



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 006 056 B4 2009.12.03**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 006 056.3**

(22) Anmeldetag: **09.02.2006**

(43) Offenlegungstag: **31.08.2006**

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **03.12.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B60L 15/20 (2006.01)**

B60K 31/00 (2006.01)

F02D 41/10 (2006.01)

F02D 45/00 (2006.01)

B60K 6/28 (2007.10)

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:

2005-38316	15.02.2005	JP
2005-40567	17.02.2005	JP
2005-74885	16.03.2005	JP

(73) Patentinhaber:

Honda Motor Co., Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:

**Mitscherlich & Partner, Patent- und
 Rechtsanwälte, 80331 München**

(72) Erfinder:

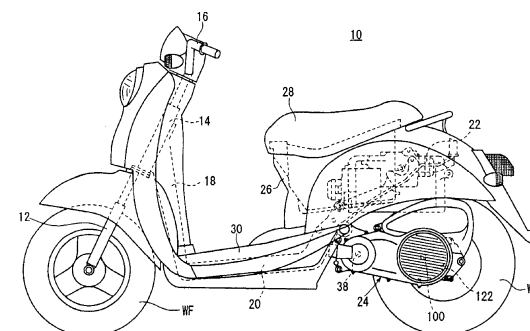
**Uchisasai, Hiroaki, Wako, Saitama, JP; Kojima,
 Hiroyuki, Wako, Saitama, JP; Tsukada, Yoshiaki,
 Wako, Saitama, JP; Ozeki, Takashi, Wako,
 Saitama, JP**

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

DE	41 33 014	A1
DE	696 30 183	T2
JP	2001-0 63 392	AA
JP	2000-0 23 312	AA
JP	10-0 35 329	AA
JP	09-0 58 295	AA
JP	08-2 32 697	AA

(54) Bezeichnung: **Leistungsregelungseinheit**

(57) Hauptanspruch: Leistungsregelungseinheit in einem Hybridfahrzeug (10), welche aufweist:
 eine Brennkraftmaschine (32) und einen Antriebsmotor (34), welche eine Antriebskraft zum Laufen erzeugen;
 einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (118a), der eine Fahrzeuggeschwindigkeit (V) ermittelt;
 einen Beschleunigungssensor (152), der ein Maß der Beschleunigerbetätigung (Acc) ermittelt;
 ein Steuerteil (158), welches ein Referenzwert-Einstellteil hat, welches einen Ausgangsbefehls-Referenzwert für den Antriebsmotor (34) auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit (V), der vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (118a) geliefert wird, und dem Maß der Beschleunigerbetätigung (Acc), die vom Beschleunigungssensor (152) geliefert wird, bestimmt, wobei das Steuerteil (158) an den Antriebsmotor (34) einen korrigierten Ausgangsbefehlswert ausgibt, der durch Hinzufügen eines Zusatzwerts (Ad), der einer Änderungsrate (ΔAcc) des Maßes der Beschleunigerbetätigung (Acc) entspricht, zum Ausgangsbefehls-Referenzwert erlangt wird, der vom Referenzwert-Einstellteil erlangt wird;
 eine Einwegkupplung (44), wobei eine Eingangsseite mit der Brennkraftmaschine (32) verbunden ist und eine Ausgangsseite mit dem Antriebsmotor (34) verbunden ist;
 eine Drosselklappe (72), welche den Drosselöffnungsgrad unter dem Einfluss...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Leistungsregelungseinheit in einem Hybridfahrzeug, welches eine Brennkraftmaschine hat, die Leistung erzeugt, die auf ein antreibendes Rad zu übertragen ist, und einen Motor, welcher Leistung zu der Leistung, welche durch die Brennkraftmaschine erzeugt wird, in einer Überlagerungsweise hinzufügt, um dem Motor zu assistieren.

[0002] In den vergangenen Jahren wurden Hybridfahrzeuge, welche eine Brennkraftmaschine und einen Elektromotor kombinieren, um Leistung zu erzeugen und diese auf antreibende Räder zu übertragen, entwickelt und in den Verkehr gebracht, um den Kraftstoffverbrauch und Gasemissionen zu reduzieren.

[0003] Für ein Hybridfahrzeug wurde, da das erzeugte Drehmoment leicht durch Steuern elektrischer Leistung zum Motor variiert werden kann, eine Einrichtung, bei der dieses Merkmal genutzt wird, um einem Fahrer ein Fahrgefühl zu geben, welches er wünscht, in der JP 09-0 58 295 A vorgeschlagen. Bei dieser Einrichtung sind drei Steuerungsmoden verfügbar, wenn unterschiedliche Drehmomenthöhen als Antwort auf die Höhe des Beschleunigungsbedriebs erzeugt werden; im ersten Modus erhöht sich das Drehmoment allmählich als Antwort auf die Höhe der Beschleunigungsbetätigung; im zweiten Steuerungsmodus vergrößert sich das Drehmoment scharf; und im dritten Steuerungsmodus vergrößert sich das Drehmoment in einer Weise, welches durch eine quadratische Kurve zum Ausdruck kommt. Der Fahrer wählt einen dieser Steuerungsmoden aus, indem er einen Steuerungsmodus-Auswahlschalter betätigt, und der ausgewählte Steuerungsmodus wird unter dem Einfluss eines vorgeschriebenen Steuerungsteils ausgeführt.

[0004] Wenn der zweite Steuerungsmodus ausgewählt wird, vergrößert sich das Drehmoment stark als Antwort auf die Änderung der Höhe der Beschleunigerbetätigung, und somit wird ein hohes Ansprechfahrgefühl realisiert.

[0005] Zum Beschleunigen in einer konkreten Fahrzeugantriebssituation braucht der Fahrer jedoch nicht lediglich die absolute Höhe der Beschleunigerbetätigung vergrößern, sondern auch intuitiv die Änderungsrate der Höhe der Beschleunigerbetätigung, nämlich der Beschleunigerbetätigungsgeschwindigkeit. Das heißt, dass der Fahrer instinktiv fühlt, dass eine höhere Beschleunigungsgeschwindigkeit dadurch erzielt wird, indem er den Beschleuniger schnell betätigt. Bei der in der JP 09-0 58 295 A beschriebenen Einrichtung ändert sich, sogar wenn lediglich die Betätigungsgeschwindigkeit vergrößert wird, das Fahrgefühl nicht, und die Beschleunigungs-

geschwindigkeit, die der Fahrer wünscht, kann nicht erreicht werden.

[0006] Bei der in der JP 09-0 58 295 A beschriebenen Einrichtung muss, um das Fahrgefühl zu ändern, der Fahrer ein Handbuch oder dgl. lesen, um die Kenndaten jedes Steuerungsmodus zu verstehen und den Steuerungsmodus-Auswahlschalter gemäß dem Antriebszustand betätigen.

[0007] Ein Hybridfahrzeug hat unterschiedliche Antriebsmoden, beispielsweise einen Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus, bei dem es durch lediglich die Brennkraftmaschine angetrieben wird, einen Motorantriebsmodus, bei dem dieses durch lediglich einen Motor angetrieben wird, und einen Hybridmodus, bei dem der Motor der Brennkraftmaschine beim Antrieben hilft, so dass der Antriebsmodus automatisch in Abhängigkeit vom Laufzustand oder vom Batterieladezustand umgeschaltet wird.

[0008] Bei einem Hybridfahrzeug, welches in der JP 2000-0 23 312 beschrieben ist, ist eine Kupplung zwischen einem Motor und einer Brennkraftmaschine vorgesehen, und der Antriebsmodus wird durch in Eingreifen oder Lösen der Kupplung umgeschaltet. Anders ausgedrückt wird im Motorantriebsmodus die Kupplung gelöst, und der Motor wird unter dem Einfluss einer Steuerung angetrieben und die Leistung wird auf ein treibendes Rad über ein Getriebe oder dgl. übertragen. Dagegen ist im Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus die Kupplung in Eingriff und die Brennkraftmaschine wird so angetrieben, dass die treibende Kraft der Brennkraftmaschine auf das treibende Rad zum Laufen übertragen wird.

[0009] Wenn der Antriebsmodus vom Motorantriebsmodus auf den Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus umgeschaltet wird, kann, wenn die Antriebskraft und die Drehzahl des Motors nicht mit denen der Brennkraftmaschine übereinstimmen, Eingriffsgeräusch durch den Eingriff der Kupplung erzeugt werden. Um dieses Eingriffsgeräusch zu verhindern, werden bei dem Hybridfahrzeug, wie in der JP 2000-0 23 312 beschrieben, das Drehmoment der Brennkraftmaschine und das Drehmoment des Motors ermittelt, und während der Motor das Drehmoment des Elektromotors absorbiert, wird so verfahren, dass die Drehzahl der Kupplungseingangswelle mit der der Kupplungsausgangswelle übereinstimmt, bevor die Kupplung in Eingriff kommt.

[0010] Bei dem in der JP 2000-0 23 312 beschriebenen Hybridfahrzeug werden das Drehmoment und die Drehzahl der Brennkraftmaschine und des Motors gesteuert, was einen komplizierten Aufbau und eine aufwendige Steuerungssequenz erforderlich macht. Insbesondere ist allgemein ein Drehmomentensensor teuer und kompliziert. Daneben besteht die Sorge, dass die Antwort auf das Antriebsmodusum-

schalten sich verschlechtern kann, da die Struktur kompliziert ist.

[0011] Traktionssteuerungseinheiten, welche den Antriebsradschlupf beseitigen, der im Zeitpunkt des Starts oder der Beschleunigung eines Fahrzeugs auf einer Straßenfläche mit niedriger Reibung, beispielsweise einer gefrorenen, mit Schnee bedeckten oder schlammigen Straßenoberfläche auftritt, und die das Starten oder Beschleunigung des Fahrzeugs verbessern, sind bekannt. Das Problem des Antriebsradschlupfes wird durch Anwenden einer Bremskraft oder durch Vermindern der Brennkraftmaschinen-Ausgangsleistung gelöst.

[0012] Als Verfahren zum Vermindern der Brennkraftmaschinen-Ausgangsleistung beim Auftreten eines Schlupfes offenbart die JP 10-0 35 329 A eine Traktionssteuerungseinheit, welche die Kraftstoffzufuhr zur Brennkraftmaschine zum Antreiben des Rads stoppt. Die JP 08-2 32 697 A offenbart eine Traktionssteuerungseinheit, die die Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine vermindert, wobei der Zündzeitpunkt der Brennkraftmaschine verzögert wird. In Verbindung mit Hybridfahrzeugen offenbart die JP 2001-0 63 392 A ein Verfahren, dass in einem Hybridfahrzeug, bei dem die Vorderräder durch eine Brennkraftmaschine angetrieben werden und ein Antriebsmotor mit den Hinterrädern verbunden ist, wenn ein Vorderrad schlupft, ein Generator, der durch die Brennkraftmaschine angetrieben wird, Energie erzeugt, um die Vorderrad-Antriebskraft zu vermindern, und die Energie, welche durch den Generator erzeugt wird, zum Antriebsmotor geliefert wird, um einen Vierrad-Antriebsmodus zu erzeugen.

[0013] Allgemein bekannte Hybridfahrzeugsysteme sind: ein "Reihenhybridsystem", bei dem lediglich der Motor für die Antriebsleistung verwendet wird und die Brennkraftmaschine lediglich verwendet wird, um den Generator anzutreiben, um elektrische Energie zu erzeugen; ein "paralleles Hybridsystem", bei dem sowohl der Motor als auch die Brennkraftmaschine verwendet werden, um das Fahrzeug selektiv in Abhängigkeit vom Laufzustand anzutreiben, usw.; und ein "Reihen-Parallel-System", bei dem sowohl das Reihenhybridsystem als auch das Parallelhybridsystem selektiv in Abhängigkeit von der Situation verwendet werden oder beide verwendet werden.

[0014] Insbesondere kann es bei Fahrzeugen, bei denen das Reihenhybridsystem angewandt wird, schwierig sein, Schlupf nach Umschaltung von einem Zweirad-Antriebsmodus auf einen Vierrad-Antriebsmodus zu beseitigen, wie in der obigen JP 2001-0 63 392 A beschrieben wurde, da diese häufig einen Mechanismus verwenden, bei dem Leistung der Brennkraftmaschine und Leistung eines Antriebsmotors auf ein antreibendes Rad über die gleiche Antriebswelle übertragen wird.

[0015] Bei der in der JP 10-0 35 329 A offenbarten Traktionssteuerung muss, um die Kraftstoffzufuhr zur Brennkraftmaschine zu stoppen, ein Kraftstoffabschalteventil separat vorgesehen sein, und das System kann nicht verwendet werden, wenn das Fahrzeug durch den Motor angetrieben wird, so dass ein weiteres System für eine Situation vorgesehen sein muss, welches durch den Motor angetrieben wird. Ähnlich kann die in der JP 08-2 32 697 A offenbarte Traktionssteuerung nicht verwendet werden, wenn das Fahrzeug durch den Motor angetrieben wird, und ein weiteres System muss für eine Situation vorgesehen sein, dass das Fahrzeug durch den Elektromotor angetrieben wird.

[0016] DE 41 33 014 A1 beschreibt einen Personen- oder Lastkraftwagen, welcher eine aus einem Verbrennungsmotor und einem Generator bestehende Einheit enthält, die über einen Leistungselektronik-Energieverteiler mit Antriebsrädern des Fahrzeugs gekoppelte Elektromotoren speist. Als zusätzliche Energiequelle ist ein Akkumulator vorgesehen, die ebenfalls über dem Energieverteiler an die Elektromotoren koppelbar ist. Eine elektronische Steuereinheit empfängt von einem Fahrpedal Fahrsignale, insbesondere ein Stellungssignal und ein Geschwindigkeitssignal. Das Stellungssignal des Fahrhebels wird als Anforderung einer bestimmten Dauerleistung interpretiert, die von dem Verbrennungsmotor zu erbringen ist. Dieser wird beispielsweise bei einer angeforderten höheren Leistung bei ganz oder teilweise von der Last abgekoppeltem Generator "optimal" (z. B. verbrauchsgünstig) zu einem neuen Betriebspunkt hochgefahren. In der Zwischenzeit erfolgt die Bereitstellung der Energie für die Fahrzeugbeschleunigung seitens des Akkumulators. Das Geschwindigkeitssignal legt das Maß der Beschleunigung fest. Mittels Wählschalter kann auf reinen Speicherbetrieb bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor umgeschaltet werden, wenn hierzu keine speziellen Sensoren vorgesehen sind.

[0017] DE 696 30 183 T2 beschreibt ein Hybridfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einem Motor bzw. Elektromotor und einem Verbrennungsmotor und insbesondere eine Steuervorrichtung für das Hybridfahrzeug. Eine Aufgabe besteht darin, eine Ansprechverzögerung eines Verbrennungsmotors in einer Situation, in der ein Schalten der Antriebsbetriebsart notwendig ist, zu verringern oder zu verhindern.

[0018] Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf die obigen Schwierigkeiten gemacht und hat die Aufgabe, eine Leistungsregelungseinheit bereitzustellen, bei der die Notwendigkeit auf eine Steuerungsmodusauswahl beseitigt wird und die eine adäquate Beschleunigungsgeschwindigkeit als Antwort auf die Beschleunigerbetätigung des Fahrers bereitstellt.

[0019] Eine Leistungsregelungseinheit nach der vorliegenden Erfindung besteht aus einer Leistungsregelungseinheit in einem Hybridfahrzeug, die aufweist:

eine Brennkraftmaschine und einen Antriebsmotor, welche eine Antriebskraft zum Laufen erzeugen;
 einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor, der eine Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt;
 einen Beschleunigungssensor, der ein Maß der Beschleunigerbetätigung ermittelt; und
 ein Steuerteil, welches ein Referenzwert-Einstellteil hat, welches einen Ausgangsbefehls-Referenzwert für den Antriebsmotor auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit, der vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor geliefert wird, und dem Maß der Beschleunigerbetätigung, die vom Beschleunigungssensor geliefert wird, bestimmt;

[0020] Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerteil an den Antriebsmotor einen korrigierten Ausgangsbefehlswert ausgibt, der durch Hinzufügen eines Zusatzwerts, der einer Änderungsrate des Maßes der Beschleunigerbetätigung entspricht, zum Ausgangsbefehls-Referenzwert erlangt wird, der vom Referenzwert-Einstellteil erlangt wird.

[0021] Wie oben erläutert hat die Einheit das Referenzwert-Einstellteil, welches einen Ausgangsbefehls-Referenzwert für den Motor bestimmt und einen zusätzlichen Wert entsprechend einer Änderungsrate der Höhe des Beschleunigungsbetriebs zum Ausgangsbefehls-Referenzwert hinzufügt, der vom Referenzwert-Einstellteil erlangt wird, um einen korrigierten Ausgangsbefehlswert zu berechnen, und steuert den Motor gemäß dem berechneten korrigierten Ausgangsbefehlswert, so dass eine adäquate Beschleunigungsgeschwindigkeit als Antwort auf die Beschleunigungsbetätigung des Fahrers erlangt wird. Da es in diesem Fall nicht notwendig ist, dass der Fahrer den Steuerungsmodus-Auswahlbetrieb betätigt und die Kenndaten mehrerer Steuermoden kennt, kann er leicht fahren. Da außerdem ein Schalter für den Steuerungsmodus-Auswahlbetrieb nicht notwendig ist, ist der Aufbau einfacher.

[0022] Das Steuerteil kann den zusätzlichen Wert zum Ausgangsbefehls-Referenzwert hinzufügen, und den korrigierten Ausgangsbefehlswert ausgeben, wenn die Änderungsrate der Höhe der Beschleunigungsbetätigung einen Schwellenwert übersteigt. Wenn beispielsweise der Schwellenwert auf einem Punkt festgelegt ist, der angesehen wird, die maximale Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine zu übersteigen, kann der Motor die Antriebskraft, die in der Brennkraftmaschine unzureichend ist, kompensieren, indem er einen Zusatzwert zum Ausgangsbefehls-Referenzwert lediglich dann hinzufügt, wenn die Änderungsrate der Höhe der Beschleunigungsbetätigung den Schwellenwert übersteigt, wobei als Folge eine adäquate Beschleunigungsge-

schwindigkeit erreicht wird.

