeispiels die mechanische Ölpumpe **10** und die elektrische Ölpumpe **11** auf die folgende Weise angetrieben und gesteuert. Nachfolgend wird eine genauere Beschreibung der Antriebssteuerungsvorrichtung des Verbrennungsmotors und des Motors/Generators **6** angegeben, die die mecha-

nische Ölpumpe **10** für den Fall antreiben, dass die elektrische Ölpumpe **11** bei der Antriebssteuerungsvorrichtung des Fahrzeugs gemäß diesem Ausführungsbeispiel verwendbar ist, unter Bezugnahme auf Fig. 6-1.

**[0135]** Wie in Fig. 6-1 gezeigt ist, wird bei der Antriebssteuerung des Motors/Generators **6** (das heißt der Antriebssteuerung des Verbrennungsmotors **5**) und der Antriebssteuerung der elektrischen Ölpumpe **11** gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Verbrennungsmotorstoppbedingung zu einem Zeitpunkt gebildet, wenn eine vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, nachdem auf das Bremspedal beispielsweise aufgrund eines Anhaltens an einer Ampel an einer Kreuzung getreten wurde, wobei das Fahrzeug anhält und die Drehzahl des Verbrennungsmotors **5** die Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors **5** oder die Drehzahl in der Nähe der Leerlaufdrehzahl wird (im Folgenden wird die Beschreibung auf der Grundlage der Leerlaufdrehzahl angegeben). Zu diesem Zeitpunkt hält die elektrische-Ölpumpe **11** an.

**[0136]** Dann wird das Verbrennungsmotorstoppsignal ((E/G)-Stoppsignal) abgegeben, wird die Verbrennungsmotorstoppsteuerung gestartet und wird der Motor/Generator **6** automatisch durch die Zieldrehzahlfestsetz- und Antriebssteuerungseinrichtung **13e** des Motors/Generators gestoppt. Der Verbrennungsmotor **5** und die mechanische Ölpumpe **10** werden mittels des automatischen Stopps des Motors/Generators **6** angehalten. Dann wird die Rotation des Motors/Generators **6** (M/G-Rotation) allmählich von der Leerlaufdrehzahl gemeinsam mit der Drehzahl  $N_E$  des Verbrennungsmotors **5** verringert. Wenn des Weiteren die Rotationen des Verbrennungsmotors **5** und des Motors/Generators **6** verringert werden und durch die Verbrennungsmotordrehzahlerfassungseinrichtung **13g** erfasst wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die erste gesetzte Drehzahl  $N_{A1}$  wird, wird die elektrische Ölpumpe **11** durch die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen Ölpumpe angetrieben.

**[0137]** Da die Drehzahl der mechanischen Ölpumpe **10** gemäß der Verringerung der Rotation des Motors/Generators **6** verringert ist, wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Vorwärtskupplung C1 von dem Hydraulikdruck  $P_Y$  zu einem Zeitpunkt des Leerlaufs verringert. Da jedoch der Hydraulikdruck durch die elektrische Ölpumpe **11** als der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 durch die angetriebene elektrische Ölpumpe **11** zugeführt wird, wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 allmählich sanft durch die Hydraulikdruckzufuhr der elektrischen Ölpumpe **11** zusätzlich zu der verringerten Hydraulikdruckzufuhr durch die mechanische Ölpumpe **10** verringert.



**[0138]** Wenn in dieser Zeit die Rotationen des Verbrennungsmotors **5** und des Motors/Generators **6** anhalten, wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 der Hydraulikdruck, der nur durch den Hydraulikdruck der elektrischen Ölpumpe **11** aufgebracht wird, und wird ein im Wesentlichen feststehender Hydraulikdruck  $P_X$ , der minimal zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 erforderlich ist. Darauf wird die elektrische Ölpumpe **11** angetrieben gehalten und wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 auf dem im Wesentlichen feststehenden Hydraulikdruck  $P_X$  gehalten (entsprechend dem vorbestimmten Hydraulikdruck der vorliegenden Erfindung).

**[0139]** Wenn die Verbrennungsmotorneustartbedingung in diesem Zustand gebildet wird, hält das Verbrennungsmotorstoppsignal an und wird die Verbrennungsmotorneustartsteuerung gestartet. Der Motor/Generator **6** wird mittels des Starts der Verbrennungsmotorneustartsteuerung angetrieben, wobei der Verbrennungsmotor **5** durch den Antrieb des Motors/Generators **6** gedreht wird, und die mechanische Ölpumpe **11** wird erneut angetrieben. Der Hydraulikdruck wird von der mechanischen Pumpe **11** mittels des Neustarts der mechanischen Ölpumpe **11** zugeführt, wodurch der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 allmählich beginnt, von dem Hydraulikdruck  $P_X$  anzusteigen.

**[0140]** Wenn die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  erhöht wird und durch die Verbrennungsmotordrehzahlerfassungseinrichtung **13g** erfasst wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die zweite gesetzte Drehzahl  $N_{A1}$  wird, wird die elektrische Ölpumpe **11** durch die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrischen Ölpumpe angehalten. Demgemäß wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 der Hydraulikdruck, der nur durch die mechanische Ölpumpe **10** aufgebracht wird. Des Weiteren ist bei einer Zeitabstimmung, wenn die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die zweite gesetzte Drehzahl  $N_{A2}$  wird, der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 nahe an dem Hydraulikdruck  $P_Y$  zu dem Zeitpunkt des Leerlaufs. Wenn der Verbrennungsmotor **5** in der Nähe der Leerlaufdrehzahl durch den Antrieb des Motors/Generators **6** gedreht wird, wird der Verbrennungsmotor **5** und der Motor/Generator **6** bei der Leerlaufdrehzahl angetrieben, nachdem der Verbrennungsmotor **5** gestartet ist, und wird dann der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Kupplung C1 der Hydraulikdruck  $P_Y$  zu einem Zeitpunkt des Leerlaufs.

**[0141]** Im Weiteren wird eine Beschreibung von der Antriebssteuerung des Motors/Generators **6** für einen Fall angegeben, bei dem die elektrische Ölpumpe **11** nicht angetrieben werden kann, was außerhalb der Bedingung liegt, bei der die elektrische Ölpumpe **11** angetrieben werden kann, aus dem Grund, dass die AT-Öltemperatur aus dem verwendbaren Temperaturbereich der elektrischen Ölpumpe **11** (AT-Öltemperatur

$< T_{MIN}$ , oder AT-Öltemperatur  $> T_{MAX}$ ) läuft oder die elektrische Ölpumpe **11** versagt.

**[0142]** Fig. 6-2 ist eine Ansicht, die ein Beispiel der Antriebssteuerung der mechanischen Ölpumpe **10** für den Fall zeigt, dass die AT-Öltemperatur außerhalb des verwendbaren Temperaturbereichs der elektrischen Ölpumpe **11** liegt und die elektrische Ölpumpe **11** bei der Antriebssteuerungsvorrichtung des Fahrzeugs gemäß diesem Ausführungsbeispiel nicht angetrieben werden kann, und die die Antriebssteuerung des Motors/Generators **6** entsprechend der Antriebsquelle der mechanischen Ölpumpe **10** beschreibt.

**[0143]** Wie in Fig. 6-2 gezeigt ist, wird gemäß der Antriebssteuerung des Motors/Generators **6** von diesem Beispiel auf die gleiche Weise wie für den Fall, dass die elektrische Ölpumpe **11** verwendet werden kann, wenn die Verbrennungsmotorstoppbedingung gebildet ist, in einem Zustand, in welchem der Verbrennungsmotor **5** und der Motor/Generator **6** bei der Leerlaufdrehzahl angetrieben sind und die elektrische Ölpumpe **11** anhält, das Verbrennungsmotorstoppsignal ((E/G)-Stoppsignal) abgegeben. Demgemäß wird die Verbrennungsmotorstoppsteuerung gestartet, wird der Antrieb des Motors/Generators **6** angehalten und der Antrieb des Verbrennungsmotors **5** angehalten, wodurch die Rotation des Motors/Generators **6** verringert wird und die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  allmählich von der Leerlaufdrehzahl verringert wird.