[0023] Das Steuerteil macht den zusätzlichen Wert zu 0, wenn die Änderungsrate der Höhe der Beschleunigungsbetätigung unterhalb des Schwellenwerts liegt. In diesem Fall wird, wenn die Änderungsrate der Höhe der Beschleunigungsbetätigung klein genug ist, ein normales Antriebsgefühl beibehalten.

[0024] Das Steuerteil kann den Schwellenwert auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit ändern, und außerdem kann das Steuerteil den Schwellenwert steigern, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit ansteigt. Dieses ermöglicht eine adäquate Drehmomentsteuerung, welche für den Laufzustand des Hybridfahrzeugs geeignet ist.

[0025] Eine Leistungssteuerungseinheit weist auf: eine Einwegkupplung, wobei eine Eingangsseite mit der Brennkraftmaschine verbunden ist und eine Ausgangsseite mit dem Antriebsmotor (34) verbunden ist;
 eine Drosselklappe, welche den Drosselöffnungsgrad unter dem Einfluss eines Drosselmotors reguliert;
 einen Eingangsdrehensor, welcher die Eingangsdrehgeschwindigkeit der Einwegkupplung ermittelt und diese zum Steuerteil liefert; und
 ein Ausgangsdrehensor, der die Ausgangsdrehgeschwindigkeit der Einwegkupplung ermittelt und diese zum Steuerteil liefert.

[0026] Das Steuerteil liest die Höhe der Beschleunigerbetätigung vom Beschleunigungssensor, berechnet einen Sollöffnungsgrad für den Drosselöffnungsgrad auf der Basis der Höhe der Beschleunigerbetätigung und aktiviert den Drossелеlektromotor, um zu bewirken, dass der Drosselöffnungsgrad mit dem Sollöffnungsgrad übereinstimmt, berechnet die Drehgeschwindigkeitsdifferenz zwischen der Eingangsdrehgeschwindigkeit und der Ausgangsdrehgeschwindigkeit, und, wenn die Drehgeschwindigkeit unterhalb eines vorgeschriebenen Werts liegt, kann es den Sollöffnungsgrad auf einen Wert einstellen, der niedriger ist als ein Referenzwert, der auf der Basis der Höhe der Beschleunigerbetätigung berechnet wurde.

[0027] Wenn die Geschwindigkeitsdifferenz unterhalb des vorgeschriebenen Werts ist, wird auf diese Weise nämlich in der Periode unmittelbar vor dem Eingriff der Einwegkupplung über einen vorgeschriebene Eingriffssteuerungszeit durch Einstellen des Sollöffnungsgrads niedriger als den Referenzwert die Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine unterdrückt, und die Rate des Anstiegs der Eingangsdrehgeschwindigkeit wird allmählich, und die Einwegkupplung wird gleitend in Eingriff kommen und die Eingriffgeräuscherzeugung wird unterdrückt. Außerdem sind Drehmomentsensoren oder eine Drehmo-

mentschätzeinrichtung auf der Eingangsseite und der Ausgangsseite der Einwegkupplung nicht notwendig, was zu einer Vereinfachung und einer Verbilligung führt.

[0028] In diesem Fall setzt das Steuerungsteil den Sollöffnungsgrad auf den Referenzwert zurück, nachdem eine vorgeschriebene Eingriffssteuerzeit abgelaufen ist, so dass ein normales Antriebsgefühl nach dem Leistungsumschalten beibehalten wird.

[0029] Das Steuerungsteil berechnet eine geschätzte Eingriffszeit für die Einwegkupplung zum Eingreifen auf der Basis der Änderungsrate der Geschwindigkeitsdifferenz und steuert den Drosselöffnungsgrad in Abhängigkeit von der geschätzten Eingriffszeit, so dass die Abgabeleistung der Brennkraftmaschine lediglich während einer adäquateren Periode vermindert werden kann und schnelleres Leistungsumschalten und eine Eingriffsgeräuschreduzierung erzielt werden können.

[0030] Es ist wünschenswert, dass das Steuerungsteil die Höhe der Abnahme des Sollöffnungsgrads in Bezug auf den Referenzwert in Abhängigkeit von der Änderungsrate der Geschwindigkeitsdifferenz regelt. Außerdem ist es wünschenswert, dass, wenn die Änderungsrate der Geschwindigkeitsdifferenz größer ist, die Abnahmhöhe auf einen größeren Wert gesetzt wird. Zusammengefasst kann, da erzeugtes Eingriffsgeräusch dazu angesehen wird, in Abhängigkeit von der Änderungsrate der Geschwindigkeitsdifferenz zu variieren, eine adäquate Höhe der Abnahme, um das Eingriffsgeräusch zu reduzieren, auf der Basis der Änderungsrate eingestellt werden, die vorher gemäß dem Laufzustand berechnet wurde. Dies ermöglicht es, Eingriffsgeräusch ausreichend zu reduzieren und ein schnelles Leistungsumschalten ohne einen nicht notwendigen Abfall der Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine durchzuführen.

[0031] Die vorliegende Erfindung liefert eine Leistungsregelungseinheit in einem Hybridfahrzeug, die aufweist: eine Brennkraftmaschine; einen Übertragungsmechanismus, der Leistung von der Brennkraftmaschine auf ein Antriebsrad überträgt, einen Generator, der elektrische Energie durch Leistung der Brennkraftmaschine erzeugt; und einen Antriebsmotor, der mit dem Antriebsrad gekoppelt ist, der Leistung durch Abgabeleistung des Generators erzeugt, wodurch das Fahrzeug durch Leistung von zumindest entweder der Brennkraftmaschine oder dem Antriebsmotor erzeugt wird; und die Leistungsregelungseinheit, die durch folgende Mittel charakterisiert werden kann:

(1) sie ist dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Schlupfermittlungseinrichtung aufweist, welche einen Fahrzeugschlupfzustand des Fahrzeugs ermittelt; und eine Steuerungseinrichtung, die die Ausgangsleistungsdaten von zumindest ei-

nem vom Generator und dem Antriebsmotor steuert, wenn ein spezifischer Schlupfzustand ermittelt wird.

(2) sie ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen ersten Antriebsmodus bereitstellt, bei dem das Fahrzeug durch Leistung des Antriebsmotors angetrieben wird, und einen zweiten Antriebsmodus, bei dem das Fahrzeug durch Leistung der Brennkraftmaschine angetrieben wird, und, wenn ein spezifischer Schlupfzustand im ersten Antriebsmodus ermittelt wird, die Steuerungseinrichtung eine Steuerung ausführt, um entweder die Ausgangsleistung des Antriebsmotors zu vermindern oder den Antriebsmotor als Generator funktionieren zu lassen.

(3) sie ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen ersten Antriebsmodus bereitstellt, bei dem das Fahrzeug durch Leistung des Antriebsmotors angetrieben wird, und einen zweiten Antriebsmodus, bei dem das Fahrzeug durch Leistung der Brennkraftmaschine angetrieben wird, und, wenn ein spezifischer Schlupfzustand im zweiten Antriebsmodus ermittelt wird, die Steuerungseinrichtung die elektrische Energie, die durch den Generator erzeugt wird, steigert.

(4) sie ist dadurch gekennzeichnet, dass, wenn der Schlupfzustand nicht durch Vergrößern der elektrischen Energie, die durch den Generator erzeugt wird, eliminiert wird, die Steuerung bewirkt, dass der Antriebsmotor als Generator funktioniert.

(5) sie ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schlupfermittlungseinrichtung aufweist: eine Einrichtung, welche die Drehgeschwindigkeit eines getriebenen Rads ermittelt; eine Einrichtung, welche die Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors ermittelt; und eine Einrichtung, welche die Höhe des Schlupfs berechnet, auf der Basis der Drehgeschwindigkeit des angetriebenen Rads, und die Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors.

(6) sie ist dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist: eine Einrichtung, welche den Ladezustand einer Batterie überwacht; eine Ladungsbegrenzungseinrichtung, die bewirkt, dass elektrische Energie durch eine elektrische Last abweichend von einer Batterie verbraucht wird, wenn die verbleibende Kapazität der Batterie ausreichend ist, wenn der Generator und der Antriebsmotor als Generatoren wirken.

[0032] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die folgenden Effekte erzielt.

(1) gemäß dem oben erwähnten Merkmal (1) bei der vorliegenden Erfindung, kann bei dem Hybridfahrzeug, bei dem Leistung der Brennkraftmaschine und Leistung des Antriebsmotors über die gleiche Welle des Antriebsmotors über die gleiche Welle übertragen werden, da die Antriebskraft unter Änderung der Ausgangsdaten des existierenden Generators und des Antriebsmotors vermindert wird, die Traktionssteuerung ohne

eine zusätzliche mechanische Komponente durchgeführt werden, und zwar lediglich durch Ändern der Steuerung des Generators des Antriebsmotors.

(2) gemäß dem oben erwähnten Merkmal (2) bei der vorliegenden Erfindung kann die Traktionssteuerung des Antriebsmotors durchgeführt werden, sogar im seriellen Hybridantriebsmodus, bei dem ein Generator immer elektrische Energie erzeugt und daher der Generator nicht für Traktionssteuerung werden kann.

(3) gemäß dem oben erwähnten Merkmal (3) bei der vorliegenden Erfindung kann Traktionssteuerung über den Generator durchgeführt werden, während das Fahrzeug durch Leistung der Brennkraftmaschine angetrieben wird.

(4) gemäß dem obigen Merkmal (4) bei der vorliegenden Erfindung kann, sogar wenn Traktionssteuerung über den Generator unzureichend ist, wenn das Fahrzeug durch die Leistung der Brennkraftmaschine angetrieben wird, Schlupf durch Kombination der Traktionssteuerung über den Antriebsmotor verlässlich verhindert werden.

(5) gemäß dem obigen Merkmal (5) bei der vorliegenden Erfindung kann hinsichtlich des antreibenden Rads, ohne separat einen Sensor zum Ermitteln von dessen Drehgeschwindigkeit vorzusehen, die Drehgeschwindigkeit unter Verwendung des existierenden Sensors berechnet werden, um die Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors zu ermitteln.

(6) gemäß dem obigen Merkmal (6) bei der vorliegenden Erfindung kann sogar, wenn die Batterie voll geladen ist, elektrische Energie, welche durch den Generator und den Antriebsmotor erzeugt wird, durch eine elektrische Last abweichend von der Batterie verbraucht werden, wodurch regeneratives Bremsen für das treibende Rad möglich ist.

[0033] Die obigen und weiteren Aufgaben und Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung deutlicher, wenn diese in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen hergenommen wird, in denen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mittels Ausführungsbeispielen gezeigt sind.

[0034] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht des Hybridfahrzeugs, bei dem die Leistungsregelungseinheit angebracht ist;

[0035] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsdraufsicht der Leistungsregelungseinheit;

[0036] [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des CVT und dessen Umgebung in der Leistungseinheit;

[0037] [Fig. 4](#) ist eine Seitenansicht der getriebenen

festen Halbbriemenscheibe, wobei ermittelte Objekten kreisförmig auf deren äußerem Umfang angeordnet sind;

[0038] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm der Leistungsregelungseinheit gemäß dieser Ausführungsform;

[0039] [Fig. 6](#) ist ein Blockdiagramm des funktionellen Aufbaus der ECU, wobei selektiv Funktionen gezeigt sind, die einen Steuerungsmodus-Auswahlbetrieb eliminieren und ausreichend Beschleunigung gemäß dem Beschleunigungsbetrieb durch einen Fahrer erlangt;

[0040] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm, welches den Inhalt eines Unterstützungsdiagramms zeigt;

[0041] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm, welches den Inhalt des Schwellenwertentscheidungsdiagramms zeigt;

[0042] [Fig. 9](#) ist eine graphische Darstellung, welche die Beziehung zwischen einem Schwellenwert und einem Zusatzwert zeigt, welcher durch das zusätzliche Wertentscheidungsstück berechnet werden;

[0043] [Fig. 10](#) ist ein Flussdiagramm, welches die Motorsteuerungssequenz zeigt, welche durch die Leistungsregelungseinheit durchgeführt wird;

[0044] [Fig. 11A](#) ist ein Zeitablaufdiagramm für die Höhe der Beschleunigungsbetätigung;

[0045] [Fig. 11B](#) ist ein Zeitablaufdiagramm für die Änderungsrate und den Schwellenwert;

[0046] [Fig. 11C](#) ist ein Zeitablaufdiagramm für den korrigierten Ausgangsbefehlswert;

[0047] [Fig. 11D](#) ist ein Zeitablaufdiagramm für die Fahrzeuggeschwindigkeit;

[0048] [Fig. 12](#) ist ein Blockdiagramm des funktionellen Aufbaus der CPU, wobei Funktionen separat dafür gezeigt sind, um den Antriebsmodus mit einem einfachen Aufbau und einer Steuerungssequenz umzuschalten, und um das Auftreten von Verbindungsgeräusch zu unterdrücken, welches das Schalten des Antriebsmodus begleitet;

[0049] [Fig. 13](#) ist eine graphische Darstellung, welche die Beziehung des Öffnungsgrad-Abnahmebeitrags in Bezug auf die Änderungsrate der Geschwindigkeitsdifferenz zeigt;

[0050] [Fig. 14](#) ist ein Flussdiagramm, welches die Verarbeitungssequenz zeigt, welche durch die Leistungsregelungseinheit für den Eingriff der Einwegkupplung durchgeführt wird;

[0051] [Fig. 15A](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, wel-

ches die Fahrzeuggeschwindigkeit und das Maß der Beschleunigerbetätigung bei langsamer Beschleunigung zeigt;

[0052] [Fig. 15B](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, welches die Ausgangsdrehgeschwindigkeit und die Eingangsdrehgeschwindigkeit bei niedriger Beschleunigung zeigt;

[0053] [Fig. 15C](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, welches einen Soll-Drossel-Öffnungsgrad bei niedriger Beschleunigung zeigt;

[0054] [Fig. 15D](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, welches die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine bei niedriger Beschleunigung zeigt;

[0055] [Fig. 15E](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, welches einen Elektromotordrehmomentbefehl bei niedriger Beschleunigung zeigt;

[0056] [Fig. 16A](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, welches die Fahrzeuggeschwindigkeit und das Maß der Beschleunigerbetätigung bei schneller Beschleunigung zeigt;

[0057] [Fig. 16B](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, welches die Ausgangsdrehgeschwindigkeit und die Eingangsdrehgeschwindigkeit bei schneller Beschleunigung zeigt;

[0058] [Fig. 16C](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, welches den Soll-Drossel-Öffnungsgrad bei schneller Beschleunigung zeigt;

[0059] [Fig. 16D](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, welches die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine bei schneller Beschleunigung zeigt;

[0060] [Fig. 17](#) ist ein Blockdiagramm des funktionellen Aufbaus der ECU, der selektiv eine Funktion zeigt, mit der Schlupf mit einem einfachen Aufbau eliminiert wird;

[0061] [Fig. 18](#) ist ein Flussdiagramm, welches die Traktionssteuerungssequenz zeigt;

[0062] [Fig. 19](#) ist ein Flussdiagramm, welches die Traktionssteuerung über den ACG-Starter zeigt;

[0063] [Fig. 20](#) ist ein Flussdiagramm, welches die Traktionssteuerung über den Antriebsmotor zeigt;

[0064] [Fig. 21](#) ist ein Flussdiagramm, welches die Traktionssteuerung über den Antriebsmotor in einem Reihenhybrid-Antriebsmodus zeigt;

[0065] [Fig. 22A](#) ist ein Zeitablaufdiagramm der Raddrehgeschwindigkeit für Traktionssteuerung durch den ACG-Starter;

[0066] [Fig. 22B](#) ist ein Zeitablaufdiagramm eines Schlupfverhältnisses zur Traktionssteuerung über den ACG-Starter;

[0067] [Fig. 22C](#) ist ein Zeitablaufdiagramm einer ACG-Leistungserzeugungshöhe zur Traktionssteuerung über den ACG-Starter;

[0068] [Fig. 23A](#) ist ein Zeitablaufdiagramm der Raddrehgeschwindigkeit zur Traktionssteuerung über den Antriebsmotor;

[0069] [Fig. 23B](#) ist ein Zeitablaufdiagramm eines Schlupfverhältnisses zur Traktionssteuerung über den Antriebsmotor;

[0070] [Fig. 23C](#) ist ein Zeitablaufdiagramm einer ACG-Leistungssteuerungshöhe zur Traktionssteuerung über den Antriebsmotor;

[0071] [Fig. 23D](#) ist ein Zeitablaufdiagramm einer Motorleistungs-Erzeugungshöhe zur Traktionssteuerung über den Antriebsmotor;

[0072] [Fig. 24A](#) ist ein Zeitablaufdiagramm der Raddrehgeschwindigkeit, welche Traktionssteuerung zeigt, über den Antriebsmotor im seriellen Hybridantriebsmodus; und

[0073] [Fig. 24B](#) ist ein Zeitablaufdiagramm eines Schlupfverhältnisses, welches Traktionssteuerung über den Antriebsmotor im seriellen Hybridantriebsmodus zeigt.

[0074] Anschließend wird eine Leistungsregelungseinheit nach der vorliegenden Erfindung als Ausführungsform mit Hilfe der beiliegenden [Fig. 1](#) bis [Fig. 24B](#) beschrieben. Zunächst wird ein Hybridfahrzeug [10](#), auf welchem eine Leistungsregelungseinheit [150](#) (siehe [Fig. 5](#)) nach dieser Ausführungsform angebracht ist, mit Hilfe von [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) beschrieben.

[0075] Das Hybridfahrzeug [10](#) ist ein Scooter-Motorrad und es besitzt eine vordere Gabel [12](#), die axial ein Vorderrad WF auf der Fahrzeugkörper-Vorderseite lagert, wobei die vordere Gabel [12](#) mittels eines Lenkers [16](#) über ein Kopfrohr [14](#) gelenkt wird. Der rechte Griff der Lenkstange [16](#) kann gedreht werden und funktioniert als Beschleunigungsorgan. Eine Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc (siehe [Fig. 5](#)) wird durch einen Beschleunigungssensor [152](#) (siehe [Fig. 5](#)) ermittelt.