**[0144]** Da daher die Drehzahl der mechanischen Ölpumpe **10** verringert ist, wird der Hydraulikdruck, der der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** von der mechanischen Ölpumpe **10** zugeführt wird, verringert und wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Vorwärtskupplung C1 ebenso verringert.

**[0145]** Wenn durch die Verbrennungsmotordrehzahlerfassungseinrichtung **13g** erfasst ist, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die dritte gesetzte Drehzahl  $N_{A3}$  wird, wird der Motor/Generator (M/G) **6** angetrieben (betrieben) durch die Zieldrehzahlfestsetz- und Antriebssteuerungseinrichtung **13e** des Motors/Generators bei einer vorbestimmten Drehzahl  $N_{A4}$ , die geringfügig kleiner als oder genauso groß wie die dritte gesetzte Drehzahl  $N_{A3}$  ist. Für diesen Fall sind die ersten und zweiten gesetzten Drehzahlen  $N_{A1}$  und  $N_{A2}$ , wie vorstehend erwähnt ist, kleiner als die vorbestimmte Drehzahl  $N_{A4}$  zur Zeit des Betriebes gesetzt ( $N_{A1}, N_{A2} < N_{A4}$ ). Demgemäß wird zur Zeit des Betriebs durch den Motor/Generator **6** die elektrische Ölpumpe **11** nicht angetrieben.

**[0146]** Die mechanische Ölpumpe **10** wird durch Betreiben des Motors/Generators **6** angetrieben und der Hydraulikdruck wird der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** durch die mechanische Ölpumpe **10** zugeführt,

und die Verringerung des Hydraulikdrucks  $P_{C1}$  der Vorwärtskupplung C1 wird unterbunden.

**[0147]** Des Weiteren wird die Drehzahl des Motors/Generators **6** zur Betriebszeit konstant auf die vorbestimmte Drehzahl  $N_{A4}$  durch die Zieldrehzahlfestsetz- und Antriebssteuerungseinrichtung **13e** des Motors/Generators auf der Grundlage der durch die Motor/Generator Drehzahlerfassungseinrichtung **13f** erfassten Drehzahl gesteuert. Dem gemäß wird die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  zu diesem Zeitpunkt ebenso konstant auf der vorbestimmten Drehzahl  $N_{A4}$  gehalten, jedoch wird die vorbestimmte Drehzahl  $N_{A4}$  auf eine Drehzahl gesetzt, die eine andere als die Drehzahl in der Nähe des Resonanzpunktes des Verbrennungsmotors **5** ist.

**[0148]** Da des Weiteren die Drehzahl der mechanischen Ölpumpe **10** ebenso konstant auf der vorbestimmten Drehzahl  $N_{A4}$  durch Konstanthalten der Drehzahl  $N_E$  des Motors/Generators **6** gehalten wird, wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Vorwärtskupplung C1 auf einem konstanten vorbestimmten Hydraulikdruck  $P_Z$  gehalten. Der vorbestimmte Hydraulikdruck  $P_Z$  ist auf einen Hydraulikdruck gesetzt, der größer oder gleich dem Hydraulikdruck  $P_X$  ist, der minimal zum Steuern des Hydraulikdrucks des Automatikgetriebes **3** erforderlich ist (in diesem Ausführungsbeispiel auf einen Hydraulikdruck gesetzt, der geringfügig größer als der Hydraulikdruck  $P_X$  ist).

**[0149]** Wenn in diesem Zustand die Verbrennungsmotorneustartbedingung gebildet wird, wird die Ausgabe des Verbrennungsmotorstoppsignals angehalten und wird die Verbrennungsmotorneustartsteuerung gestartet. Da die Rotation des Motors/Generators **6** dem gemäß erhöht wird, wird auch die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  erhöht und wird auch die Drehzahl der mechanischen Ölpumpe **10** erhöht.

**[0150]** Wenn die Rotation des Motors/Generators **6** erhöht wird, wodurch die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  allmählich bis nahezu auf die Verbrennungsmotorleerlaufdrehzahl erhöht wird, wird der Verbrennungsmotor **5** gestartet und wird darauf die Drehzahl  $N_E$  des Verbrennungsmotors **5** die Leerlaufdrehzahl. Dann wird der Motor/Generator **6** bei der Leerlaufdrehzahl gedreht und wird die mechanische Ölpumpe **10** bei der gleichen Drehzahl gedreht werden. Dem gemäß wird das Arbeitsfluid, das der Hydrauliksteuerungsvorrichtung **9** von der mechanischen Ölpumpe **10** zugeführt wird, erhöht, wird der Hydraulikdruck erhöht und wird der Hydraulikdruck  $P_{C1}$  der Vorwärtskupplung C1 auf den Hydraulikdruck  $P_Y$  zu der Zeit des Leerlaufs gesetzt.

**[0151]** Für diesen Fall wird in dem in [Fig. 6-2](#) gezeigten, vorstehend genannten Beispiel eine Beschreibung für den Fall angegeben, dass die AT-Öltemperatur aus dem verwendbaren Temperaturbereich der

elektrischen Ölpumpe **11** läuft und die elektrische Ölpumpe zu einem Zeitpunkt nicht angetrieben werden kann, wenn die elektrische Ölpumpe **11** normal und nicht angetrieben ist, wobei jedoch die Antriebssteuerung des Verbrennungsmotors **5** (d. h. die Antriebssteuerung der mechanischen Ölpumpe **10**) ebenso auf die gleiche Weise wie in dem Fall ausgeführt werden kann, bei dem die AT-Öltemperatur außerhalb des verwendbaren Temperaturbereichs der elektrischen Ölpumpe **11** liegt, während die elektrische Ölpumpe **11** normal und angetrieben ist. Des Weiteren kann für den Fall, dass die elektrische Ölpumpe **11** versagt, um außer Kraft zu sein, angetrieben zu werden, auch wenn die AT-Öltemperatur innerhalb des verwendbaren Temperaturbereichs der elektrischen Ölpumpe **11** liegt, die Antriebssteuerung des Verbrennungsmotors **5** auf die gleiche Weise ausgeführt werden.

**[0152]** Des Weiteren ist in dem vorstehend genannten, in [Fig. 6-2](#) gezeigten Beispiel die Zeit, wenn die elektrische Ölpumpe **11** nicht angetrieben werden kann, zu der Zeit gesetzt, wenn die AT-Öltemperatur außerhalb des verwendbaren Temperaturbereichs der elektrischen Ölpumpe **11** liegt, wie vorstehend erwähnt ist (die Zeit, wenn die AT-Öltemperatur die Beziehung AT-Öltemperatur  $< T_{MIN}$ , oder AT-Öltemperatur  $> T_{MAX}$  erfüllt), jedoch weist die Zeit, wenn die elektrische Ölpumpe **11** nicht betrieben werden kann, alle Zeitpunkte ein, bei denen die elektrische Ölpumpe **11** nicht angetrieben werden kann, beispielsweise den Zeitpunkt der Fehlfunktion der elektrischen Ölpumpe **11** und dergleichen. Hier kann in diesem Fall auch dann, wenn die elektrische Ölpumpe **11** außerhalb des verwendbaren Temperaturbereichs liegt, die elektrische Ölpumpe **11** angetrieben werden, wobei es jedoch ein Problem im Hinblick auf eine normale Verwendung der elektrischen Ölpumpe **11** gibt. Dem gemäß ist diese Zeit in der Zeit eingeschlossen, wenn die elektrische Ölpumpe **11** nicht angetrieben werden kann.

**[0153]** Als nächstes wird eine Beschreibung eines Ablaufdiagramms zum Antriebssteuern der mechanischen Ölpumpe **10** gegeben, wie in den [Fig. 6-1](#) und [Fig. 6-2](#) gezeigt ist.

**[0154]** [Fig. 8](#) ist eine Ansicht, die ein Ablaufdiagramm zum Antriebssteuern der mechanischen Ölpumpe **10** zeigt.

**[0155]** Wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist, wird die Antriebssteuerung der mechanischen Ölpumpe **11** bei Schritt S200 beispielsweise durch den Fahrer gestartet, der den Zündschalter durch Verwendung des (nicht gezeigten) Zündschlüssels dreht. Die Antriebssteuerung der mechanischen Ölpumpe **11** wird durch den Regler **13** ausgeführt und wird aufrechterhalten, bis der Zündschalter ausgeschaltet ist.

**[0156]** Zunächst wird in Schritt S201 beurteilt, ob das Verbrennungsmotorstoppsignal abgegeben ist oder nicht. Wenn beurteilt wird, dass das Verbrennungsmotorstoppsignal abgegeben ist, wird in Schritt S202 beurteilt, ob die AT-Temperatur größer oder gleich der minimalen gesetzten Temperatur  $T_{\text{MIN}}$  und kleiner oder gleich der maximalen gesetzten Temperatur  $T_{\text{MAX}}$  ist oder nicht ( $T_{\text{MIN}} \leq \text{AT-Öltemperatur} \leq T_{\text{MAX}}$ ). Wenn beurteilt wird, dass die AT-Öltemperatur die Beziehung  $T \leq \text{AT-Öltemperatur} \leq T_{\text{MAX}}$  erfüllt, wird in Schritt S203 durch die Antriebssteuerungs- und Fehlfunktionserfassungseinrichtung **13d** der elektrische Ölpumpe **11** versagt oder nicht.

**[0157]** Wenn beurteilt wird, dass die elektrische Ölpumpe **11** nicht versagt, wird die Verbrennungsmotorstoppssteuerung in Schritt S204 gestartet, wird der Antrieb von dem Motor/Generator **6** und dem Verbrennungsmotor **5** angehalten und werden die Drehzahlen des Motors/Generators **6** und des Verbrennungsmotors **5** auf natürliche Weise verringert. Als nächstes wird in Schritt S205 beurteilt, ob die Verbrennungsmotordrehzahl (= Drehzahl des Motors/Generators **6**)  $N_E$  kleiner oder gleich der ersten gesetzten Drehzahl  $N_{A1}$  ist oder nicht ( $N_E \leq N_{A1}$ ).

**[0158]** Wenn beurteilt wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  nicht die Beziehung  $N_E \leq N_{A1}$  erfüllt, wird die Routine unverändert in Schritt S206 zurückgeführt und läuft zu dem Start bei Schritt S200, und die Prozesse nach dem Schritt S201 werden wiederholt. Des Weiteren wird beurteilt, dass die Motor/Generator-Drehzahl  $N_E$  die Beziehung  $N_E \leq N_{A1}$  erfüllt, wird die elektrische Ölpumpe **11** bei Schritt S207 angetrieben, wobei darauf die Routine zu dem Start von Schritt S200 in Schritt S206 zurückgeführt wird und die Prozesse nach Schritt S201 wiederholt werden.

**[0159]** Wenn in Schritt S201 beurteilt wird, dass das Verbrennungsmotorstoppsignal nicht abgegeben wird, während der Verbrennungsmotor **5** bei der Leerlaufdrehzahl betrieben wird, wird eine Verbrennungsmotorneustartsteuerung in Schritt S208 gestartet. Dem gemäß wird der Motor/Generator **6** betrieben und wird der Verbrennungsmotor **5** neu gestartet. Als nächstes wird in Schritt S209 beurteilt, ob die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  größer oder gleich der zweiten gesetzten Drehzahl  $N_{A2}$  ist oder nicht ( $N_E \geq N_{A2}$ ).

**[0160]** Wenn beurteilt wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die Beziehung  $N_E \geq N_{A2}$  nicht erfüllt, wird die Routine unverändert bei Schritt S206 zurückgestellt und läuft zu dem Start von Schritt S200, und die Prozesse nach Schritt S201 werden wiederholt. Des Weiteren wird beurteilt, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die Beziehung  $N_E \geq N_{A2}$  erfüllt, wird der Antrieb der elektrischen Ölpumpe **11** in

Schritt S210 angehalten, wobei darauf die Routine in Schritt S206 auf die gleiche Weise zurückgestellt wird und zu dem Start von Schritt S200 läuft, und die Prozesse nach dem Schritt S201 werden wiederholt.

**[0161]** Wenn in Schritt S202 beurteilt wird, dass die AT-Öltemperatur nicht größer oder gleich der minimalen gesetzten Temperatur  $T_{\text{MIN}}$  ist und nicht niedriger oder gleich der Temperatur  $T_{\text{MAX}}$  ist ( $T_{\text{MIN}} \leq \text{Öltemperatur} \leq T_{\text{MAX}}$ ), d. h. die Beziehung AT-Öltemperatur  $\leq T_{\text{MIN}}$  oder AT-Öltemperatur  $> T_{\text{MAX}}$  erfüllt, wird die Verbrennungsmotorstoppssteuerung in Schritt S211 gestartet, wird der Antrieb von jedem von dem Motor/Generator und dem Verbrennungsmotor **5** angehalten und jede der Drehzahlen des Motors/Generators **6** und des Verbrennungsmotors **5** verringert. Als nächstes wird in Schritt S212 beurteilt, ob die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  kleiner oder gleich der dritten gesetzten Drehzahl  $N_{A3}$  ist oder nicht ( $N_E \leq N_{A3}$ ).

**[0162]** Wenn beurteilt wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die Beziehung  $N_E \leq N_{A3}$  nicht erfüllt, läuft der Schritt zu dem Start von Schritt S200 über die Rückkehr von dem Schritt S206 und werden die Prozesse nach dem Schritt S201 wiederholt. Wenn des Weiteren beurteilt wird, dass die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  die Beziehung  $N_E \leq N_{A3}$  erfüllt, wird der Motor/Generator **6** angetrieben und das Betreiben bei der vorbestimmten Drehzahl  $N_{A4}$  ( $N_{A4} > N_{A1}, N_{A2}$ ) in Schritt S213 ausgeführt. Darauf läuft der Schritt zu dem Start von Schritt S200 über die Rückführung von Schritt S206 und werden die Prozesse nach dem Schritt S201 wiederholt.

**[0163]** Wenn beurteilt wird, dass das Verbrennungsmotorstoppsignal in Schritt S201 während des Betriebes des Motors/Generators **6** nicht abgegeben wird, wird die Verbrennungsmotorneustartsteuerung in Schritt S208 auf die gleiche Weise gestartet, wie vorstehend erwähnt ist. Dem gemäß wird das Betreiben des Motors/Generators **6** angehalten und wird die Drehzahl des Motors/Generators **6** (d. h. die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$ ) erhöht. Als nächstes wird der Beurteilungsprozess zum Beurteilen, ob die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  größer oder gleich der zweiten gesetzten Drehzahl  $N_{A2}$  ( $N_E \geq N_{A2}$ ) ist oder nicht, in Schritt S209 auf die gleiche Weise ausgeführt, wie vorstehend erwähnt ist, da jedoch die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl  $N_{A4}$  zu dieser Zeit ist, d. h. größer als die zweite gesetzte Drehzahl  $N_{A2}$ , wird beurteilt, dass die Beziehung  $N_E \geq N_{A2}$  erzielt ist.

**[0164]** Dem gemäß läuft der Schritt zu Schritt S210, wobei jedoch für den Fall, dass die Verbrennungsmotorneustartsteuerung während des Betriebes des Motors/Generators **6** gestartet wird, die elektrische Ölpumpe **11** nicht angetrieben wird, so dass der Schritt zu dem Start von Schritt S200 über die Rück-

führung von Schritt S206 über den Schritt S210 unverändert läuft und die Prozesse nach dem Schritt S201 wiederholt werden.

**[0165]** Wenn des Weiteren in Schritt S203 beurteilt wird, dass die elektrische Ölpumpe **11** versagt, läuft der Schritt zu dem Schritt S211 und werden die Prozesse nach dem Schritt S211 auf die gleiche Weise ausgeführt, wie vorstehend erwähnt ist.