[0076] Ein Abwärtsrohr [18](#) ist nach unten und nach hinten vom Kopfrohr [14](#) angebracht, und ein mittlerer Rahmen [20](#) erstreckt sich fast horizontal vom unteren Ende des Abwärtsrohrs [18](#). Ein hinterer Rahmen [22](#) ist am hinteren Ende des mittleren Rahmens [20](#) nach hinten nach oben angebracht.

[0077] Eine Leistungseinheit **24**, welche eine Leistungsquelle aufweist, ist teilweise mit dem hinteren Ende des mittleren Rahmens **20** und einem Hinterrad WR als Antriebsrad verbunden, und ein Hinterrad WR als Antriebsrad ist drehbar an der Seite des hinteren Endes der Leistungseinheit **24** angebracht, und die Einheit **24** ist durch eine hintere Aufhängung, die am hinteren Rahmen **22** befestigt ist, aufgehängt.

[0078] Der äußere Umfang des Abwärtsrohrs **18**, des mittleren Rahmens **20** und des hinteren Rahmens **22** sind durch eine Gehäuseabdeckung **26** abgedeckt, und ein Sitz **28** für einen Fahrer, auf dem dieser sitzt, ist er am hinteren Kopf der Gehäuseabdeckung **26** befestigt. Ein Tritt **30** für die Füße des Fahrers, die auf diesem ruhen, ist über dem mittleren Rahmen **20** zwischen dem Sitz **28** und dem Abwärtsrohr **18** vorgesehen.

[0079] Anschließend wird der Aufbau der Leistungseinheit **24** mit Hilfe von [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) erläutert. [Fig. 2](#) ist eine Querschnitts Draufsicht der Leistungseinheit **24**, und [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht davon in teilweise vergrößerter Form, wobei die Links-Rechts-Richtung der Richtung der Fahrzeugbreite, die Richtung nach oben der Vorderseite des Fahrzeugs und die Richtung nach unten der Rückseite des Fahrzeugs entspricht.

[0080] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, weist die Leistungseinheit **24** auf eine Brennkraftmaschine **32** und einen Antriebsmotor **34**, die eine Antriebskraft zum Laufen erzeugen; einen Startermotor **36**, der die Brennkraftmaschine **32** startet; eine Zentrifugalkupplung **40**, welche auf einer Kurbelwelle **38** der Brennkraftmaschine **32** angeordnet ist; eine CVR (kontinuierlich-variable Transmission) **32**, welche die Drehzahl der Kurbelwelle **38** über die Zentrifugalkupplung **40** kontinuierlich ändert; eine Einwegkupplung **44**, welche die zugeführte Leistung in einer einzelnen Richtung (Drehrichtung für Vorwärtsbewegung) überträgt; und eine Reduzierung **46**, die die Drehzahl vermindert und diese auf das Hinterrad WR überträgt. Der Startermotor **36** kann nicht nur dazu verwendet werden, die Brennkraftmaschine **32** zu starten, sondern auch als Hilfsantriebsquelle zum Laufen. Der ACG-Starter, der auch zum Erzeugen von Leistung dient, kann anstelle des Startermotors **36** verwendet werden.

[0081] Ein Kolben **52**, der mit einem Verbindungsstößel **50** verbunden ist, ist auf der Kurbelwelle **38** der Brennkraftmaschine **32** vorgesehen. Der Kolben **32** kann innerhalb eines Zylinders **54** gleiten, und ein Zylinderblock **56** ist so angeordnet, dass die Axiallinie des Zylinders **54** fast horizontal ist. Ein Zylinderkopf **58** ist auf der vorderen Fläche des Zylinderblocks **56** fixiert, und der Zylinderkopf **58**, der Zylinder **54** und der Kolben **52** bilden eine Brennkammer **32a**, wo ein Luft-Kraftstoffgemisch verbrannt wird.

[0082] Der Zylinderkopf **58** enthält ein Ventil (nicht gezeigt), welches das Luft-Kraftstoffgemisch, welches hereingenommen wird oder abgegeben wird, steuert, die Brennkammer **32a** und eine Zündkerze **60**. Das Öffnen bzw. das Schließen des Ventils wird durch die Drehung einer Nockenwelle **62** gesteuert, die axial durch den Zylinderkopf **58** gelagert ist. Ein getriebener Zahnkranz **64** ist auf einem Ende der Nockenwelle **62** vorgesehen, und eine kreisförmige Nockenwelle **62** ist zwischen dem angetriebenen Zahnkranz **64** und dem treibenden Zahnkranz **66** vorgesehen, der auf einem Ende der Nockenwelle **38** vorgesehen ist. Eine Wasserpumpe **70** zum Kühlen der Brennkraftmaschine **32** ist auf einem Ende der Nockenwelle **62** vorgesehen. Die Wasserpumpe **70** ist in einer Weise angeordnet, dass deren Drehwelle **70a** zusammen mit der Nockenwelle **62** dreht, und somit, wenn die Nockenwelle **62** dreht, die Wasserpumpe **70** aktiviert ist.

[0083] In einem Ansaugrohrweg **71** (siehe [Fig. 5](#)), der mit der Brennkammer **32a** kommuniziert, ist eine Drosselklappe **72** zum Regeln der Luftaufnahme, ein Unterdruck-Sensor **73** zum Ermitteln des Drucks stromabwärts der Drossel der Drosselklappe **72** und ein Einspritzventil (Injektor) **74** vorgesehen, welches einen Kraftstoffstrahl in die Brennkammer **32a** emittiert.

[0084] Ein Statorgehäuse **76** ist auf der rechten Seite eines Kurbelgehäuses **80** angebracht, welches axial die Kurbelwelle **38** im Fahrzeug in Breiterichtung lagert und den obigen Startermotor **36** beherbergt. Der Startermotor **36** ist ein sogenannter Außenrotormotor, und dessen Stator besteht aus einer Spule **82** in Form von Leitungsdrähten, welche rund um Zähne **78** gewickelt sind, die auf dem Statorgehäuse **76** fixiert sind. Dagegen ist ein Außenrotor **84** auf der Kurbelwelle **38** fixiert, und besitzt eine fast zylindrische Form, welche den äußeren Umfang des Stators überdeckt. Ein Magnet **86** ist auf die innere Umfangsfläche des Außenrotors **84** gelegt.

[0085] Ein Ventilator **88a** zum Kühlen des Startermotors **36** ist am Außenrotor **84** fixiert; wenn der Ventilator **88a** synchron mit der Kurbelwelle **38** dreht, wird Kühlluft über einen Kühlluft-Einlassanschluss **92a** aufgenommen, der auf einer Seitenfläche einer Abdeckung **92** des Statorgehäuses **76** gebildet ist.

[0086] Ein Gehäuse **94** ist auf der linken Seite des Kurbelgehäuses **80** in der Richtung der Fahrzeugbreite angebracht und beherbergt: einen Ventilator **88b**, der auf dem linken Ende der Kurbelwelle **38** fixiert ist; die obige CVT **42**, deren Antriebsseite mit der Kurbelwelle **38** über die Zentrifugalkupplung **40** verbunden ist; und den Antriebsmotor **34**, der mit der getriebenen Seite des CVT **42** verbunden ist. Der Ventilator **88b** dient dazu, die CVT **42** und den Antriebsmotor **34** zu kühlen, der im Gehäuse **94** unter-

gebracht ist und auf der gleichen Seite wie der Antriebsmotor **34** in Bezug auf die CVT **42** angeordnet ist, nämlich auf der linken Seite in der Richtung der Breite des Fahrzeugs.

[0087] Ein Kühlluft-Einlassanschluss **96** ist im Gehäuse **94** auf der linken Vorderseite des Fahrzeugkörpers gebildet; wenn sich der Ventilator **88b** synchron mit der Kurbelwelle **38** dreht, wird Außenluft in das Gehäuse **94** über den Kühlluft-Einlassanschluss **96** hereingenommen, der unmittelbar benachbart zum Ventilator **88b** angeordnet ist, um den Antriebsmotor **34** anzutreiben und die CVT **42** zu kühlen.

[0088] Die CVT **42** eist auf eine Antriebstransmissions-Riemenscheibe **98**, welche über die Zentrifugalkupplung **40** mit dem linken Ende der Kurbelwelle **38** verbunden ist, welche von dem Kurbelgehäuse **80** in der Richtung der Fahrzeugbreite ragt; eine Antriebswelle **100**, welche axial durch das Gehäuse **94** über dessen Axiallinie parallel zur Kurbelwelle **38** gelagert ist; und eine getriebene Transmissionsriemenscheibe **102**, die mit der Antriebswelle **100** über die Einwegkupplung **44** befestigt ist. Die CVT **42** weist außerdem einen kreisförmigen V-Riemen **106** auf, der zwischen die Antriebstransmissions-Riemenscheibe **98** und die getriebene Transmissionsriemenscheibe **102** geschlungen ist, wodurch ein sogenannter Riemenumsetzer gebildet ist.

[0089] In der CVT **42** wirkt, wenn die Anzahl von Umdrehungen der Kurbelwelle **38** (nämlich die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine **NO**) ansteigt, eine Zentrifugalkraft auf eine Gewichtsrolle **98b**, und eine bewegbare Antriebshalbriemenscheibe **98c** bewegt sich in Richtung auf eine feste Antriebshalbriemenscheibe **98a**. Da die bewegbare Antriebshalbriemenscheibe **98c** enger zur festen Antriebshalbriemenscheibe **98a** durch diese Bewegungshöhe kommt und die Spaltbreite der Antriebsübertragungsriemenscheibe **98** abnimmt, verschiebt sich somit die Kontaktposition zwischen der Antriebsübertragungsriemenscheibe **98** und dem Riemen **106** nach außen in der Radialrichtung der Antriebstransmissions-Riemenscheibe **98**, und der Windungsdurchmesser des V-Riemens **106** vergrößert sich. Folglich wird in der getriebenen Transmissionsriemenscheibe **102** die Breite des Spalts, die durch eine getriebene feste Halbriemenscheibe **102a** und eine bewegbare getriebenen Halbriemenscheibe **102b** bewirkt wird, größer. Anders ausgedrückt ändert sich in der CVT **42** aufgrund der Zentrifugalkraft, die von der Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine **NO** abhängt, der Windungsdurchmesser des V-Riemens **106** kontinuierlich, und das Transmissionsübersetzungsverhältnis ändert sich automatisch und kontinuierlich.

[0090] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, weist die Zentrifugalkupplung **40** auf: ein becherförmiges Außenge-

häuse **40a**, welches auf einer Hülse **98d** befestigt ist; eine Außenplatte **40b**, welche auf dem linken Ende der Kurbelwelle **38** befestigt ist; einen Schuh **40d**, der auf der externen Linie der Außenplatte **40b** über ein Gewicht **40c** in einer Weise befestigt ist, um nach außen hin in der Radialrichtung orientiert zu sein; und eine Feder **40e** zum Vorspannen des Schuhs **40d** nach innen in der Radialrichtung. In der Zentrifugalkupplung **40** wird, wenn die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine **NO** unterhalb eines vorgeschriebenen Werts ist, die Leistungstransmission zwischen der Kurbelwelle **38** und der CVT **42** abgeschaltet. Wenn die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine **NO** ansteigt und einen vorgeschriebenen Wert übersteigt, bewegt die Zentrifugalkraft auf dem Gewicht **40c** das Gewicht **40c** nach außen in der Radialrichtung gegen eine federnde Kraft, die nach innen der Radialrichtung wirkt, aufgrund der Feder **40e**, und drückt dadurch den Schuh **40d** der inneren Umfangsfläche des Außengehäuses **40a** mit einer Überschusskraft eines vorgeschriebenen Pegels. Damit wird die Drehung der Kurbelwelle **38** über das Außengehäuse **40a** auf die Hülse **98d** übertragen, die die Antriebstransmissions-Riemenscheibe **98** antreibt, die auf der Hülse **98d** fixiert ist.

[0091] Die Einwegkupplung **44** hat eine becherförmige äußere Kupplung **44a**, eine innere Kupplung **44b**, die koaxial in die äußere Kupplung **44a** eingeführt ist, und eine Welle **44c**, welche Leistung von der inneren Kupplung **44b** auf die äußere Kupplung **44a** lediglich in einer Richtung überträgt. Die äußere Kupplung **44a** dient auch als ein innerer Rotorkörper für den Antriebsmotor **34** und ist mit dem inneren Rotorkörper integriert. Außerdem ist der innere Umfang der inneren Kupplung **44b** und das linke Ende eines Ansatzes **102c** der fixierten getriebenen Halbriemenscheibe **102a** miteinander kerb-verzahnt.

[0092] Mit dieser Einwegkupplung **44** wird Leistung von der Brennkraftmaschine **32** oder dem Antriebsmotor **34** auf das Hinterrad **WR** über eine Antriebswelle **100** oder Reduzierer **46** übertragen. Dagegen wird, wenn das Fahrzeug im Schritt gefahren wird oder während regenerativer Operation, Leistung vom Hinterrad **WR** nicht auf die CVT **42** oder die Brennkraftmaschine **32** übertragen wird, da die äußere Kupplung **44a** leerläuft, und zwar in Bezug auf die innere Kupplung **44b**; da der Antriebsmotor **44** diese Leistung absorbiert, kann regenerative Leistungserzeugung effizient durchgeführt werden.

[0093] Der Antriebsmotor **34** ist auf der Fahrzeughinterseite im Gehäuse **94** in einer Weise angeordnet, dass die Antriebswelle **100** als eine Motorabgabewelle arbeitet. Der Antriebsmotor **34** ist eine sogenannter Innenrotortypus, und dessen Innenrotor **112** weist auf: die Antriebswelle **100**, die auch als Abgabewelle der CVT **42** wirkt; einen inneren Rotorkörper, der becherförmig ist und mit der Antriebswelle

100 an einem Ansatz **112b**, der in dessen Mitte gebildet ist, nämlich der inneren Kupplung **44b** kerbverzahnt ist; und einen Magnet **112c**, der auf der öffnungsseitigen äußeren Umfangsfläche der inneren Kupplung **44b** angeordnet ist. Ein Stator **114** besteht aus einer Spule **114c** in Form von leitfähigen Drähten, welche um Zähne **114b** gewickelt sind, die auf dem Statorgehäuse **114a** im Gehäuse **94** fixiert sind.

[0094] Der Reduzierer **46** ist in einer Transmissionskammer **120** angeordnet, die mit der hinteren rechten Endseite des Gehäuses **94** verbunden ist, und aufweist: eine Zwischenwelle **124**, welche axial parallel zur Antriebswelle **100** und zur Achse **122** des Hinterrads WR gelagert ist; ein erstes Paar an Reduzierungszahnrädern **126**, welche auf dem rechten Ende der Antriebswelle **100** bzw. in der Mitte der Zwischenwelle **124** gebildet sind; und ein zweites Paar an Reduzierungszahnrädern **128**, welche auf dem rechten Ende der Zwischenwelle **124** und auf dem linken Ende der Achse **122** gebildet sind. Über diesen Reduzierer **46** wird die Drehung der Antriebswelle **100** mit einem vorgeschriebenen Reduzierungsübersetzungsverhältnis verlangsamt und zur Achse **122** des Hinterrads WR übertragen, welches parallel axial dazu gelagert ist.

[0095] Ein erster Rotorsensor **108a** ist in der Nähe der Kurbelwelle **38** vorgesehen und ermittelt die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine N0 als die Anzahl von Umdrehungen auf der Eingangsseite durch Ermitteln der Zähne eines Zahnrads **108b** als ermitteltes Objekt, welches auf der Kurbelwelle **38** vorgesehen ist, in einer kontaktlosen Weise.

[0096] Ein zweiter Rotorsensor **110a** ist im Gehäuse **94** in der Nachbarschaft der Zentrifugalkupplung **40** vorgesehen und ermittelt die Anzahl der Zwischenumdrehungen Nc auf der Abgabeseite der Zentrifugalkupplung **40** durch kontaktloses Ermitteln von mehreren ermittelten Objekten **110b**, die kreisförmig auf dem äußeren Umfang des Schuhs **40d** angeordnet sind.

[0097] Ein dritter Rotorsensor **116a** ist in der Nachbarschaft der getriebenen festen Halbbriemenscheibe **102a** im Gehäuse **94** vorgesehen, und dieser dritte Rotorsensor **116a** ermittelt die Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni der Einwegkupplung **44**, wobei er in einer kontaktlosen Weise mehrere Ermittlungsobjekte **116b** (siehe [Fig. 4](#)) ermittelt, die kreisförmig auf dem äußeren Umfang der angetriebenen festen Halbbriemenscheibe **102a** angeordnet sind.

[0098] Ein vierter Rotorsensor **118a** ist in der Nachbarschaft der Einwegkupplung **44** im Gehäuse **94** vorgesehen und ermittelt die Abgabedrehgeschwindigkeit No der Einwegkupplung **44**, wobei er in einer kontaktlosen Weise mehrere Ermittlungsobjekte **118b** ermittelt, welche kreisförmig auf dem äußeren

Umfang der äußeren Kupplung **44a** angeordnet sind. Da sich die Abgabedrehgeschwindigkeit No, welche durch den vierten Rotorsensor **118a** ermittelt wird, proportional zur Fahrzeuggeschwindigkeit des Hybridfahrzeugs **10** ändert, dient auf der Basis des Reduzierers **46'** des Untersetzungsverhältnisses und des Durchmessers des Hinterrads WR der vierte Rotorsensor **118a** auch als Fahrzeuggeschwindigkeitssensor.

[0099] Anschließend wird der Aufbau einer Leistungsregelungseinheit **150** gemäß dieser Ausführungsform mit Hilfe des Blockdiagramms von [Fig. 5](#) beschrieben.

[0100] Die Leistungsregelungseinheit **150** weist auf: einen Beschleunigungssensor **152**, der das Maß der Beschleunigerbetätigung Acc ermittelt; einen ersten Inverter **153** und einen zweiten Inverter **154**, die entsprechend den Startermotor **36** und den Antriebsmotor **34** steuern; ein DBW (ein Ansteuerteil durch Draht) **156**, welches den Drehwinkel der Drosselklappe **72** reguliert; und eine ECU (elektrische Steuereinheit) **158**, welche das Hybridfahrzeug **10** umfassend steuert. Außerdem weist die Leistungsregelungseinheit **150** den obigen ersten Rotorsensor **108a**, den zweiten Rotorsensor **110a**, den dritten Rotorsensor **116a** und den vierten Rotorsensor **118a** auf.