**[0166]** Wenn auf die vorstehend genannte Weise gemäß der Antriebssteuervorrichtung des Fahrzeugs dieses Ausführungsbeispiels die mechanische Ölpumpe **10** auf der Grundlage der automatischen Stoppsteuerung des Verbrennungsmotors in einem Zustand angehalten wird, bei dem das ATF des Automatikgetriebes **3** sich auf der Öltemperatur bei der normalen Verwendung entsprechend dem verwendbaren Bereich der elektrischen Ölpumpe **11** befindet, und in dem Zustand, in dem die elektrische Ölpumpe **11** normal ist, kann der Hydraulikdruck der Hydrauliksteuervorrichtung **9** beispielsweise auf dem Hydraulikdruck  $P_x$  gehalten werden, der zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 erforderlich ist, die zur Zeit des Neustarts des Motors/Generators **6** (des Verbrennungsmotors **5**) und zu der Startzeit im Eingriff ist, was dem Hydraulikdruck zuzuschreiben ist, der durch die elektrische Ölpumpe **11** zugeführt wird. Dem gemäß ist es möglich, zu verhindern, dass der Stoß zu einer Zeit des Wiedereingreifens der Vorwärtskupplung C1 erzeugt wird.

**[0167]** Da des Weiteren die mechanische Ölpumpe **10** durch den Antrieb des Motors/Generators **6** auch in einem Zustand angetrieben wird, in dem die Öltemperatur des ATF des Automatikgetriebes **3** außerhalb des verwendbaren Öltemperaturbereichs der elektrischen Ölpumpe **11** liegt, oder in dem Zustand, in dem die elektrische Ölpumpe **11** versagt, ist es möglich, den Hydraulikdruck der Hydrauliksteuervorrichtung **9** größer oder gleich dem vorbestimmten Hydraulikdruck  $P_x$  zu halten. Dem gemäß ist es möglich, zu verhindern, dass der Stoß zu einer Zeit des Wiedereingreifens der Vorwärtskupplung C1 erzeugt wird.

**[0168]** Da insbesondere der Hydraulikdruck  $P_x$ , der durch die Hydrauliksteuervorrichtung **9** zu einer Zeit des Neustarts des Motors/Generators **6** (des Verbrennungsmotors **5**) gehalten wird, auf den Hydraulikdruck gesetzt ist, der zum Eingreifen der Vorwärtskupplung C1 erforderlich ist, ist es möglich, die Vorwärtskupplung C1 ohne die Erzeugung jeglichen unangenehmen Stoßes sicher zu einer Zeit des Startens des Fahrzeugs nach dem Neustart des Verbrennungsmotors **5** einzugreifen bzw. einzurücken. Daher ist es möglich, das Fahrzeug sanft erneut zu starten.

**[0169]** Da des Weiteren zu einer Zeit der niedrigen Öltemperatur oder der hohen Öltemperatur der

AT-Öltemperatur oder zur Zeit des Versagens der elektrischen Ölpumpe, der Hydraulikdruck  $P_x$ , wie vorstehend erwähnt ist, der Hydrauliksteuervorrichtung **9** durch die mechanische Ölpumpe durch nicht vollständiges Setzen der Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  zu Null zu der Zeit der Verbrennungsmotorstoppsteuerung, aber durch Aufrechterhalten der Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  auf der vorbestimmten Drehzahl zugeführt wird, die niedriger als die Leerlaufdrehzahl ist, wird eine Energieeffizienz hinsichtlich des Kraftstoffes verbessert und es ist möglich, eine Energieeinsparung und eine Verringerung des Abgases zu erzielen.

**[0170]** Da für diesen Fall die Verbrennungsmotordrehzahl  $N_E$  durch den Motor/Generator **6** auf die Drehzahl gesetzt ist, die eine andere der Resonanzpunkte des Verbrennungsmotors **5** ist, rätioniert der Verbrennungsmotor **5** nicht. Dem gemäß ist es möglich, den Verbrennungsmotor **5** stabil neu zu starten.

**[0171]** Wenn des Weiteren die AT-Temperatur die niedrige Öltemperatur ist, die niedriger als die Öltemperatur bei der normalen Verwendungszeit ist, oder die hohe Öltemperatur ist, die höher als die Öltemperatur bei der normalen Verwendungszeit ist, wird eine Arbeitsfrequenz bzw. eine Betriebsfrequenz der elektrischen Ölpumpe **11** im Wesentlichen klein, da jedoch der Aufbau so ausgeführt ist, dass die elektrische Ölpumpe **11** in dem Temperaturbereich der AT-Öltemperatur nicht arbeitet, ist es nicht notwendig, die Größe der elektrischen Ölpumpe **11** zu erhöhen. Daher ist es zusätzlich zu der Ermöglichung der Erhöhung eines Freiheitsgrades beim Montieren der elektrischen Ölpumpe **11** möglich, die Kosten zu reduzieren.

**[0172]** Des Weiteren wird auch für den Fall der Ausführung der automatischen Verbrennungsmotorstoppsteuerung zu einem Zeitpunkt der hohen Öltemperatur der AT-Öltemperatur, da der Verbrennungsmotor **5** durch den Motor/Generator **6** angetrieben ist, eine herkömmliche, gut bekannte Kühlvorrichtung (nicht gezeigt) gemeinsam mit dem Antrieb des Verbrennungsmotors **5** angetrieben. Daher wird eine Kühlfunktion der Kühlvorrichtung aufrechterhalten und ist es möglich, zu verhindern, dass sich das ATF verschlechtert, und es ist möglich, zu verhindern, dass sich eine Haltbarkeit des Reibungsmaterials des Reibungseingriffselementes verringert.

**[0173]** Für diesen Fall ist der Aufbau so ausgeführt, dass die Vorwärtskupplung C1, die zur Zeit des Startens eingreift, als ein Reibungseingriffselement eingesetzt wird, wie vorstehend erwähnt ist, jedoch kann die vorliegende Erfindung auf andere Reibungseingriffselemente angewandt werden. Jedoch ist es vorzuziehen, die vorliegende Erfindung auf das Reibungseingriffselement anzuwenden, das zum Zeit des Startens im Eingriff ist.

**[0174]** Somit verringert die Antriebssteuervorrichtung eines Fahrzeugs einen Stoß, der durch den Wiedereingriff eines Reibungseingriffselementes erzeugt wird, ohne dass eine Vergrößerung der Abmessung einer elektrischen Ölpumpe erforderlich ist, auch wenn eine niedrige Öltemperatur oder eine hohe Öltemperatur eines Arbeitsfluids während eines automatischen Stopps eines Verbrennungsmotors vorliegt, oder wenn die elektrische Ölpumpe nicht verwendet werden kann. Wenn eine Öltemperatur eines Arbeitsfluids (AT-Temperatur) eine Beziehung  $T_{\text{MIN}} \leq \text{AT-Öltemperatur} \leq T_{\text{MAX}}$  erfüllt, wird die elektrische Ölpumpe zu einer Zeit des automatischen Stopps des Verbrennungsmotors angetrieben, wird ein Hydraulikdruck der Hydrauliksteuervorrichtung auf einem vorbestimmten Hydraulikdruck  $P_X$  gehalten und ist es möglich, zu verhindern, dass ein Stoß aufgrund eines Eingriffs des Reibungseingriffselementes erzeugt wird. Wenn des Weiteren die AT-Öltemperatur eine Beziehung  $\text{AT-Öltemperatur} < T$  oder  $\text{AT-Öltemperatur} > T_{\text{MAX}}$  erfüllt, wird die elektrische Ölpumpe nicht zu einer Zeit des automatischen Stopps des Verbrennungsmotors angetrieben, wird eine mechanische Ölpumpe durch ein Betreiben eines Motors/Generators M/G angetrieben und wird der Hydraulikdruck der Hydrauliksteuervorrichtung auf einem Hydraulikdruck  $P_Z$  gehalten, der größer oder gleich dem vorbestimmten Hydraulikdruck  $P_X$  ist. Da die elektrische Ölpumpe nicht betrieben wird, ist es nicht notwendig, die Größe der elektrischen Ölpumpe zu vergrößern.

### Patentansprüche

1. Antriebssteuervorrichtung eines Fahrzeugs mit:

einem Automatikgetriebe (3), das zumindest eine Hydrauliksteuervorrichtung (9), die hydraulisch einen Eingriff eines Reibungseingriffselementes steuert, eine mechanische Ölpumpe (10), die durch einen Verbrennungsmotor (5) angetrieben ist und einen Hydraulikdruck der Hydrauliksteuervorrichtung (9) zuführt, und eine Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) hat, die in der Lage ist, einen Hydraulikdruck der Hydrauliksteuervorrichtung (9) auch in einem Außerbetriebzustand des Verbrennungsmotors (5) zuzuführen, wobei das Automatikgetriebe (3) eine Antriebskraft des Verbrennungsmotors (5) auf ein Rad durch Eingreifen des Reibungseingriffselements überträgt; und

wobei ein Motor (6) mit der mechanischen Ölpumpe (10) betriebsfähig verbunden ist und eine Antriebskraft auf das Automatikgetriebe (3) überträgt; wobei die Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) das Öl der Hydrauliksteuervorrichtung (9) zu einer Zeit einer automatischen Verbrennungsmotorstopsteuerung zuführt, zu der der Antrieb des Verbrennungsmotors (5) automatisch angehalten ist, nachdem das Fahrzeug anhält;

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die Antriebssteuervorrichtung derart ausgebildet ist, dass der Motor (6) angetrieben wird, so dass die mechanische Ölpumpe (10) das Öl der Hydrauliksteuervorrichtung (9) während der automatischen Verbrennungsmotorstopsteuerung zu einer Zeit zuführt, wenn die Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) das Öl nicht zuführen kann.

2. Antriebssteuervorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) eine elektrische Ölpumpe ist.

3. Antriebssteuervorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeit, wenn die Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) nicht in der Lage ist, Öl zuzuführen, zumindest einer der Zeiten entspricht, wenn eine Öltemperatur des Arbeitsfluids, das bei dem Automatikgetriebe (3) verwendet wird, kleiner als eine erste vorbestimmte Öltemperatur ( $T_{\text{min}}$ ) ist, wenn die Öltemperatur des Arbeitsfluids größer als eine zweite vorbestimmte Öltemperatur ( $T_{\text{MAX}}$ ) ist, oder wenn die Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) versagt, wobei der verwendbare Temperaturbereich der Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) durch die erste und die zweite vorbestimmte Öltemperatur ( $T_{\text{min}}$ ;  $T_{\text{MAX}}$ ) begrenzt ist.

4. Antriebssteuervorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Öl der Hydrauliksteuervorrichtung (9) durch Antreiben des Motors (6) mit einer vorbestimmten Drehzahl, um die mechanische Ölpumpe (10) anzutreiben, bei der automatischen Verbrennungsmotorstopsteuerung zu einer Zeit zugeführt wird, wenn die Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) nicht in der Lage ist, Öl zuzuführen.

5. Antriebssteuervorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die vorbestimmte Drehzahl auf eine Drehzahl gesetzt ist, die eine andere als ein Resonanzpunkt des Verbrennungsmotors (5) ist.

6. Antriebssteuervorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zu einer Zeit der automatischen Verbrennungsmotorstopsteuerung die Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) zu einer Zeit betätigt wird, wenn die Drehzahl des Verbrennungsmotors (5) eine erste gesetzte Drehzahl wird, wobei der Betrieb der Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) zu einer Zeit angehalten wird, wenn die Drehzahl des Verbrennungsmotors (5) eine zweite gesetzte Drehzahl wird, nachdem die Hilfsölaufuhrereinrichtung (11) betrieben wurde, und wobei die ersten und zweiten gesetzten Drehzahlen gesetzt sind, so dass sie kleiner als die vorbestimmte Drehzahl sind.

7. Antriebssteuervorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikdruck, der durch die Hydrauliksteue-

rungsvorrichtung (9) erhalten wird, auf einen Hydraulikdruck gesetzt ist, der zum Eingreifen des Reibungseingriffselementes notwendig ist, das zum Zeitpunkt des Starts des Motors (6) im Eingriff ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