[0101] Der erste Inverter **153** und der zweite Inverter **154** führen Antriebssteuerung und regenerative Steuerung des Startermotors **36** und des Antriebsmotors **34** unter dem Einfluss der ECU **158** durch, wodurch für regenerative Steuerung elektrische Leistung zu einer Batterie **160** geliefert wird, um diese zu laden. Für die Batterie **160** ermittelt ein spezifischer Sensor die verbleibende Menge an elektrischer Leistung SOC und sendet dies zur ECU **158**. Die DBW **156** reguliert den Drehwinkel der Drosselklappe **72** unter dem Einfluss der ECU **158**, um die Menge von aufgenommener Luft für die Brennkraftmaschine **32** zu steuern.

[0102] Im Hybridfahrzeug **10** wird im Zeitpunkt des Startens der Brennkraftmaschine der Startermotor **36** auf der Kurbelwelle **38** dazu verwendet, die Kurbelwelle **38** zu drehen. In diesem Zeitpunkt ist die Zentrifugalkupplung **40** nicht in Eingriff, und die Leistungsübertragung von der Kurbelwelle **38** zur CVT **42** ist abgeschaltet.

[0103] In Abhängigkeit von dem Maß der Betätigung des Drosselgriffs wird, wenn die Anzahl von Umdrehungen der Kurbelwelle **38** einen vorher festgelegten Wert (beispielsweise 300 min^{-1}) übersteigt, die Drehleistung der Kurbelwelle **38** über die Zentrifugalkupplung **40** auf die CVT **42**, die Einwegkupplung **44** und den Untersetzungsmechanismus **46** übertragen, um das Hinterrad WR anzutreiben. In diesem Startaugenblick kann der Antriebsmotor **44** durch elektrische

Leistungslieferung von der Batterie **160** aktiviert werden, um die brennkraft-getriebene Drehung der Antriebswelle **100** zu unterstützen.

[0104] Das Fahrzeug kann lediglich durch den Antriebsmotor **34** anstelle durch die Brennkraftmaschine **32** gestartet werden. In diesem Fall wird die Drehung der Antriebswelle **100** durch den Antriebsmotor **34** nicht auf die getriebene Transmissionsriemenscheibe **102** aufgrund der Einwegkupplung **44** übertragen und daher wird die CVT **42** nicht angetrieben. Dies verbessert die Energieübertragungswirksamkeit, wenn das Hinterrad WR lediglich durch den Antriebsmotor **34** zum Laufen angetrieben wird.

[0105] Wenn das Fahrzeug lediglich durch die Brennkraftmaschine **32** angetrieben wird und die Last aufgrund von Beschleunigung oder hoher Geschwindigkeit groß ist, kann der Antriebsmotor **34** der Brennkraftmaschine beim Antrieb helfen. In diesem Fall wird Drehleistung der Kurbelwelle **38**, welche durch die Hin- und Her-Bewegung eines Kolbens **52** erzeugt wird, über die Zentrifugalkupplung **40**, die CVT **42** und die Einwegkupplung **44** übertragen, und ebenfalls wird Leistung vom Antriebsmotor **34** dazu übertragen, wobei diese kombinierte Leistung das Hinterrad WR über den Untersetzungsgetriebemechanismus **46** antreibt. Wenn dagegen das Fahrzeug lediglich durch den Antriebsmotor **34** angetrieben wird, kann die Brennkraftmaschine **32** helfen, den Motor anzutreiben.

[0106] Wenn das Fahrzeug mit einer konstanten Geschwindigkeit (Schongang) läuft und lediglich der Antriebsmotor **34** als Leistungsquelle verwendet wird, kann, wenn die Brennkraftmaschine **32** aktiviert ist, jedoch die Anzahl von Umdrehungen für die Zentrifugalkupplung, wenn diese eingreift (d. h., den oben beschriebenen Wert), nicht übersteigt, elektrische Energie durch den Startermotor **36** ohne Aktivierung der CVT **42** erzeugt werden.

[0107] Wenn das Fahrzeug mit einer konstanten Geschwindigkeit mit lediglich dem Antriebsmotor **34** als Leistungsquelle wie oben erwähnt läuft, findet Leistungsübertragung vom Antriebsmotor **34** auf das Hinterrad WR ohne Aktivierung der CVT **42** statt, und daher kann die Energieübertragung wirksam ausgeführt werden.

[0108] Beim Verzögern kann, da die Einwegkupplung **44** Drehung der Antriebswelle **100** auf die getriebene Transmissionsriemenscheibe **102** der CVT **42** nicht überträgt, Drehenergie der Achse **122** zurück zum Antriebsmotor **34** in einer regenerativen Weise über den Untersetzungsgetriebemechanismus **46** direkt übertragen werden, ohne die CVT **42** zu aktivieren. Anders ausgedrückt wird bei der regenerativen Übertragung vom Hinterrad WR auf den Antriebsmotor **34** Leistung, welche vom Hinterrad WR auf den

Antriebsmotor **34** übertragen wird, nicht durch Aktivierung der CVT **42** verbraucht, so dass die regenerative Ladungswirksamkeit verbessert wird.

[0109] Von den Funktionen, die in der Leistungsregelungseinheit **150** vorgesehen sind, werden Funktionen, welche sowohl den Steuermodus-Auswahlbetrieb als auch geeignete Beschleunigung zu erreichen, gemäß dem Beschleunigungsbetrieb durch einen Fahrer, beschrieben.

[0110] [Fig. 6](#) ist ein Blockdiagramm, welches selektiv dargestellt ist, um solche Funktionen von den Funktionen, die in der ECU **158** vorgesehen sind, verständlich zu machen.

[0111] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, weist die ECU **158** auf: ein Modussteuerteil **170**, welches einen Antriebsmodus gemäß dem Laufzustand entscheidet, der auf der Basis der verbleibenden Menge an elektrischer Leistung SOC, der Fahrzeuggeschwindigkeit V, der Höhe der Beschleunigungsbetätigung Acc und dgl., beurteilt wird; ein Startermotor-Steuerteil **172**, welches einen Startzeitablauf der Brennkraftmaschine **32** auf der Basis des Ansteuermodus und der dgl. entscheidet und dem ersten Inverter **153** einen Befehl gibt, den Startermotor **36** zu starten; ein Antriebsmotor-Steuerteil **174**, welches das Antriebsdrehmoment des Antriebsmotors **34** auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Höhe der Beschleunigungsbetätigung Acc berechnet. Die ECU **158** weist außerdem auf: ein Injektorsteuerteil **176**, welches das Volumen und den zeitlichen Ablauf der Kraftstoffspritzung durch einen Injektor **74** auf der Basis der Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine NO festlegt; ein Geschwindigkeitseingabe-Verarbeitungsteil **178**, welches Eingangsverarbeitung für die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine N0 durchführt, die Anzahl der Zwischenumdrehungen Nc, die zugeführte Drehzahl Ni und die Abgabedrehzahl No; und ein Drosselsteuerteil **179**, welches einen Solldrosselöffnungsgrad Th auf der Basis der Höhe der Beschleunigungsbetätigung Acc berechnet und diesen zur DBW **156** liefert. Das Geschwindigkeitseingabe-Verarbeitungsteil **178** berechnet eine Fahrzeuggeschwindigkeit V, wobei die Ausgangsdrehgeschwindigkeit No mit einem Koeffizienten multipliziert wird und liefert dieses zum Ansteuermotor-Steuerteil **174**. Im Geschwindigkeitseingabe-Verarbeitungsteil **178** werden der Zustand der Verbindung der Zentrifugalkupplung **40** und der Einwegkupplung **44**, das Übersetzungsgetriebeverhältnis der CVT **42** usw. auf der Basis der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine No und der Anzahl der Zwischenumdrehungen Nc oder der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Ausgangsdrehgeschwindigkeit No und der Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni berechnet, und diese Daten werden zum Modussteuerteil **170** geliefert.

[0112] Die Ansteuermoden, welche durch das Modussteuerteil **170** ausgewählt werden, weisen auf: einen EV-Ansteuermodus (oder Elektro-Ansteuermodus), bei dem das Fahrzeug lediglich durch Antriebskraft des Antriebsmotors **34** läuft; einen Brennkraftmaschinen-Ansteuermodus, bei dem dieses durch die Antriebskraft lediglich der Brennkraftmaschine **32** läuft; und einen Hybridansteuermodus, bei dem sowohl der Antriebsmotor **34** als auch die Brennkraftmaschine **32** dafür angesteuert werden, um zu laufen. Unter diesen wird der EV-Ansteuermodus ausgewählt, wenn die verbleibende Menge an elektrischer Leistung SOC groß ist und die Lauflast klein ist, und der Brennkraftansteuermodus wird ausgewählt, wenn die verbleibende Menge an elektrischer Leistung SOC klein ist oder die Lauflast groß ist. Der Hybridansteuermodus wird ausgewählt, wenn die verbleibende Höhe an elektrischer Leistung SOC groß ist, die Last hoch ist und es für Antriebsmotor **34** notwendig ist, die Brennkraftmaschine **32** zu unterstützen, oder wenn die Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine **32** vermindert wird, um den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren, oder in einem ähnlichen Fall. Das Modussteuerteil **170** gibt dem Startermotor-Steuerteil **172**, dem Ansteuermotor-Steuerteil **174** und dem Injektorsteuerteil **176** einen Betriebsbefehl in Abhängigkeit vom ausgewählten Ansteuermodus.

[0113] Das Drosselsteuerteil **179** berechnet einen Drosselsoll-Öffnungsgrad θ_h zum Ansteuern der Drosselklappe **72** auf der Basis der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc und in Bezug auf einen Unterdruck P_b , der von einem Unterdrucksensor **73** geliefert wird, und liefert diesen zur DBW **156**. Im Brennkraftmaschinen-Ansteuermodus ist der Drosselsoll-Öffnungsgrad θ_h , wie durch das Drosselsteuerteil **179** berechnet, grundsätzlich proportional zur Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc und korrigiert durch den Unterdruck P_b , der durch den Unterdrucksensor **73** erlangt wird, so wie weiteren Parametern.

[0114] Das Antriebsmotor-Steuerteil **174** weist auf: ein Motorabgabe-Entscheidungssteil **180**, welches einen Ausgangsbefehl-Referenzwert Com0 für den Antriebsmotor **34** auf der Basis der Höhe des Beschleunigungsbetriebs Acc festsetzt; ein Ratenänderungs-Berechnungssteil **182**, welches eine Rate der Änderung ΔAcc der Höhe des Beschleunigungsbetriebs Acc berechnet; ein Schwellenwert-Entscheidungssteil **186**, welches einen Schwellenwert X ($X > 0$) auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit V berechnet; ein Zusatzwert-Entscheidungssteil **188**, welches einen Zusatzwert Ad als einen Wert zum Korrigieren des Ausgangsbefehls-Referenzwerts Com0 berechnet; und ein Ausgangskorrektursteil **184**, welches einen korrigierten Ausgangsbefehlswert Com1 auf der Basis des Ausgangsbefehls-Referenzwerts Com0 und des Zusatzwerts Ad berechnet und diesen zum zweiten Inverter **154** liefert. Das Ausgangskorrektursteil **184** legt den korrigierten Ausgangsbefehls-

wert Com1 durch eine Addition des Zusatzwerts Ad zum Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 fest.

[0115] Das Motorausgangs-Entscheidungssteil **180** bestimmt den Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 auf der Basis der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc unter Bezug auf eine assistierende Karte (Referenzwert-Einstellungssteil) **190**, wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist. Der Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 im Hilfsdiagramm **190** ist 0, wenn die Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc = 0, und, wenn die Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc ansteigt, vergrößert sich dieser proportional; wenn die Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc einen vorgeschriebenen Wert übersteigt, zeigt dies einen Drehmomentwert T_{max} , der einer Ausgangsleistung von 100% entspricht. Das Hilfsdiagramm **190** wird auf der Basis der Laufkenndaten des Hybridfahrzeugs **10** und der elektrischen Kenndaten des Antriebsmotors **34** und dgl. festgelegt.

[0116] Als Parameter zum Bestimmen des Ausgangsbefehls-Referenzwerts werden Com0 werden beispielsweise die Fahrzeuggeschwindigkeit V, ein Drehmomentwert und das Maß der Beschleunigerbetätigung Acc verwendet werden.

[0117] Das Schwellenwert-Entscheidungssteil **186** bestimmt den Schwellenwert X auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit V unter Bezugnahme auf die Schwellenwertentscheidungsgrafik **192** (siehe [Fig. 8](#)), welche die Beziehung des Schwellenwerts X in Bezug auf die Fahrzeuggeschwindigkeit zeigt. Der Schwellenwert X wird in dem Schwellenwert-Entscheidungsdiagramm **192** so festgelegt, dass, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit $V = 0$, dieser bei X_0 klein ist und, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V ansteigt, dieser sich in einer Weise ansteigt, wie durch eine quadratische Kurve zum Ausdruck kommt. Dieses Schwellenwert-Entscheidungsdiagramm **192** wirkt wie folgt: durch Festlegen des Schwellenwerts X an einem Punkt, wo die maximale Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine **32** angesehen wird, überschritten zu werden, wird der Zusatzwert Ad dem Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 lediglich dann hinzugefügt, wenn die Änderungsrate ΔAcc den Schwellenwert X übersteigt und dadurch der Antriebsmotor **34** die nicht genügende Antriebskraft der Brennkraftmaschine **32** kompensiert.

[0118] Das Hilfsdiagramm **190** und das Schwellenwert-Entscheidungsdiagramm **192** müssen nicht immer in Form eines Diagramms sein; diese können in irgendeiner Form sein, soweit sie den Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 und den Schwellenwert X auf der Basis von Referenzparametern bestimmen können. Beispielsweise können sie eine adäquate Annäherungsformel oder eine experimentelle Formel (Referenzwert-Einstellungssteil) sein.

[0119] Das Zusatzwert-Entscheidungsteil **188** arbeitet wie folgt: wie in [Fig. 9](#) gezeigt, wird, wenn die Änderungsrate ΔAcc in einem spezifischen Zeitpunkt den Schwellenwert X in diesem Zeitpunkt übersteigt, der Zusatzwert Ad so festgelegt, damit er sich proportional zur Differenz zwischen Änderungsrate ΔAcc und dem Schwellenwert X , $\Delta Acc - X$, vergrößert; wenn die Änderungsrate ΔAcc unterhalb des Schwellenwerts X ist, wird ΔAcc auf 0 festgelegt. Sogar, wenn $\Delta Acc < 0$, wird ΔAcc auf 0 festgelegt.

[0120] Die ECU **158** hat eine CPU (Zentralverarbeitungseinheit) als Hauptsteuereteil, einen RAM (Speicher mit wahlfreiem Zugriff) und einen ROM (Nur-Lese-Speicher) als Speicherteile, eine Ansteuerung usw.; die obigen Funktionsteile sind beteiligt, wenn die CPU ein Programm lädt und Software-Verarbeitung in Mitwirkung mit den Speicherteilen usw. ausführt. Das Hilfsdiagramm **190** und das Schwellenwert-Entscheidungsdiagramm **192** sind in den Speicherteilen einschließlich des ROMs gespeichert.

[0121] Anschließend wird die derart aufgebaute Leistungsregelungseinheit **150** mit Hilfe von [Fig. 10](#) bis [Fig. 11D](#) beschrieben. Die Verarbeitungssequenz wird, wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist, durch Mitwirkung der funktionellen Teile im Antriebsmotor-Steuereteil **174** in regelmäßigen, sehr kurzen Zeitintervallen nacheinander ausgeführt. Es wird eine Erläuterung angegeben unter der Annahme eines konkreten Betriebszustands, dass die Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc konstant ist, und zwar in Zeitzonen von der Zeit t_0 bis t_{11} , von t_{14} bis t_{15} und vom Zeitpunkt t_{18} aufwärts, während sie fast proportional in Zeitzonen von t_{11} bis t_{14} und von t_{15} bis t_{18} ansteigt, wie in [Fig. 11A](#) gezeigt ist. Es wird hier angenommen, dass der Ansteuermodus der Hybridansteuermodus oder EV-Ansteuermodus ist.

[0122] Zunächst werden im Schritt S1 Signale für die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine N_0 , der Eingangsdrehgeschwindigkeit N_i , der Höhe des Beschleunigungsbetriebs Acc usw. vom ersten Rotorsensor **108a**, vom vierten Rotorsensor **118a**, vom Beschleunigungssensor **152** usw. gelesen. Die Fahrzeuggeschwindigkeit V wird auf der Basis der Ausgangsdrehgeschwindigkeit N_o berechnet.

[0123] Im Schritt S2 berechnet das Motorausgangs-Entscheidungsteil **180** einen Ausgangsbefehls-Referenzwert Com_0 (siehe [Fig. 11C](#)) auf der Basis des gelesenen Werts des Beschleunigungsbetriebs Acc mit Hilfe des Hilfsdiagramms **190** (siehe [Fig. 7](#)) und liefert diesen zum Ausgangskorrekturteil **184**.

[0124] Im Schritt S3 berechnet das Ratenänderungs-Berechnungsteil **182** die Differenz zwischen der Höhe des Beschleunigungsbetriebs Acc , die hier gelesen wurde, und dem entsprechenden vorherigen

Wert Acc_{OLD} als Änderungsrate ΔAcc ($\leftarrow Acc - Acc_{OLD}$). Der Prozess im Schritt S3 wird als sogenannter Differenzierungsprozess bezeichnet. Um das Maß des Beschleunigungsbetätigung Acc , das hier gelesen wird, für die nächste Berechnung zu verwenden, wird Acc_{OLD} durch Acc ersetzt und gespeichert, und die berechnete Änderungsrate ΔAcc wird zum Zusatzwert-Entscheidungsteil **188** geliefert.

[0125] Wie in [Fig. 11A](#) gezeigt ist, ist in den Zonen, wo die Höhe der Beschleunigungsbetätigung Acc ansteigt, nämlich in den Zeitzonen t_{11} bis t_{14} und t_{15} bis t_{18} die berechnete Änderungsrate ΔAcc virtuell trapezförmig als Antwort auf die Höhe des Beschleunigungsbetriebs Acc , und in den anderen Zonen gilt: $\Delta Acc = 0$.

[0126] Im Schritt S4 berechnet das Schwellenwert-Entscheidungsteil **186** den Schwellenwert X auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit V in Bezug auf das Schwellenwert-Entscheidungsdiagramm **192** (siehe [Fig. 8](#)) und liefert diesen zum Zusatzwert-Entscheidungsteil **188**. Durch den Prozess im Schritt S4 ändert sich, wie in [Fig. 11B](#) gezeigt ist, der Schwellenwert X als Antwort auf die Fahrzeuggeschwindigkeit V (siehe [Fig. 11D](#)); er vergrößert sich als Antwort auf die Fahrzeuggeschwindigkeit V in den Zeitzonen t_{11} bis t_{14} und von t_{15} bis t_{18} und ist in den anderen Zeitzonen konstant.

[0127] Wenn der Schwellenwert X auf diese Weise festgelegt wird, übersteigt die Änderungsrate ΔAcc den Schwellenwert X vom Zeitpunkt t_{13} (unmittelbar nach dem Zeitpunkt t_{11}) bis zum Zeitpunkt t_{13} (unmittelbar vor dem Zeitpunkt t_{14}) und vom Zeitpunkt t_{16} (unmittelbar nach dem Zeitpunkt t_{15}) bis zum Zeitpunkt t_{17} . Da der Schwellenwert X so festgelegt ist, dass er sich in einer Weise, wie durch die Quadratkurve zum Ausdruck kommt, vergrößert (siehe [Fig. 8](#)), vergrößert sich die Rate in einer Weise, wie durch eine quadratische Kurve zum Ausdruck kommt, vom Zeitpunkt t_{15} nach oben, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V relativ hoch ist. Daher ist im Zeitpunkt t_{17} , bei dem der Schwellenwert X mit der Änderungsrate ΔAcc übereinstimmt, ein bisschen später vom Zeitpunkt t_{16} und vom Zeitpunkt t_{17} aufwärts, und der Schwellenwert X übersteigt die Änderungsrate ΔAcc .

[0128] Im Schritt S5 prüft das Zusatzwert-Entscheidungsteil **188**, ob die Änderungsrate ΔAcc den Schwellenwert X übersteigt oder nicht, und, wenn $\Delta Acc > X$, wird ein Zusatzwert Ad , der sich proportional zu $\Delta Acc - X$ vergrößert, berechnet, wie in [Fig. 9](#) gezeigt ist, und, wenn $\Delta Acc = X$, sollte Ad sein 0 ($Ad \leftarrow 0$). Der berechnete Zusatzwert Ad wird zum Ausgangskorrekturteil **184** geliefert.

[0129] Wie der schraffierte Bereich in [Fig. 11B](#) zeigt, ist $\Delta Acc - X$ am größten unmittelbar nach dem

Zeitpunkt t12, und wird danach allmählich kleiner und erreicht 0 im Zeitpunkt t13. Er wird sehr klein vom Zeitpunkt t16 bis zum Zeitpunkt t17. Wie in [Fig. 11C](#) gezeigt ist, zeigt der Zusatzwert Ad eine Tendenz, welche $\Delta\text{Acc} - X$ entspricht.

[0130] Im Schritt S6 berechnet das Ausgangskorrekturteil **184** einen korrigierten Ausgangsbefehlswert Com1 durch Hinzufügen des Zusatzwerts Ad, der vom Zusatzwert-Entscheidungs-Teil **188** geliefert wird, zum Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0, der vom Motorausgangs-Entscheidungs-Teil **180** geliefert wird. In diesem Fall ist der korrigierte Ausgangsbefehlswert Com1 größer als der Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 vom Zeitpunkt t12 bis t13 und vom Zeitpunkt t16 bis t17, und sind in den anderen Zeitzonen gleich, wie in [Fig. 11 C](#) gezeigt ist.

[0131] Außerdem ist der korrigierte Ausgangsbefehlswert Com1 viel größer als der Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 unmittelbar nach dem Zeitpunkt t12, und danach, wird dessen Differenz (d. h., der Zusatzwert Ad) kleiner und sie stimmen im Zeitpunkt t13 überein. Zwischen dem Zeitpunkt t16 und t17 ist die Differenz zwischen dem korrigierten Ausgangsbefehlswert Com1 und dem Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 klein.

[0132] Im Schritt S6 wird, wenn der korrigierte Ausgangsbefehlswert Com1 über einen Befehlswert-Eingangsbereich für den Antriebsmotor **34** liegt, natürlich der korrigierte Ausgangsbefehlswert Com1 auf einen Wert innerhalb des Befehlswert-Eingangsbereichs begrenzt.

[0133] Im Schritt S7 wird der korrigierte Ausgangsbefehlswert Com1 als ein Drehmoment-Befehlswert zum Antriebsmotor **34** geliefert. Dies ermöglicht es, dass der Antriebsmotor **34** ein Drehmoment entsprechend dem korrigierten Ausgangsbefehlswert Com1 erzeugt, um das Hinterrad WR anzutreiben, so dass das Hybridfahrzeug **10** mit einer Geschwindigkeit V läuft, wie in [Fig. 11D](#) gezeigt ist.

[0134] In diesem Fall ist die Beschleunigungsgeschwindigkeit (nämlich der Gradient der Fahrzeuggeschwindigkeit V) "a" besonders unmittelbar nachdem Zeitpunkt t12 hoch und danach, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V ansteigt, nimmt diese allmählich ab. Wenn der Zusatzwert Ad entsprechend der Änderungsrate ΔAcc nicht zum Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 hinzugefügt werden sollte, würde das Hybridfahrzeug mit der Fahrzeuggeschwindigkeit V' laufen, welche dem Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 entspricht, und die Beschleunigungsgeschwindigkeit "a" würde fast immer konstant den kleinen Wert haben. Dagegen wird in der Leistungsregelungseinheit **150**, da der korrigierte Ausgangsbefehlswert Com1, wie er durch Hinzufügen des Zusatzwerts Ad zum Ausgangsbefehls-Referenzwert

Com0 hinzugefügt wird, berechnet wird, zum Antriebsmotor **34** geliefert wird, eine hohe Beschleunigungsgeschwindigkeit "a" erlangt, und die Fahrzeuggeschwindigkeit V ist viel höher als die Fahrzeuggeschwindigkeit V'.

[0135] Vom Zeitpunkt t15 aufwärts, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit relativ hoch ist, wird der Zusatzwert Ad durch den Schwellenwert X klein gehalten, und die Fahrzeuggeschwindigkeit V und die Fahrzeuggeschwindigkeit V' zeigen fast die gleiche Tendenz, insbesondere vom Zeitpunkt t17 aufwärts, und die Beschleunigungsgeschwindigkeit ist die gleiche.

[0136] Allgemein ausgedrückt kann, wenn es eine plötzliche Beschleunigerbetätigung gibt, während das Fahrzeug mit langsamer Geschwindigkeit läuft, angenommen werden, dass der Fahrer beabsichtigt, das Fahrzeug schnell zu beschleunigen. Die Leistungsregelungseinheit **150** ermöglicht es, dass, wenn das Fahrzeug mit niedriger Geschwindigkeit läuft und die Änderungsrate ΔAcc des Betrags der Beschleunigerbetätigung Acc groß ist, eine adäquate große Beschleunigungsgeschwindigkeit erlangt wird und die Laufleistung wie beabsichtigt durch den Fahrer erreicht wird.

[0137] Zusätzlich ist, wie in [Fig. 11A](#) und [Fig. 11B](#) gezeigt, wenn die Änderung der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc' allmählich ist, die entsprechende Änderungsrate $\Delta\text{Acc}'$ unter einem Schwellenwert X' im betroffenen Zeitpunkt, und der Zusatzwert Ad beträgt 0 ($\text{Ad} = 0$). Folglich ist der korrigierte Ausgangsbefehlswert Com1 gleich dem Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0, und die Beschleunigungsgeschwindigkeit "a" wird unterdrückt und es wird ein normales Fahrgefühl beibehalten.

[0138] Somit wird in der Leistungsregelungseinheit **150** gemäß dieser Ausführungsform der Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 als Referenzwert für einen Befehl für den Antriebsmotor **34** von dem Hilfsdiagramm **190** berechnet, und der Zusatzwert Ad, welcher der Änderungsrate ΔAcc bei der Höhe des Beschleunigungsbetriebs Acc entspricht, wird dem Ausgangsbefehls-Referenzwert Com0 hinzugefügt, um den korrigierten Ausgangsbefehlswert Com1 zu berechnen. Der Antriebsmotor **34** wird auf der Basis dieses korrigierten Ausgangsbefehlswerts Com1 gesteuert, so dass die Brennkraftmaschine **32** bezüglich ihrer Ausgangsleistung unterstützt wird, um eine adäquate Beschleunigungsgeschwindigkeit zu erlangen, die der Betätigung des Fahrers für den Beschleuniger entspricht.

[0139] In diesem Fall existiert das Konzept des "Steuermodus" zum Steuern des Antriebsmotors **34** nicht, und der Fahrer braucht keine Kenntnis über die Steuermodus-Kennndaten zu haben, und auch nicht über den Steuermodus-Auswahlbetrieb, so dass er

leicht fahren kann. Die Leistungsregelungseinheit **150** erfordert keinen Schalter für die Steuermodusauswahl und kann einfach aufgebaut sein. Es erübrigt sich, auszuführen, dass die obigen "Antriebsmoden" den EV-Antriebsmodus, den Brennkraftantriebsmodus, den Hybridantriebsmodus betreffen und bezüglich ihrer Natur gegenüber dem "Steuermodus" verschieden sind, um den Antriebsmotor **34** zu steuern.

[0140] Bei der obigen Erläuterung ist angenommen, dass der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th auf der Basis der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc eingestellt ist, und die Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc und der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th in einem strengen Sinn nicht übereinstimmen, sondern fast die gleiche Tendenz zeigen. Folglich können im Antriebsmotor-Steuerteil **174** ein Ausgangsbefehls-Referenzwert $Com0$, ein korrigierter Ausgangsbefehlswert $Com1$ und ein Zusatzwert Ad auf der Basis des Drosselsoll-Öffnungsgrads Th anstelle der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc eingestellt werden.

[0141] Von den Funktionen, welche in der Leistungsregelungseinheit **150** vorgesehen sind, werden Funktionen, welche den Laufmodus mit einem einfachen Aufbau schalten und das Auftreten von Verbindungsgeräusch steuern und unterdrücken in Verbindung mit dem Schalten des Antriebsmodus beschrieben. [Fig. 12](#) ist ein Blockdiagramm, welches besonders dazu gezeigt ist, um diese Funktionen bei Funktionen, welche in der ECI **158** vorgesehen sind, verständlich zu machen.

[0142] Wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist, weist die ECI **158** auf: ein Modussteuerteil **170**, welches einen Antriebsmodus gemäß dem Laufzustand entscheidet, der auf der Basis des verbleibenden Betrags an elektrischer Leistung SOC beurteilt wird, der Fahrzeuggeschwindigkeit V , der Höhe des Beschleunigungsbetriebs Acc und dgl.; ein Startermotor-Steuerteil **172**, welches einen Startzeitablauf der Brennkraftmaschine **32** auf der Basis des Antriebsmodus und dgl. entscheidet und dem ersten Inverter **153** einen Befehl gibt, den Startermotor **36** zu starten; und ein Motordrehmoment-Berechnungsteil **274**, welches das Antriebsdrehmoment des Antriebsmotors **34** auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit V und der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc berechnet. Die ECU **158** weist außerdem auf: ein Injektor-Steuerteil **176**, welches das Volumen und den zeitlichen Ablauf der Kraftstoffeinspritzung durch einen Injektor **74** auf der Basis der Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0$ festlegt; ein Kupplungseingriffs-Entscheidungsteil **278**, welches den Eingriffszustand der Zentrifugalkupplung **40** und der Einwegkupplung **44** auf der Basis der Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0$ beurteilt, der Anzahl von Zwischenumdrehungen Nc , der zugeführten Drehgeschwindigkeit Ni und der Ausgangsdrehge-

schwindigkeit No ; und ein Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279**, welches einen Drosselsoll-Öffnungsgrad Th auf der Basis der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc berechnet und diesen zur DBW **156** liefert. Das Kupplungseingriffs-Entscheidungsteil **278** berechnet die Fahrzeuggeschwindigkeit V auf der Basis der Ausgangsdrehgeschwindigkeit No .

[0143] Die Antriebsmoden, welche durch das Modussteuerteil **170** ausgewählt werden, weisen auf: einen EV-Antriebsmodus (oder Elektro-Antriebsmodus), bei dem das Fahrzeug durch die Antriebskraft lediglich des Antriebsmotors **34** läuft; einen Brennkraftmotor-Antriebsmodus, bei dem dieser durch die Antriebskraft lediglich der Brennkraftmaschine **32** läuft; und einen Hybridantriebsmodus, bei dem sowohl der Antriebsmotor **34** als auch die Brennkraftmaschine **32** angetrieben werden, damit diese laufen. Unter diesen wird der EV-Antriebsmodus ausgewählt, wenn die verbleibende Höhe elektrischer Leistung SOC groß ist und die Lauflast gering ist, und der Brennkraftantriebsmodus wird ausgewählt, wenn die verbleibende Höhe elektrischer Leistung SOC klein ist oder die Lauflast groß ist. Der Hybridantriebsmodus wird ausgewählt, wenn die verbleibende Menge an elektrischer Leistung SOC groß ist, die Last hoch ist und es notwendig ist, dass der Antriebsmotor **34** die Brennkraftmaschine **32** unterstützen muss, oder wenn die Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine **32** vermindert werden sollte, um den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren. Das Modussteuerteil **170** gibt dem Startermotor-Steuerteil **172**, dem Motordrehmoment-Berechnungsteil **274** und dem Injektorsteuerteil **176** einen bestimmten Betriebsbefehl in Abhängigkeit vom ausgewählten Antriebsmodus.

[0144] Das Kupplungseingriffs-Entscheidungsteil **278** weist auf: ein Zentrifugalkupplungs-Geschwindigkeits-Differenzberechnungsteil **280**, welches eine Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N0$ zwischen der Drehzahl der Brennkraftmaschine $N0$ und der Anzahl von Zwischenumdrehungen Nc berechnet; ein Einwegkupplungs-Geschwindigkeitsdifferenz-Berechnungsteil **282**, welches eine Geschwindigkeitsdifferenz ΔNi zwischen der Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni und der Ausgangsdrehgeschwindigkeit No berechnet; und ein Ratenänderungs-Berechnungsteil **284**, welches die Änderungsrate R der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ berechnet. Das Ratenänderungs-Berechnungsteil **284** hat eine Funktion, den Eingriffsstatus der Einwegkupplung **44** auf der Basis der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ zu beurteilen, und überträgt nach Beendigung des Eingriffs ein Signal X , über das das Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279** informiert wird.

[0145] Das Kupplungseingriffs-Entscheidungsteil **278** weist außerdem auf: ein Schwellenwert-Entscheidungsteil **186**, welches die Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ mit einem Schwellenwert A vergleicht;

ein Eingriffssteuerungs-Zeitberechnungsteil **288**, welches eine Eingriffsteuerungszeit T_s auf der Basis der Änderungsrate R in Bezug auf die Annahme berechnet, dass diese eine Steuerungsstartzeit ist, wenn das Schwellenwert-Entscheidungsteil **186** ermittelt, dass die Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ unterhalb des Schwellenwerts A ist; und ein Drosselratenänderungs-Berechnungsteil **290**, welches die Höhe der Abnahme des Drosselöffnungsgrads Q in der Steuerungsstartzeit berechnet.

[0146] Das Eingriffsteuerungszeit-Berechnungsteil **288** berechnet eine geschätzte Eingriffszeit für die Einwegkupplung **44**, um auf der Basis der Änderungsrate R einzugreifen und legt dies etwas länger als die geschätzte Eingriffszeit als Eingriffssteuerungszeit T_s fest. Eine geschätzte Eingriffszeit wird außerdem unter Bezugnahme auf eine Nachschlagetabelle berechnet, und zwar auf der Basis der Änderungsrate R oder einer vorgeschriebenen Rechenformel. Unter dem Einfluss der Leistungsregelungseinheit **150**, wie später festgelegt ist, wird der Änderungsanstieg der Anzahl der Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0$ von der Steuerungsstartzeit nach oben hin gedämpft, und die Nachschlagetabelle oder Formel wird somit bestimmt, wobei diese Dämpfung der Anstiegsrate in Betracht gezogen wird, so dass die geschätzte Eingriffszeit für die Einwegkupplung **44**, um tatsächlich in Eingriff zu kommen, genau berechnet werden kann.

[0147] Das Drosseländerungsraten-Berechnungsteil **290** vergrößert die Öffnungsgrad-Verminderungshöhe Q , wenn die Änderungsrate R der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ ansteigt. Insbesondere, wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, wenn die Änderungsrate R theoretisch minimal R_{min} ist, wird der Öffnungsgrad-Verminderungshöhe Q auf einen Anfangswert P ($P > 0$) eingestellt; und wenn die Änderungsrate R ansteigt, wird die Öffnungsgrad-Abnahmehöhe Q auf einen proportionalen größeren Wert eingestellt. Die Eingriffssteuerungszeit T_s und die Öffnungsgrad-Verminderungshöhe Q , die somit durch das Kupplungseingriffs-Entscheidungsteil **278** berechnet werden, werden zum Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279** im Steuerungsstartzeitpunkt geliefert.

[0148] Das Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279** berechnet einen Referenzwert B zum Aktivieren der Drosselklappe **72** auf der Basis der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc unter Bezugnahme auf den Wert des Unterdrucks P_b , der von dem Unterdrucksensor **73** geliefert wird, und liefert den Referenzwert B zur DBW **156** als Drosselsollöffnungs-Grad Th .