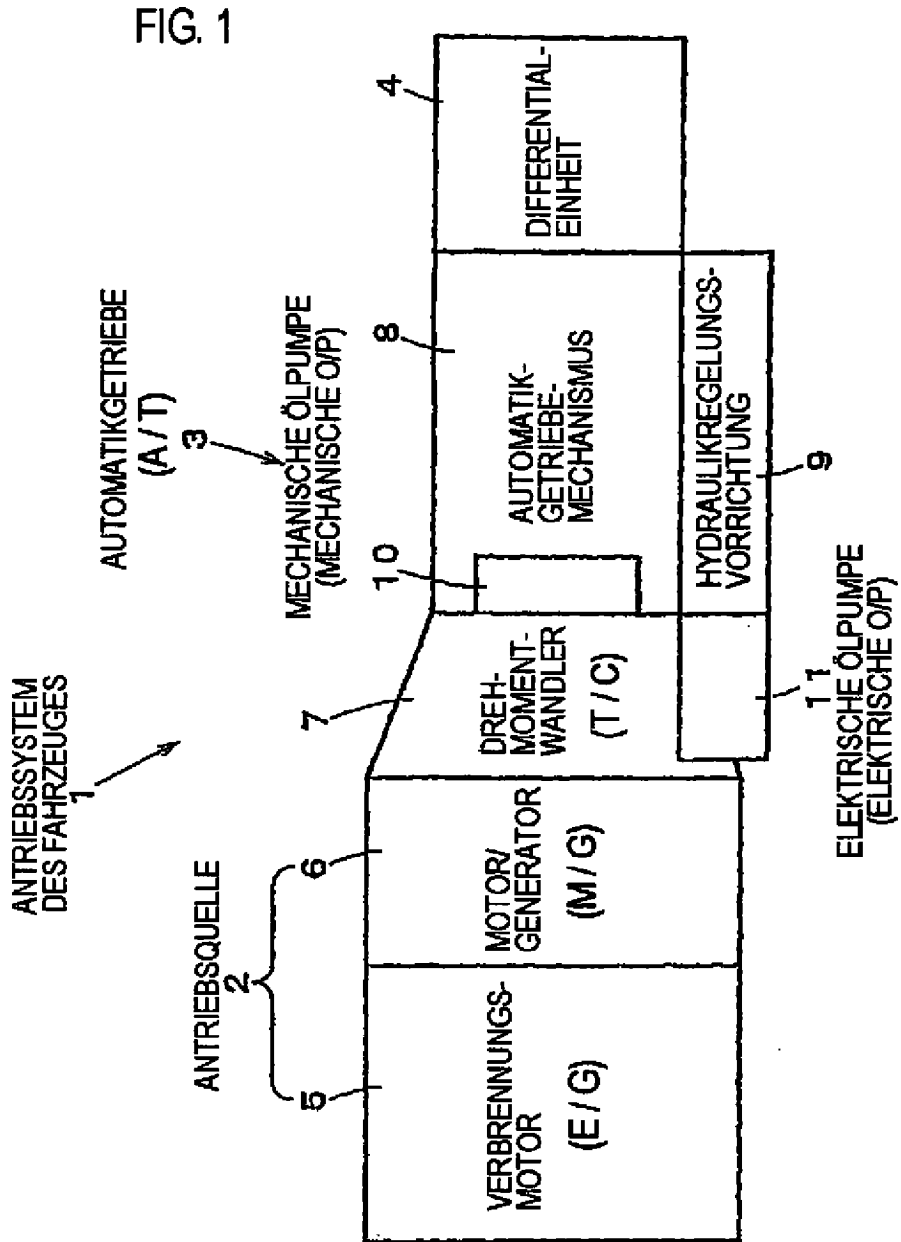


FIG. 2

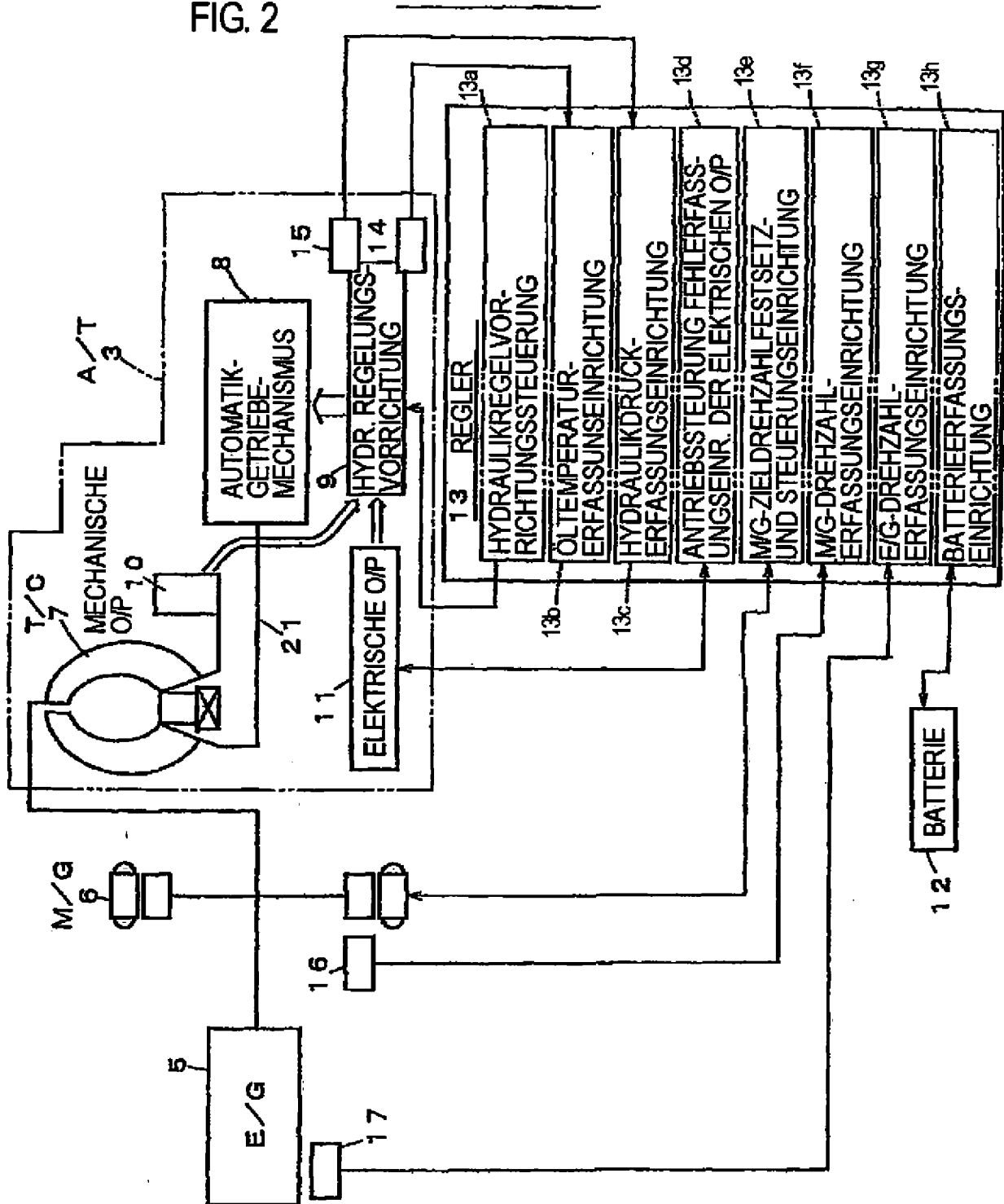
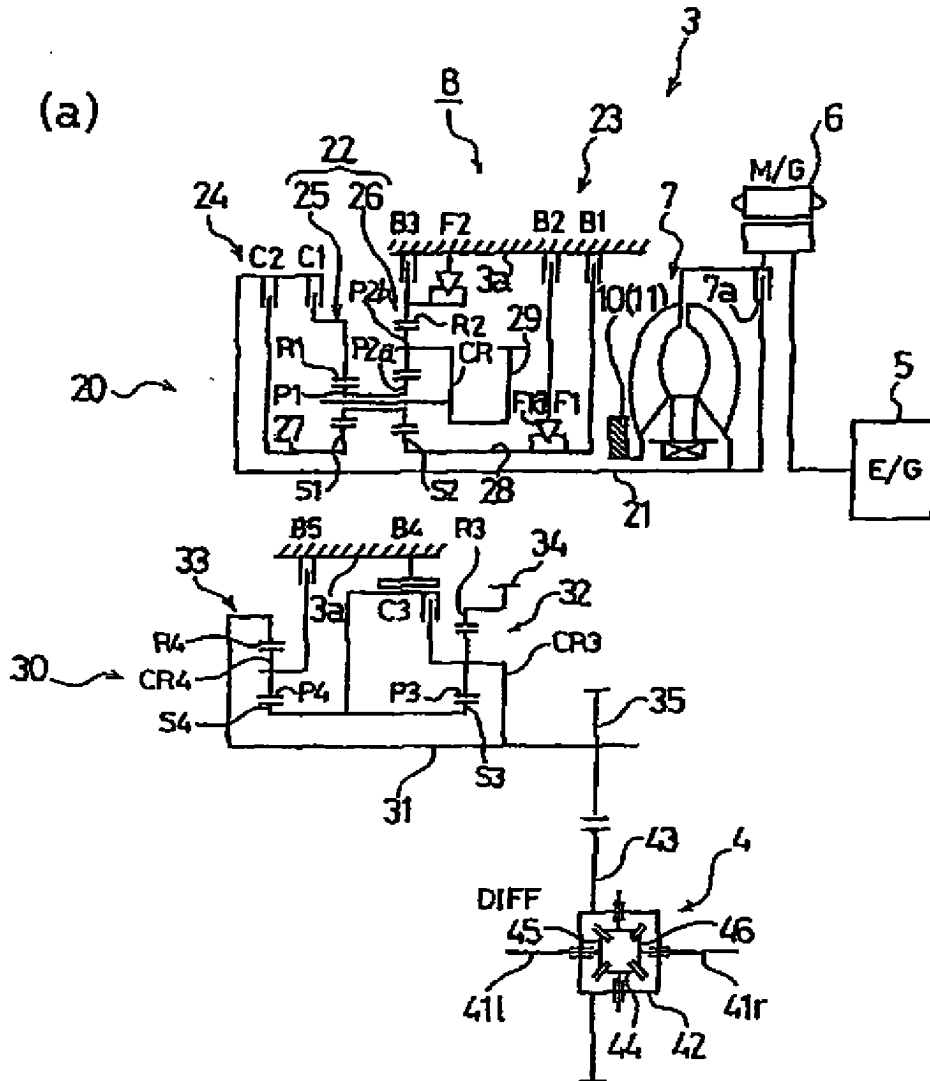




FIG. 3



(b)

	C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	B5	F1	F2
N								○		
1.	○					△		○		○
2.	○			△	○			○	○	
3.	○			△	○		○		○	
4.	○		○	△	○				○	
5.	○	○	○							
RÜCKW.		○				○		○		