[0149] In der Periode, bis die Eingriffssteuerungszeit T_s vom Steuerungsstartzeitpunkt abgelaufen ist oder der Eingriff der Einwegkupplung **44** beendet ist, wird der Referenzwert B abzüglich der Öffnungs-

grad-Verminderungshöhe Q , welche von dem Kupplungseingriffs-Entscheidungsteil **278** geliefert wird, als Drosselsoll-Öffnungsgrad Th zur DBW **156** geliefert. In dieser Periode kann der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th an dem Drosselsoll-Öffnungsgrad Th fixiert sein, der anfangs in der Steuerungsstartzeit berechnet wurde oder der in Realzeit berechnet wurde, durch Subtraktion des Öffnungsgrad-Verminderungsbetrags Q vom aktuellen Referenzwert B . Wenn anders ausgedrückt das Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279** die Eingriffsteuerungszeit T_s und die Öffnungsgrad-Abnahmehöhe Q vom Kupplungseingriffs-Entscheidungsteil **278** empfängt, erkennt es, dass die Steuerungsstartzeit dies ist und dann, bis die Eingriffssteuerungszeit T_s abgelaufen ist, liefert es den Drosselsoll-Öffnungsgrad Th als einen Wert, der kleiner ist als der Öffnungsgrad-Verminderungsbetrag Q als Referenzwert B zur DBW **156**. Nach Ablauf der Eingriffssteuerungszeit T_s wird der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th auf den Referenzwert B zurückgesetzt.

[0150] Das Kupplungseingriffs-Entscheidungsteil **278** berechnet das Übersetzungsgetriebeverhältnis der CVT **42** auf der Basis der Anzahl von Zwischenumdrehungen N_c und der Eingangsdrehgeschwindigkeit N_i und liefert diese Daten zum Modussteuerungsteil **170** usw..

[0151] Der Referenzwert B , der durch das Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279** berechnet wurde, sollte grundsätzlich proportional zur Höhe der Beschleunigungsbetätigung Acc im Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus sein und durch Unterdruck P_b , der vom Unterdrucksensor **73** und anderen Parametern erlangt wird, korrigiert sein. Im EV-Antriebsmodus, bei dem die Brennkraftmaschine **32** angehalten ist, sind der Referenzwert B und der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th 0. Der Referenzwert B und der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th können durch den aktuellen Öffnungsgrad durch den Ansaugrohrweg **71** oder den Neigungswinkel der Drosselklappe **72** oder dgl. ausgedrückt werden. Da ein Parameter, der zur Berechnung des Referenzwerts B und des Drosselsoll-Öffnungsgrads Th passend gemäß der Ausbildung des Hybridfahrzeugs **10** ausgewählt werden sollte, muss dies beispielsweise nicht der Unterdruck P_b sein. Dies bedeutet, dass der Unterdrucksensor **73** weggelassen werden kann und die Anzahl von Komponenten vermindert werden kann.

[0152] Die ECU **158** hat eine CPU (Zentralverarbeitungseinheit) als Hauptsteuerung, einen RAM (Speicher mit wahlfreiem Zugriff) und einen ROM (Nur-Lese-Speicher) als Speicher, und eine Ansteuerung usw.; die obigen Funktionsteile sind beteiligt, wenn die CPU ein Programm lädt und die Software-Verarbeitung mit Wirkung mit den Speichern usw. ausführt.

[0153] Anschließend wird die Leistungsregelungs-

einheit **150**, die so aufgebaut ist, mit Hilfe von [Fig. 14](#) bis [Fig. 16D](#) beschrieben. Bei einer Erläuterung, die anschließend angegeben wird, wird angenommen, dass der Fahrer des Hybridfahrzeugs **10** den Beschleuniger betätigt, um die Geschwindigkeit zu steigern, und das Fahrzeug von einer niedrigen Last zu einem hohen Lastlauf sich verschiebt, wobei die Batterie **160** ausreichend geladen ist. Um das Verständnis zu erleichtern, wird eine Betrachtung zwei Antriebsmoden geschenkt, d. h. dem EV-Antriebsmodus und dem Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus, wobei eine Erläuterung der anderen Antriebsmoden ausgelassen wird. Die Verarbeitungssequenz wird, wie in [Fig. 14](#) gezeigt ist, in regelmäßigen, sehr kurzen Zeitintervallen nacheinander hauptsächlich durch die ECU **158** ausgeführt, die ein Programm ausübt.

[0154] Zunächst bestimmt im Schritt S101 in [Fig. 14](#) das Modussteuerungsteil **170** den aktuellen Antriebsmodus; wenn die Lauflast klein ist, wählt es den EV-Antriebsmodus und läuft weiter zum Schritt S102, und, wenn die Lauflast groß ist, wählt es den Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus und läuft weiter zum Schritt S103. Konkret ausgedrückt wird auf Parameter bezuggenommen, beispielsweise die Höhe der Beschleunigungsbetätigung Acc und der Fahrzeuggeschwindigkeit V, und, wie in [Fig. 15A](#) gezeigt ist, wenn die Beschleunigungsbetätigung Acc und die Fahrzeuggeschwindigkeit niedrig sind, wird die Lauflast so bestimmt, dass diese klein ist und es wird der EV-Antriebsmodus ausgewählt; wenn die Höhe der Beschleunigungsbetätigung Acc und die Fahrzeuggeschwindigkeit V ansteigen (Zeit T21 in [Fig. 15A](#)) wird der Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus ausgewählt.

[0155] Im Schritt 102 (EV-Antriebsmodus) berechnet das Motordrehmoment-Berechnungsteil **274** das erforderliche Antriebsdrehmoment und aktiviert den Antriebsmotor **34** über den zweiten Inverter **154**. Nach dem Prozess im Schritt S102 wird die Verarbeitungssequenz, wie in [Fig. 14](#) gezeigt ist, beendet.

[0156] Im Schritt S103 (Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus) wird die Brennkraftmaschine **32** durch Aktivieren des Startermotors **36** über den ersten Inverter **153** unter dem Einfluss des Startermotors-Steuerteils **172** gestartet. Der Prozess im Schritt S103 wird unmittelbar nach der Verschiebung vom EV-Antriebsmodus in den Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus ausgeführt, und nachdem entschieden wird, dass die Brennkraftmaschine **32** gestartet ist, durch eine bestimmte Timereinrichtung oder einer Brennkraftmaschinen-Startbestätigungseinrichtung, wird der Startermotor **36** angehalten. Danach wird im Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus der Injektor **74** unter dem Einfluss des Injektorsteuerungsteils **136** angetrieben, um somit Kraftstoff gemäß dem Laufzustand oder der Drehzahl der Brennkraftmaschine N0

usw. geeignet einzuspritzen.

[0157] Im Schritt S104 berechnet das Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279** den Referenzwert B auf der Basis der Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc, usw..

[0158] Im Schritt S105 wird bestimmt, ob dies vor oder nach dem Eingriff der Einwegkupplung **44** gemäß dem Eingriffsentscheidungsflag F ist; wenn $F = 0$ wird die Entscheidung getroffen, dass dies vor dem Eingriff ist und die Sequenz läuft weiter zu dem Schritt S106, und, wenn $F = 1$, wird eine Entscheidung getroffen, dass dies nach dem Eingriff ist und dass die Sequenz weiter zum Schritt S116 läuft. Das Eingriffsentscheidungsflag F wird auf 0 im EV-Antriebsmodus zurückgesetzt.

[0159] Im Schritt S106 wird das Antriebsdrehmoment in der gleichen Art und Weise wie im obigen Schritt S102 berechnet, und der Antriebsmotor **34** wird über den zweiten Inverter **154** aktiviert. Zusammengefasst wird im Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus ebenso, bis die Einwegkupplung **44** in Eingriff ist, Leistung der Brennkraftmaschine **32** nicht auf das Hinterrad WR übertragen, wobei das Fahrzeug weiter fortfährt damit, mittels des Antriebsmotors **34** zu laufen (siehe [Fig. 15E](#)).

[0160] Im Schritt S107 (vor dem Eingriff der Einwegkupplung) bestimmt das Zentrifugalkupplungsgeschwindigkeitsdifferenz-Berechnungsteil **280**, ob der Eingriff vor oder danach der Zentrifugalkupplung **40** ist; wenn entschieden wird, dass dieser vor dem Eingriff ist, läuft diese Sequenz weiter zum Schritt S116, und wenn entschieden wird, dass dies nach dem Eingriff ist, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S108. Wenn die Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N0$ zwischen der Anzahl der Umdrehungen der Brennkraftmaschine N0 und der Anzahl der Zwischenumdrehungen Nc fast 0 ist, kann das Zentrifugalkupplungsgeschwindigkeitsdifferenz-Berechnungsteil **280** entscheiden, dass die Zentrifugalkupplung **40** in Eingriff ist.

[0161] Nach dem Zeitpunkt t22, wenn die Zentrifugalkupplung **40** in Eingriff ist, läuft die Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni nach oben, wie in [Fig. 15B](#) gezeigt ist.

[0162] Nach dem Schritt S108 (nach dem Eingriff der Zentrifugalkupplung) berechnet das Einweg-Kupplungsgeschwindigkeitsdifferenz-Berechnungsteil **282** die Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ durch Subtraktion der Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni von der Ausgangsdrehgeschwindigkeit No, und das Ratenänderungs-Berechnungsteil **284** berechnet die Änderungsrate R der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$.

[0163] Im Schritt S109 vergleicht das Schwellen-

wert-Entscheidungsteil **186** die Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ mit dem Schwellenwert A ; wenn $\Delta N1 > A$, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S116, und, wenn $\Delta N1 = A$, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S110. Anders ausgedrückt wird, wenn $\Delta N1 > A$ eine Entscheidung getroffen wird, dass die Einwegkupplung **44** nicht für eine Zeit in Eingriff bleibt und der Prozess unterwegs wird fortgesetzt; und, wenn $\Delta N1 = A$ wird eine Entscheidung getroffen, dass dies unmittelbar vor dem Eingriff der Einwegkupplung **44** ist und es werden die entsprechenden Schritte S110 bis S115 ausgeführt.

[0164] Im Schritt S110 wird, ob dies das erste Mal ist, dass der Status $\Delta N1 > A$ auf den Status von $\Delta N1 > A$ sich geändert hat, geprüft, und, wenn dies das erste Mal ist, nämlich die Steuerungsstartzeit (Zeitpunkt $t23$ in [Fig. 15B](#)), läuft die Sequenz weiter zum Schritt S111, und, wenn dies das zweite Mal oder der nachfolgende Zeitpunkt ist, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S113.

[0165] Im Schritt S111 berechnen das Einzelsteuerungszeit-Berechnungsteil **288** und das Drosseländerungsrate-Berechnungsteil **290** die Eingriffssteuerungszeit T_s und die Öffnungsgrad-Abnahmehöhe Q auf der Basis der Änderungsrate R und liefert diese zum Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279**.

[0166] Im Schritt S112 berechnet das Sollöffnungsgrad-Berechnungsteil **279** einen Steuerungsausgangs-Pufferwert C wie im Schritt S114 berechnet durch Subtrahieren des Öffnungsgrad-Abnahmebetrags Q vom Referenzwert B .

[0167] Im Schritt S113 werden geprüft, ob der Eingriffssteuerungszeit T_s vom Steuerungsstartzeitpunkt abgelaufen ist oder nicht und der Eingriffszustand der Einwegkupplung **44** geprüft. Wenn die Eingriffssteuerungszeit T_s abgelaufen ist (Zeitpunkt $t24$ in [Fig. 14C](#)), wird bestimmt, dass die Einwegkupplung **44** in Eingriff ist und das Eingriffsentscheidungsflag F wird auf 1 festgelegt (Schritt S1114), und die Entscheidung läuft weiter zum Schritt S116. Wenn der Eingriff der Einwegkupplung **44** beendet ist, wird das Eingriffsentscheidungsflag F auf 1 gesetzt (Schritt S114) und die Sequenz läuft weiter zum Schritt S116. Kurz ausgedrückt läuft die Sequenz weiter zum Schritt S114 bis zum Ablauf der Eingriffsteuerungszeit T_s oder bis zur Beendigung des Eingriffs der Einwegkupplung **44**, und zwar, welche die frühere ist. In anderen Fällen läuft, ob die Eingriffsteuerungszeit T_s abgelaufen ist und die Einwegkupplung **44** noch nicht in Eingriff ist, die Sequenz weiter zum Schritt S115.

[0168] Der Eingriffsstatus der Einwegkupplung **44** wird auf der Basis der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ zwischen der Eingangsdrehgeschwindigkeit N_i und der Ausgangsdrehgeschwindigkeit N_o beurteilt; wenn $\Delta N1 = 0$, wird bestimmt, dass die Kupplung in

Eingriff ist, und, wenn $\Delta N1 > 0$, wird bestimmt, dass diese nicht in Eingriff ist. Um sicher zu stellen, dass die Entscheidung über den Eingriff korrekt getätigt wurde, ist es möglich, zu entscheiden, dass der Eingriff durchgeführt wurde, wenn der Status von $\Delta N1 = 0$ für eine bestimmte Zeit weiter fortgesetzt wurde, oder ein Messfehler in betracht gezogen wird, wenn ein bestimmter Bereich von Zuständen, bei denen nicht exakt $\Delta N1 = 0$ war, sondern in der Nähe, fortgesetzt wurde.

[0169] In diesem Fall kann der Eingriffstatus der Einwegkupplung **44** auf der Basis der Eingangsdrehzahl N_i und der Ausgangsdrehgeschwindigkeit N_o bestimmt werden, wodurch offensichtlich die Notwendigkeit nach einer speziellen zusätzlichen Ermittlungseinrichtung beseitigt wird. Ob oder nicht der Eingriff der Einwegkupplung **44** beendet ist, kann gemäß dem Signal X entschieden werden, welches vom Änderungsrate-Berechnungsteil **284** übertragen wird.

[0170] Im Schritt S115 wird der Drosselöffnungsgrad Th auf C eingestellt und danach läuft die Sequenz weiter zum Schritt S117. Anders ausgedrückt, während der Eingriffsteuerungszeit T_s und wenn die Einwegkupplung **44** nicht in Eingriff ist, ist der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th kleiner um den Öffnungsgrad-Verminderungsgrad Q als der Referenzwert B . Während der Referenzwert B in Abhängigkeit vom Laufzustand variiert, kann der Steuerungsausgangs-Pufferwert C fest sein. Der Eingriffsteuerungszeitwert T_s ist jedoch kurz und die Variation des Referenzwerts B ist klein. Daher ist der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th kleiner virtuell um gleich den Öffnungsgrad-Verminderungsbetrag Q als der Referenzwert B .

[0171] Im Schritt S116 wird der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th auf B eingestellt. Anders ausgedrückt wird in der Periode vom Zeitpunkt $t21$ von der Verschiebung des Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus auf die Steuerungsstartzeit $t23$ und nach Ablauf der Eingriffssteuerungszeit T_s , oder nach Beendigung des Eingriffs der Einwegkupplung **44**, der Referenzwert B im Schritt S102 als Drosselsoll-Öffnungsgrad Th eingestellt.

[0172] Im Schritt S117 wird der Drosselsollöffnungsgrad Th , der im Schritt S115 oder S116 eingestellt ist, zur DBW **156** geliefert, und die DBW **156** steuert so, dass der Drehwinkel der Drosselklappe **72** gleich dem Drosselsoll-Öffnungsgrad Th wird. Nach dem Schritt S117 wird die Sequenz, wie in [Fig. 14](#) gezeigt ist, beendet.

[0173] Wenn $\Delta N1 > A$ wird im obigen Schritt S109 entschieden, dass das Eingriffsentscheidungsflag F auf 0 zurückgesetzt werden kann. Wenn dies der Fall ist werden, nachdem die Einwegkupplung **44** vorübergehend gelöst ist, in Abhängigkeit vom Laufzu-

stand des Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus die Schritte S110 bis S115 wiederum ausgeführt, wenn die Einwegkupplung wiederum eingreifen soll, so dass ein Eingriffsgeräusch reduziert werden kann.

[0174] Weiter kann im Schritt S109 anstelle einer Entscheidung auf der Basis der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ eine Entscheidung auf der Basis einer geschätzten Eingriffszeit für die Einwegkupplung **44** getroffen werden, die aus der Änderungsrate R der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$, usw., berechnet wird. Insbesondere ist es auch möglich, dass, wenn die geschätzte Eingriffszeit unterhalb eines vorher festgelegten Schwellenwerts wird, eine Entscheidung getroffen wird, dass dies eine Steuerstartzeit ist und die Sequenz zum Schritt S110 läuft; wenn die geschätzte Eingriffszeit den vorher festgelegten Schwellenwert übersteigt, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S116. In diesem Fall kann die Eingriffsteuerzeit T_s nicht zu lang sein und das Antriebsmodusschalten wird sanft sein. Die geschätzte Eingriffszeit kann beispielsweise durch Teilen der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ durch die Änderungsrate R berechnet werden.

[0175] Wie oben erwähnt ist in der Leistungsregelungseinheit **150** gemäß dieser Ausführungsform der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th um die Öffnungsgrad-Abnahmehöhe Q kleiner als der Referenzwert B in der Periode vom Startzeit unmittelbar vor dem Eingriff der Einwegkupplung **44** über die Eingriffsteuerzeit T_s , und, wenn die Einwegkupplung **44** nicht in Eingriff ist, so dass die Abgabeleistung der Brennkraftmaschine **32** unterdrückt wird und die Anstiegsrate der Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0$ gedämpft wird.

[0176] Wenn der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th auf einen Wert gleich dem Referenzwert B während der Eingriffsteuerzeit T_s gesetzt werden sollte und wenn die Einwegkupplung nicht in Eingriff ist, wie durch die hypothetische Linie in [Fig. 15D](#) gezeigt ist, welche die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0'$ zeigt, würde die Anstiegsrate nicht beschränkt sein, sondern es würde eine große Überschreitung auftreten. In diesem Fall würde die Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni die gleiche Tendenz wie die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0'$ zeigen (Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni in [Fig. 15B](#)) in Abhängigkeit vom Übersetzungsgetriebeverhältnis der CVT **42** in diesem Augenblick; und die innere Kupplung **44b** und die äußere Kupplung **44a** der Einwegkupplung **44** würden in Eingriff sein, während die Änderungsrate R in der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ groß ist. Folglich würde die Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine **32** plötzlich auf das Hintergrad WR übertragen werden, und es würde ein gewisses Eingriffsgeräusch augenblicklich erzeugt werden (siehe Fahrzeuggeschwindigkeit V in [Fig. 15A](#)).