FIG. 4

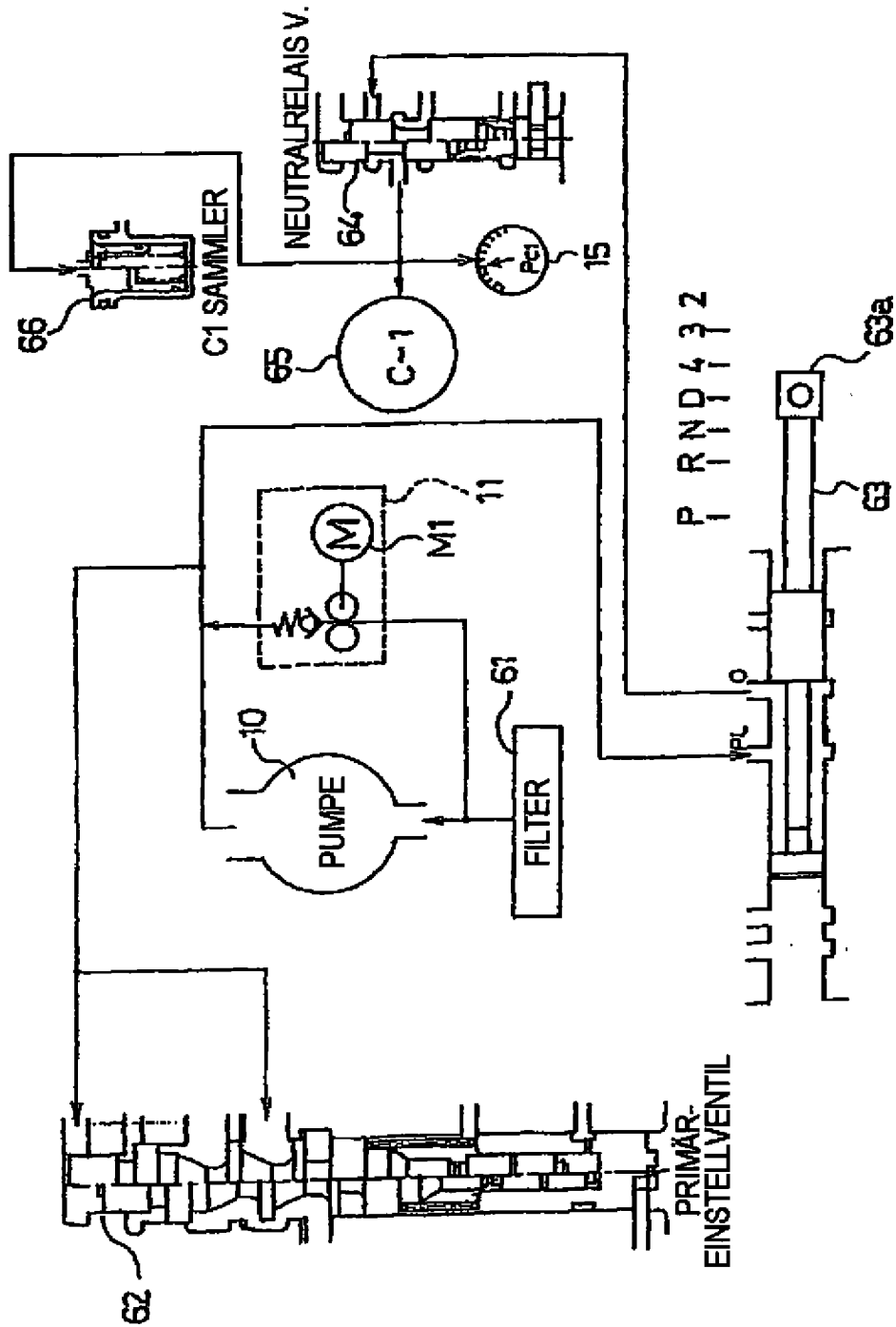


FIG. 5

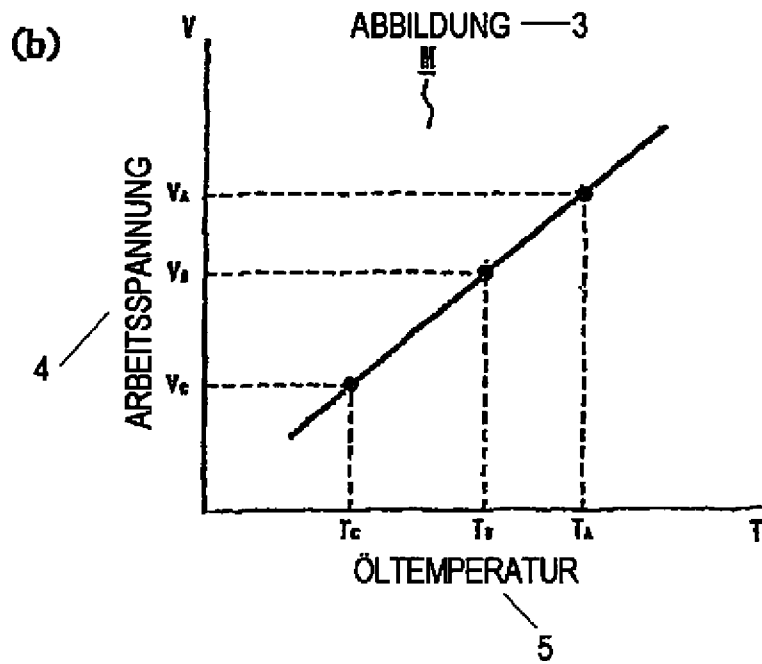
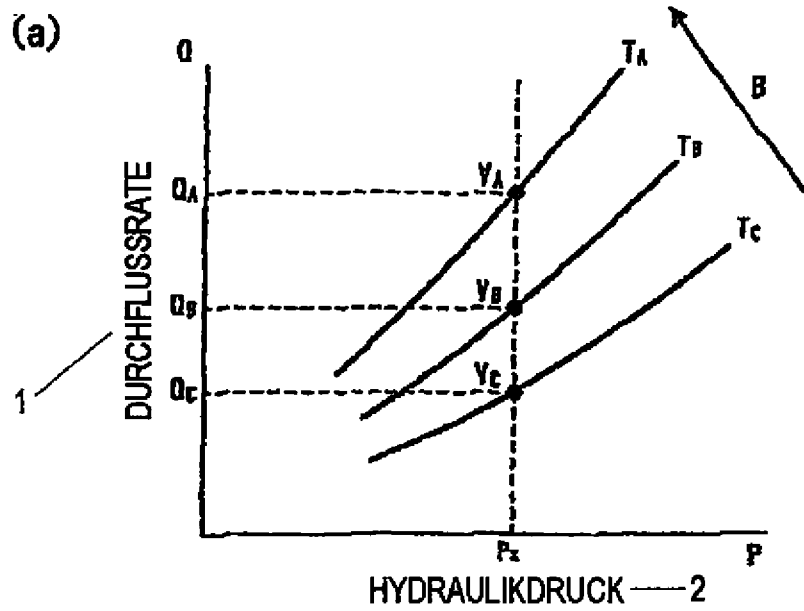
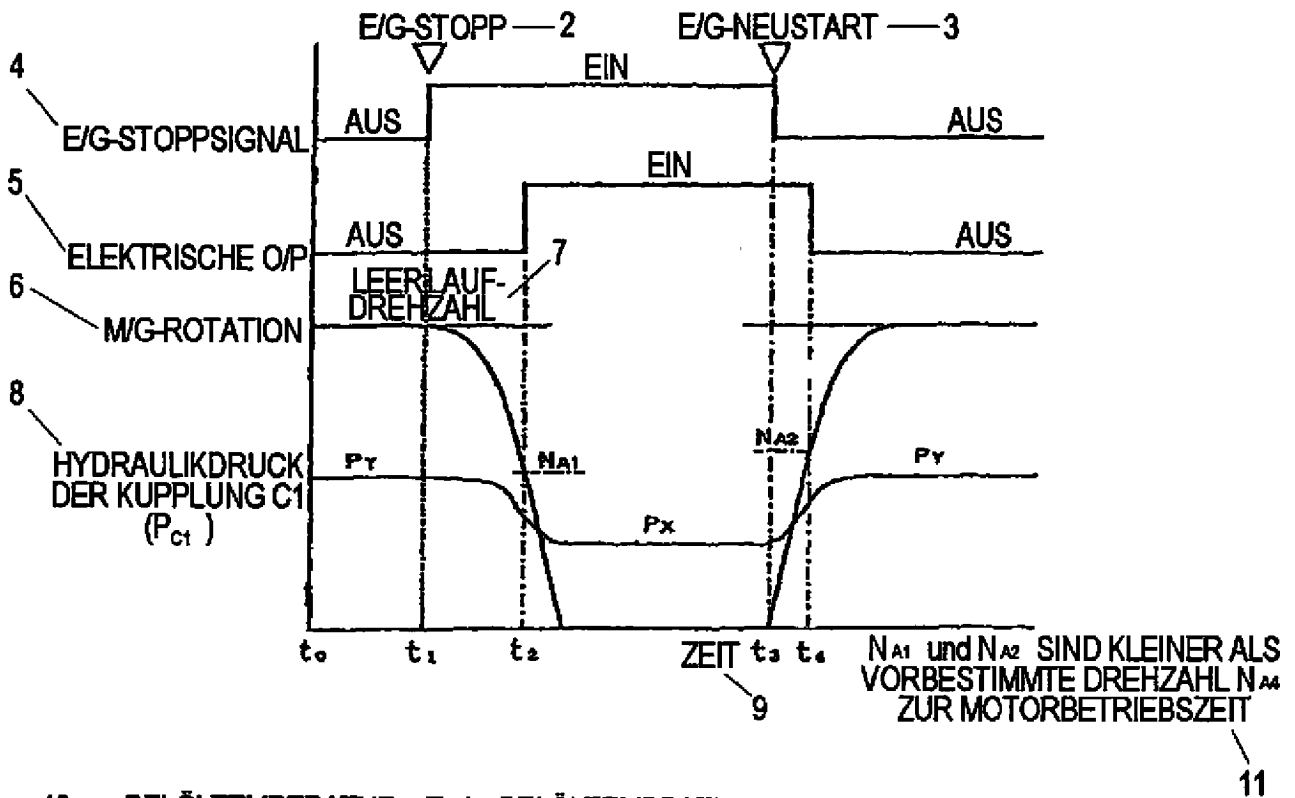