[0177] Im Gegensatz dazu wird über die Leistungsregelungseinheit **150** gemäß dieser Ausführungsform, wenn die Einwegkupplung **44** in Eingriff ist, die Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine **32** unterdrückt, und die Anstiegsrate der Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0$ wird gedämpft, so dass die Änderungsrate R der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ klein ist und die Einwegkupplung **44** sanft eingreift. Folglich wird es, wie in [Fig. 15A](#) und [Fig. 15D](#) gezeigt ist, keine Überschreitung der Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0$ geben und es wird eine geringe Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit V und Eingriffsrauscherzeugung ausreichend unterdrückt.

[0178] Außerdem wird in der Periode vom Zeitpunkt $t21$ vom Umschalten auf den Brennkraftmaschinen-Antriebsmodus bis zur Steuerstartzeit $t23$ der Referenzwert B als Drosselsoll-Öffnungsgrad Th eingestellt, und daher steigen die Anzahl der Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0$ und die Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni in einer kurzen Zeit an und es wird ein schnelles Modusumschalten möglich, was zu einer Verbesserung der sogenannten Ansprechleistung führt.

[0179] Nach dem Ablauf der Eingriffsteuerzeit T_s oder nach Beendigung des Eingriffs der Einwegkupplung **44** wird außerdem der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th auf einen Wert gleich dem Referenzwert B zurückgesetzt, so dass ein normales Antriebsgefühl sichergestellt ist.

[0180] Dagegen, wie in [Fig. 16A](#) bis [Fig. 16D](#) gezeigt ist, steigen bei schneller Beschleunigung, wo die Höhe der Beschleunigerbetätigung Acc schnell geändert wird, die Anzahl von Umdrehungen der Brennkraftmaschine $N0$ und die Eingangsdrehgeschwindigkeit Ni schnell an, und somit wird die Änderungsrate R der Geschwindigkeitsdifferenz $\Delta N1$ zu einem großen Wert. In diesem Fall setzt das Eingriffsteuerzeit-Berechnungsteil **288** die Eingriffsteuerzeit T_s kürzer und der Drosselsoll-Öffnungsgrad Th sinkt für eine kurze Zeit entsprechend der schnellen Beschleunigung ab, so dass es keine Gelegenheit einer Antwortleistungsverschlechterung gibt. Außerdem, wenn die Änderungsrate R ansteigt, setzt das Drosseländerungsrate-Berechnungsteil **290** die Öffnungsgrad-Abnahmehöhe Q größer fest und daher wird die Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine **32** ausreichend unterdrückt, und die Änderungsrate R wird klein, bevor die Einwegkupplung **44** in Eingriff ist. Folglich greift sogar bei schneller Beschleunigung die Einwegkupplung **44** sanft ein und es wird Eingriffsgeräuscherzeugung unterdrückt und die Fahrzeuggeschwindigkeit V ändert sich kaum.

[0181] Anders ausgedrückt kann, da Eingriffsgeräusch, welches durch Eingreifen der Einwegkupplung **44** erzeugt wird, so betrachtet wird, dass dies in

Abhängigkeit von der Änderungsrate R variiert, eine adäquate Öffnungsgrad-Verminderungshöhe Q eingestellt werden, um das Eingriffsgeräusch zu reduzieren, durch Verarbeitung gemäß der Änderungsrate R , die vorher in Abhängigkeit vom Laufzustand berechnet wurde. Dies erlaubt eine ausreichende Eingriffsgeräuschreduzierung und eine schnelle Leistungsumschaltung ohne einen übermäßigen Abfall der Ausgangsleistung der Brennkraftmaschine **32**.

[0182] Da die Leistungsregelungseinheit **150** die Notwendigkeit nach einem Drehmomentsensor auf sowohl der Eingangs- als auch der Ausgangsseite der Einwegkupplung **44** beseitigt, ist ein preiswerter Aufbau möglich und eine komplizierte Steuerung, damit das Eingangsdrehmoment mit dem Ausgangsdrehmoment übereinstimmt, ist nicht notwendig. Zusätzlich sind die Zentrifugalkupplung **40** und die Einwegkupplung **44**, die in der Leistungsregelungseinheit **150** verwendet werden, selbstgesteuerte Kupplungen und im Gegensatz zu elektromagnetischen Kupplungen erfordern sie kein Betätigungsorgan für einen Eingriff oder irgendeine andere Eingriffssteuer-einrichtung.

[0183] Von den Funktionen, die in der Leistungsregelungseinheit **150** vorgesehen sind, wird eine Funktion, mit der Schlupf mit einem einfachen Aufbau beseitigt wird, beschrieben. [Fig. 17](#) ist ein Blockdiagramm, welches getrennt gezeigt ist, um diese Funktion von den Funktionen, die in der ECU **158** bereitgestellt werden, verständlich zu machen.

[0184] Wie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, weist die Leistungssteuereinheit **150** auf: eine Brennkraftmaschine **32**; einen Startermotor **36**, der als Brennkraftmaschinenstarter und als Generator funktioniert; eine CVT (Leistungsübertragungseinrichtung) **42**, die mit einer Kurbelwelle **38** gekoppelt ist, welche Leistung der Brennkraftmaschine **32** zum Hinterrad WR überträgt; einen Verschiebemotor **377**, der das Übertragungsverhältnis des CVT **42** ändert; eine Zentrifugalkopplung **40**, welche Leistungsübertragung zwischen der Kurbelwelle **38** und der Eingangswelle des CVT **42** verbindet und löst; einen Antriebsmotor **34**, der als Elektromotor oder Generator wirkt; eine Einwegkupplung **344**, welche Leistung der Brennkraftmaschine **32** und des Antriebsmotors **34** über eine Antriebswelle **100** zum Hinterrad WR überträgt, jedoch keine Leistung vom Hinterrad WR zur Brennkraftmaschine überträgt; und einen Reduziergetriebeübersetzungsmechanismus **46**, der die Ausgangsleistung der Antriebswelle **100** verzögert und diese zum Hinterrad WR überträgt. Die Leistung der Brennkraftmaschine **32** wird von der Kurbelwelle **38** über die Zentrifugalkupplung **40**, die CVT **42**, die Einwegkupplung **344**, die Antriebswelle **100** und den Reduziergetriebeübersetzungsmechanismus **46** auf das Hinterrad WR übertragen. Dagegen wird Leistung vom Antriebsmotor **34** über die Antriebswelle **100** und den Reduzier-

getriebeübersetzungsmechanismus **46** auf das Hinterrad WR übertragen.

[0185] Der Startermotor **36** und der Antriebsmotor **34** sind mit einer Batterie **160** verbunden. Diese Batterie **160** ist ausgebildet, so dass der Antriebsmotor **34** als Elektromotor wirkt, und, wenn der Startermotor **36** als Starter arbeitet, er Antriebsenergie zu diesen Motoren **36** und **34** liefert, und, wenn der Startermotor **36** und der Antriebsmotor **34** als Generatoren wirken, dieser mit elektrischer Energie, die durch diese erzeugt wird, geladen wird.

[0186] Eine Drosselklappe **72**, welche das Luftvolumen steuert, ist drehbar innerhalb eines Einlasskanals **71** der Brennkraftmaschine **32** befestigt. Diese Drosselklappe **72** dreht sich gemäß der Höhe der Betätigung des Drosselgriffs (nicht gezeigt), den der Fahrer betätigt. Ein Injektor **74**, der Kraftstoff einspritzt, und ein Unterdrucksensor **73**, der Unterdruck im Einlasskanal **71** ermittelt, sind zwischen der Drosselklappe **72** und der Brennkraftmaschine **32** vorgesehen. Ein Katalysator **345** ist auf dem Auspuffrohr **315** der Brennkraftmaschine **32** befestigt. Auf dem Katalysator **345** ist ein Heizer **312** zur Aktivierung befestigt.

[0187] Die Drehgeschwindigkeit des Vorderrads FW wird durch den Drehgeschwindigkeitssensor **336** ermittelt. Die Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors **34** wird durch den Drehgeschwindigkeitssensor **337** ermittelt. Die Batteriepolspannung und/oder die Ladung und der Entladestrom der Batterie **160** werden durch einen Batteriesensor **338** ermittelt.

[0188] In der ECU **158** ermittelt ein Schlupfermittlungsteil **307d** die Höhe des Schlupfs R auf der Basis der Differenz oder des Verhältnisses zwischen der Drehgeschwindigkeit N_f des Vorderrads FW, die durch den Sensor **336** ermittelt wird, und der Drehgeschwindigkeit N_r des Hinterrads WR, die von der Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors **34** berechnet wird, die durch den Sensor **3037** und das Reduzierungsverhältnisses des Reduziergetriebeübersetzungsmechanismus **46** ermittelt wird. Ein Batterietiberwachungsteil **307a** überwacht die verbleibende Kapazität der Batterie **160** auf der Basis des Ermittlungsergebnisses durch den Batteriesensor **338**. Ein Traktionssteuerungsteil **307b** steuert den Startermotor **36** und den Antriebsmotor **34**, um Schlupf zu beseitigen, wenn die ermittelte Höhe des Schlupfes R einen vorgeschriebenen Pegel überschreitet. Ein Ladungsbegrenzungsteil **307b** bewirkt, dass ein Katalysatorheizer **312** elektrische Energie, die vom Startermotor **36** oder vom Antriebsmotor **34** ausgegeben wird, verbraucht, wenn die Restkapazität der Batterie ausreichend ist.

[0189] [Fig. 18](#) ist ein Flussdiagramm, welches die Traktionssteuersequenz zeigt, die durch das oben er-

wähnte Traktionssteuerteil **307b** durchgeführt wird. Im Schritt S201 ermittelt das Schlupfbetrags-Ermittlungsteil **307d** die Höhe des Schlupfes R. Im Schritt S202 wird die ermittelte Höhe des Schlupfes R mit einem zulässigen Betrag des Schlupfes Ref verglichen. Die zulässige Höhe des Schlupfes Ref wird vorher als ein adäquater Wert festgelegt, der ausreichende effektive Leistungsübertragung vom Hinterrad auf das Vorderrad und die Straßenfläche erlaubt, und, wenn die Höhe des Schlupfes R über der zulässigen Höhe des Schlupfes Ref liegt, wird entschieden, dass die Höhe des Schlupfes R zu groß ist, und die Sequenz läuft weiter zum Schritt S203. Im Schritt S203 wird entschieden, ob das Fahrzeug im seriellen Antriebsmodus ist, wo die Brennkraftmaschine **32** bewirkt, dass der Startermotor **36** elektrische Energie erzeugt und der elektrische Strom, der durch den Startermotor **36** erzeugt wird, dazu verwendet wird, den Antriebsmotor **34** zu aktivieren. Mit Ausnahme im seriellen Antriebsmodus, nämlich, wenn das Fahrzeug durch die Leistung der Brennkraftmaschine **32** angetrieben wird, läuft die Sequenz zum Schritt S204. Im Schritt S204 wird die Traktionssteuerung (1) wie folgt ausgeführt: die elektrische Energie, welche durch den Startermotor **36** erzeugt wird, wird vergrößert, um eine Last in Bezug auf die Brennkraftmaschine **32** zu ergeben und um dadurch die Antriebskraft zu vermindern, um Schlupf zu eliminieren.

[0190] [Fig. 19](#) zeigt die Prozedur der Traktionssteuerung (1), welche im Schritt S204 ausgeführt wird: im Schritt S301 ermittelt das Batterieüberwachungsteil **307a** die verbleibende Kapazität Vbat der Batterie **160**. Im Schritt S302 wird die verbleibende Kapazität Vbat mit einem Überladungsschwellenwert Vref verglichen. Wenn die verbleibende Kapazität Vbat den Überladungsschwellenwert Vref liegt, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S303, um zuzulassen, dass die erzeugte Energie durch etwas anderes als durch Batterieladen verbraucht wird. Im Schritt 303 schaltet das Ladungsbegrenzungsteil **307c** den Heizer **313** an, um den Katalysator **345** zu aktivieren. Im Schritt S304 wird die Zeit, um den Startermotor **36** einzuschalten, vorübergehend gemäß der Höhe des Schlupfes R verzögert, und die elektrische Energie, welche durch den Startermotor **36** erzeugt wird, wird durch Magnetisierung vergrößert, um die Belastung in Bezug auf die Brennkraftmaschine zu steigern. Da die elektrische Energie, welche durch den Startermotor **36** erzeugt wird, durch den Heizer **312** des Katalysators **345** verbraucht wird, sogar, wenn die Batterie **160** voll geladen ist, kann eine ausreichende regenerative Bremskraft durch den Startermotor **36** erzeugt werden. Im Schritt S305 wird der Heizer **312** synchron mit dem Ende der vorübergehenden regenerativen Energieerzeugung abgeschaltet.

[0191] [Fig. 22A](#) und [Fig. 22B](#) sind Zeitablaufdiagramme zur Traktionssteuerung (1), welche im Schritt S204 durchgeführt wird: der Schlupf beginnt

im Zeitpunkt t31, die Höhe des Schlupfes R übersteigt die erlaubbare Höhe des Schlupfes Ref im Zeitpunkt t32, und wenn dies im Schritt S202 ermittelt wird, beginnt die Traktionssteuerung (1), wie in [Fig. 19](#) gezeigt ist. Im Schritt S304 wird die Zeit, um den Startermotor **36** einzuschalten, vorübergehend verzögert, und die Belastung in Bezug auf die Brennkraftmaschine steigt an und die Antriebskraft auf das Hinterrad RW wird vermindert, um Schlupf zu eliminieren.

[0192] Kehrt man zu [Fig. 18](#) zurück, so wird im Schritt S205 die Höhe des Schlupfes R wiederum ermittelt und im Schritt S206 wird entschieden, ob die Höhe des Schlupfes R zu groß ist oder nicht, und zwar in der gleichen Weise wie oben erwähnt. Wenn entschieden wird, dass die Höhe des Schlupfes R noch zu groß ist, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S207, und die Traktionssteuerung (2) über den Antriebsmotor **34** wird durchgeführt.

[0193] [Fig. 20](#) zeigt die Prozedur der Traktionssteuerung (2), welche im Schritt S207 durchgeführt wird: Im Schritt S401 wird die verbleibende Kapazität Vbat der Batterie **160** ermittelt, und im Schritt S402 wird entschieden, ob der Antriebsmotor **34** den Antrieb unterstützt oder nicht. Wenn der Antrieb nicht unterstützt wird, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S403, und die verbleibende Kapazität Vbat wird mit dem Überladungsschwellenwert Vref verglichen. Wenn die verbleibende Kapazität Vbat über dem Überladungsschwellenwert Vref liegt, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S404, damit die erzeugte Energie durch anderes als das Batterieladen verbraucht wird.

[0194] Im Schritt 404 wird der Heizer **312** zum Aktivieren des Katalysators **345** beeinflusst. Im Schritt S405 arbeitet der Antriebsmotor **34** vorübergehend als Generator, und die resultierende regenerative Bremskraft wird dazu verwendet, die Last in Bezug auf die Brennkraftmaschine zu steigern. Die regenerative Energie wird durch den Heizer **312** des Katalysators **345** verbraucht. Im Schritt S406 wird der Heizer **312** synchron mit dem Ende der vorübergehenden regenerativen Energieerzeugung abgeschaltet. Wenn dagegen im Schritt S402 entschieden wird, dass der Antriebsmotor **34** beim Antrieb hilft, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S407 und das Maß der Unterstützung des Antriebsmotors **34** wird in Abhängigkeit von der Höhe des Schlupfes R vermindert.

[0195] [Fig. 23A](#) bis [Fig. 23D](#) sind Zeitablaufdiagramme zur Traktionssteuerung (2), welche im Schritt S207 durchgeführt wird: wenn der Schlupf nicht beseitigt wird, obwohl die erste Traktionssteuerung (1) im Zeitpunkt t32 durchgeführt wurde, wird die Traktionssteuerung (2), wie in [Fig. 20](#) gezeigt ist, im Zeitpunkt t33 begonnen. Wenn der Antriebsmotor **34** als Generator im Schritt S405 arbeitet oder die Höhe

der Unterstützung des Antriebsmotors **34** im Schritt S407 vermindert wird, wird die Antriebskraft des Hinterrads RW vermindert und der Schlupf somit beseitigt.

[0196] Kehrt man zurück zu [Fig. 18](#), wenn im Schritt S203 entschieden wird, dass das Fahrzeug im seriellen Antriebsmodus ist, läuft die Sequenz weiter zum Schritt S208, und die Traktionssteuerung (3) über den Antriebsmotor **34** wird durchgeführt.

[0197] [Fig. 21](#) zeigt die Prozedur der Traktionssteuerung (3), welche im Schritt S208 durchgeführt wird: im Schritt S501 wird die verbleibende Kapazität V_{bat} der Batterie **160** ermittelt, und im Schritt S502 wird entschieden, ob der Antriebsmotor **34** eine Antriebskraft ausgibt oder nicht. Wenn der Antriebsmotor **34** keine Antriebskraft ausgibt und das Fahrzeug freilaufend ist oder regeneratives Bremsen zurzeit abläuft, läuft die Sequenz zum Schritt S503, und die verbleibende Kapazität V_{bat} wird mit dem Überladungsschwellenwert V_{ref} verglichen. Wenn die verbleibende Kapazität V_{bat} über dem Überladungsschwellenwert V_{4ef} ist, läuft die Sequenz zum Schritt S404, damit erzeugte Energie durch irgendetwas anderes als das Batterieladen verbraucht wird.

[0198] Im Schritt S504 wird der Heizer **312** zum Aktivieren des Katalysators **345** beeinflusst. Im Schritt S505 wird die Zeit, um den Antriebsmotor **34** einzuschalten, vorübergehend in Abhängigkeit von der Höhe des Schlupfes R verzögert, und die elektrische Energie, welche durch den Antriebsmotor **34** erzeugt wird, wird durch Magnetisierung erhöht, um die Belastung in Bezug auf die Brennkraftmaschine zu steigern. Die regenerative Energie wird durch den Heizer **312** des Katalysators **345** verbraucht. Im Schritt S506 wird der Heizer **312** synchron mit dem Ende der vorübergehenden regenerativen Energieerzeugung ausgeschaltet. Dagegen wird, wenn im Schritt S502 ermittelt wird, dass der Antriebsmotor **34** eine Antriebskraft ausgibt, die Sequenz weiter zum Schritt S507, und die Antriebskraft des Antriebsmotors **34** wird in Abhängigkeit von der Höhe des Schlupfes R vermindert.