FIG. 6

0 — ZEITABLAUF  
 1 —  $T_{min} \leq \text{ÖLTEMPERATUR} \leq T_{max}$



10 — BEI ÖLTEMPERATUR  $< T_{min}$ , BEI ÖLTEMPERATUR  $> T_{max}$

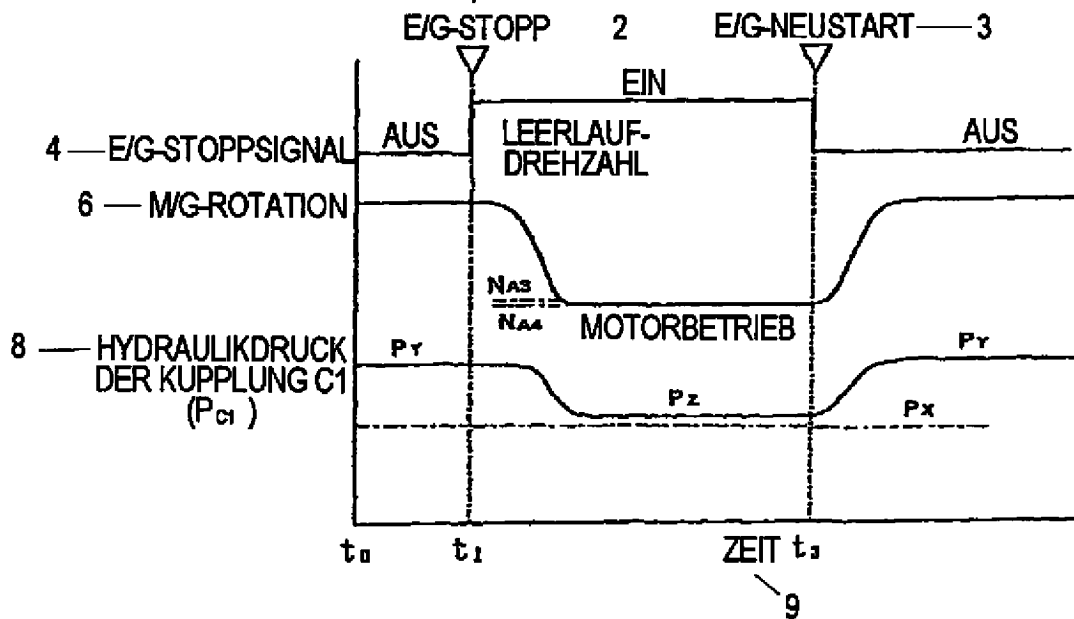


FIG. 7

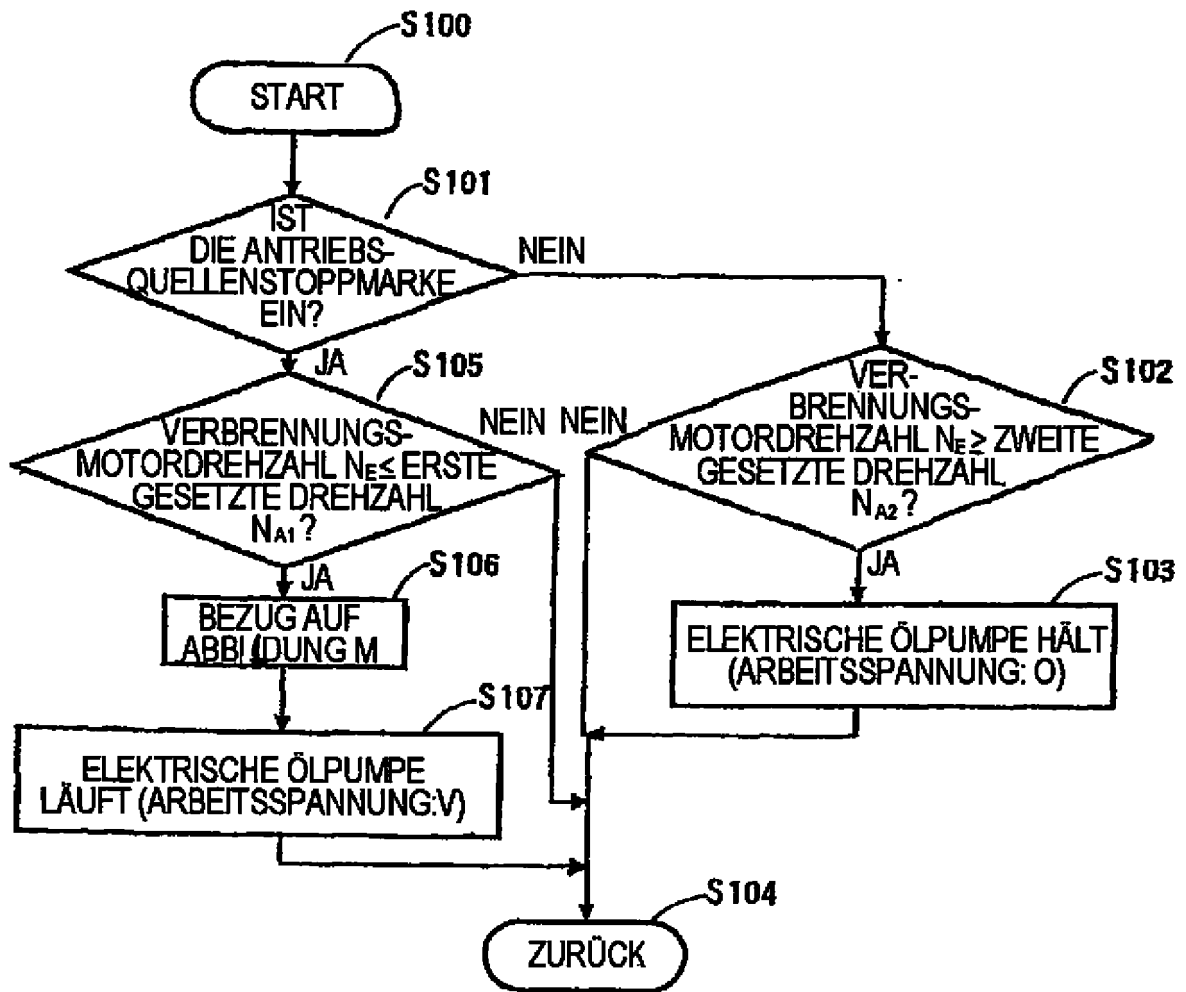


FIG. 8