[0199] [Fig. 24](#) ist ein Zeitablaufdiagramm zur Traktionssteuerung (3), welche im Schritt S208 durchgeführt wird. Der Schlupf beginnt im Zeitpunkt t_{31} , und die Höhe des Schlupfes R übersteigt die erlaubbare Höhe des Schlupfes R_{fref} im Zeitpunkt t_{32} , und, wenn dies im Schritt S202 ermittelt wird, beginnt die Traktionssteuerung (3), wie in [Fig. 21](#) gezeigt ist. Wenn der Antriebsmotor **34** als Generator im Schritt S505 wirkt oder die Antriebskraft des Antriebsmotors **34** im Schritt S507 vermindert wird, wird die Antriebskraft des Hinterrads RW vermindert, womit der Schlupf beseitigt ist.

Patentansprüche

1. Leistungsregelungseinheit in einem Hybridfahrzeug (**10**), welche aufweist:
 eine Brennkraftmaschine (**32**) und einen Antriebsmotor (**34**), welche eine Antriebskraft zum Laufen erzeugen;
 einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (**118a**), der eine Fahrzeuggeschwindigkeit (V) ermittelt;
 einen Beschleunigungssensor (**152**), der ein Maß der Beschleunigerbetätigung (Acc) ermittelt;
 ein Steuerteil (**158**), welches ein Referenzwert-Einstellteil hat, welches einen Ausgangsbefehls-Referenzwert für den Antriebsmotor (**34**) auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit (V), der vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (**118a**) geliefert wird, und dem Maß der Beschleunigerbetätigung (Acc), die vom Beschleunigungssensor (**152**) geliefert wird, bestimmt, wobei das Steuerteil (**158**) an den Antriebsmotor (**34**) einen korrigierten Ausgangsbefehlswert ausgibt, der durch Hinzufügen eines Zusatzwerts (Ad), der einer Änderungsrate (ΔAcc) des Maßes der Beschleunigerbetätigung (Acc) entspricht, zum Ausgangsbefehls-Referenzwert erlangt wird, der vom Referenzwert-Einstellteil erlangt wird;
 eine Einwegkupplung (**44**), wobei eine Eingangsseite mit der Brennkraftmaschine (**32**) verbunden ist und eine Ausgangsseite mit dem Antriebsmotor (**34**) verbunden ist;
 eine Drosselklappe (**72**), welche den Drosselöffnungsgrad unter dem Einfluss eines Drosselmotors reguliert;
 einen Eingangsdrehensor (**116a**), welcher die Eingangsdrehgeschwindigkeit (Ni) der Einwegkupplung (**44**) ermittelt und diese zum Steuerteil (**158**) liefert; und
 einen Ausgangsdrehensor (**118a**), der die Ausgangsdrehgeschwindigkeit (No) der Einwegkupplung (**44**) ermittelt und diese zum Steuerteil (**158**) liefert, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuerteil (**158**) das Maß der Beschleunigerbetätigung (Acc) vom Beschleunigungssensor (**152**) liest, einen Sollöffnungsgrad für den Drosselöffnungsgrad auf der Basis des Maßes der Beschleunigerbetätigung (Acc) berechnet, den Drosselmotor aktiviert, um zu bewirken, dass der Drosselöffnungsgrad mit dem Sollöffnungsgrad übereinstimmt, die Geschwindigkeitsdifferenz ($\Delta N1$) zwischen der Eingangsdrehgeschwindigkeit (Ni) und der Ausgangsdrehgeschwindigkeit (No) berechnet, und den Sollöffnungsgrad auf einen Wert einstellt, der niedriger ist als ein Referenzwert, der auf der Basis des Maßes der Beschleunigerbetätigung (Acc) berechnet wurde, wenn die Geschwindigkeitsdifferenz ($\Delta N1$) unterhalb eines vorgeschriebenen Werts ist.

2. Leistungsregelungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerteil (**158**) den Zusatzwert (Ad) zum Ausgangsbefehls-Referenzwert hinzufügt und den korrigierten Ausgangsbe-

fehlswert ausgibt, wenn die Änderungsrate (ΔAcc) des Maßes der Beschleunigerbetätigung (Acc) einen Schwellenwert übersteigt.

3. Leistungsregelungseinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerteil **(158)** den Zusatzwert (Ad) zu 0 macht, wenn die Änderungsrate (ΔAcc) des Maßes der Beschleunigerbetätigung (Acc) unterhalb des Schwellenwerts ist.

4. Leistungsregelungseinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerteil **(158)** den Schwellenwert auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit (V) ändert.

5. Leistungsregelungseinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerteil **(158)** den Schwellenwert steigert, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit (V) ansteigt.

6. Leistungsregelungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerteil **(158)** den Sollöffnungsgrad auf dem Referenzwert zurücksetzt, nachdem eine vorgeschriebene Eingriffssteuerzeit abgelaufen ist.

7. Leistungsregelungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerteil **(158)** eine geschätzte Eingriffszeit für die Einwegkupplung **(44)** zum Eingreifen auf der Basis der Änderungsrate (ΔAcc) der Geschwindigkeitsdifferenz ($\Delta N1$) berechnet und den Drosselöffnungsgrad in Abhängigkeit von der geschätzten Eingriffszeit steuert.

8. Leistungsregelungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerteil **(158)** das Abnahmemaß des Sollöffnungsgrads in Bezug auf den Referenzwert in Abhängigkeit von der Änderungsrate (ΔAcc) der Geschwindigkeitsdifferenz ($\Delta N1$) reguliert.

9. Leistungsregelungseinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die Änderungsrate (ΔAcc) der Geschwindigkeitsdifferenz ($\Delta N1$) größer ist, das Abnahmemaß auf einen größeren Wert eingestellt wird.

Es folgen 24 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

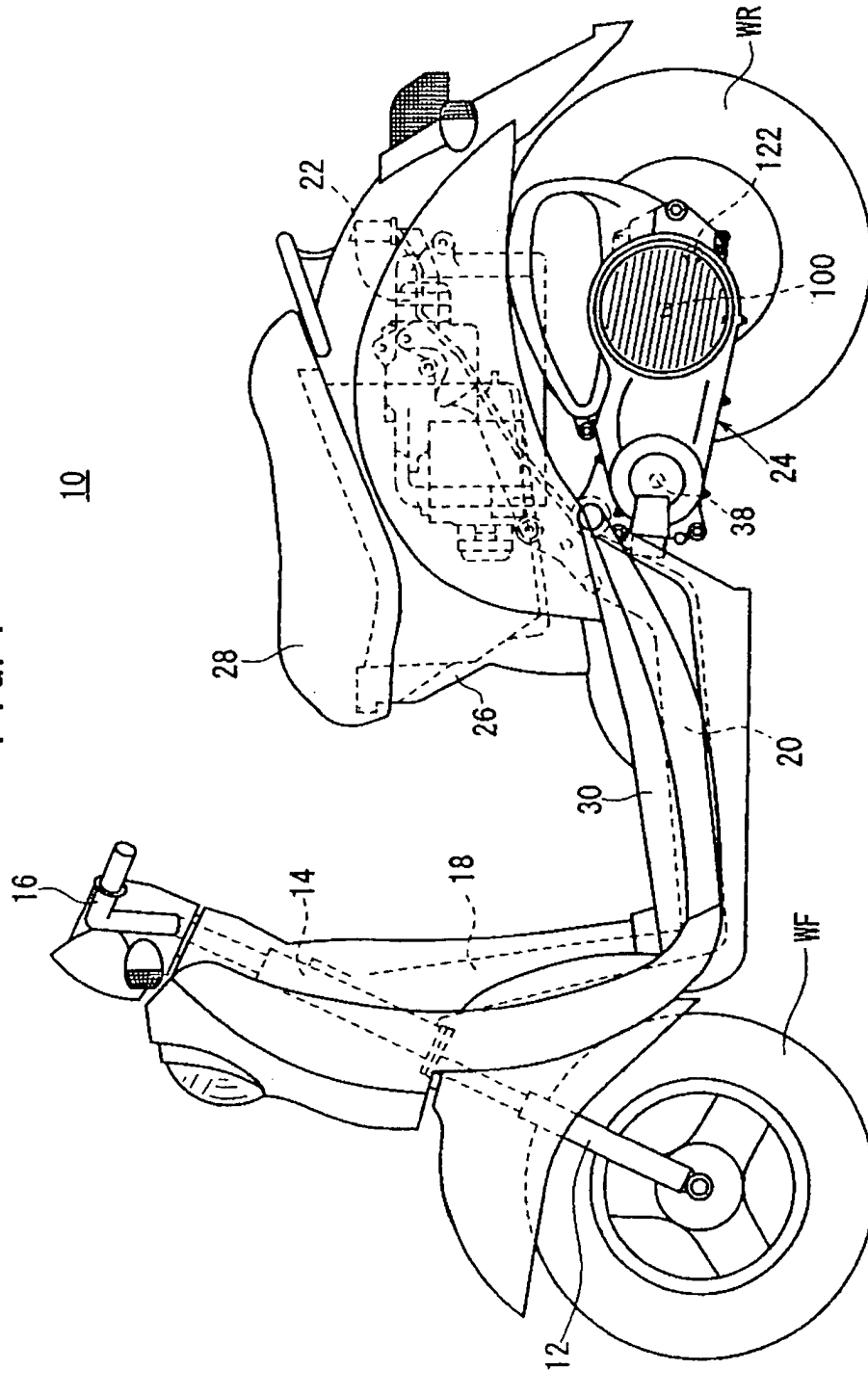


FIG. 2

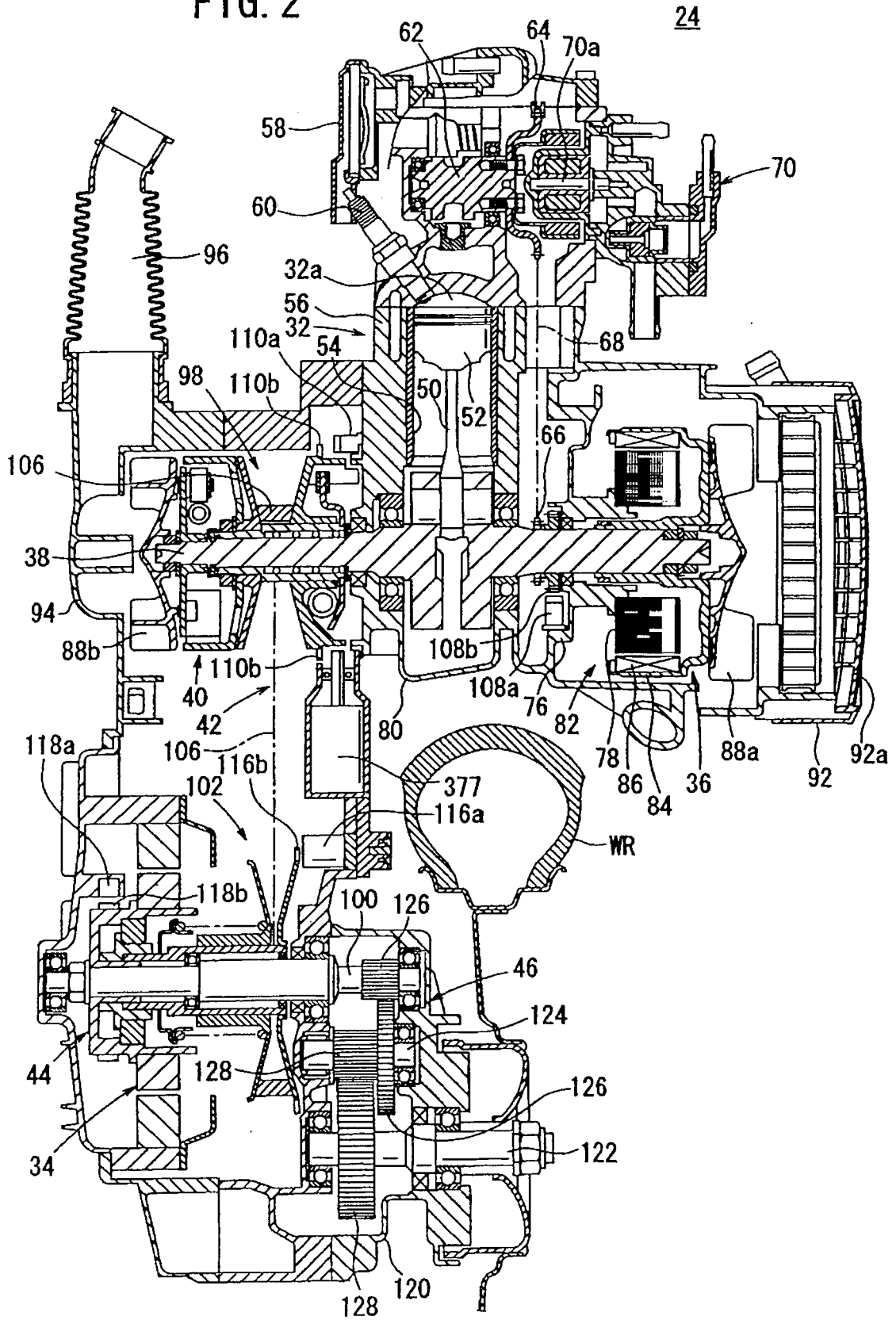


FIG. 3

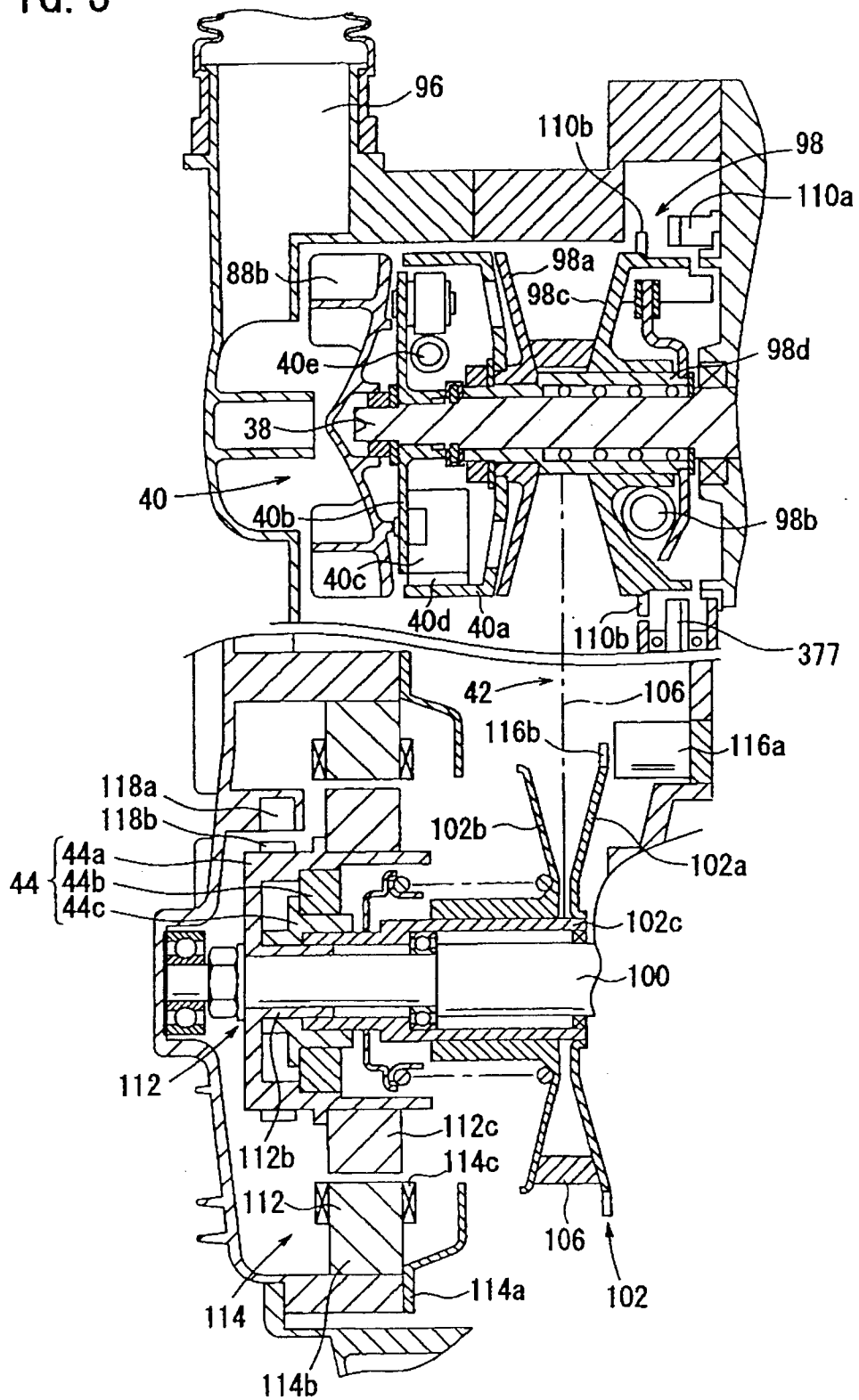


FIG. 4

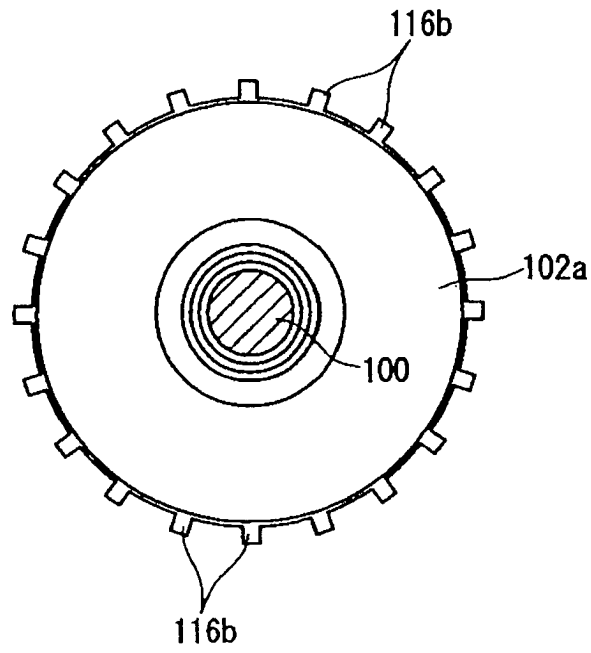
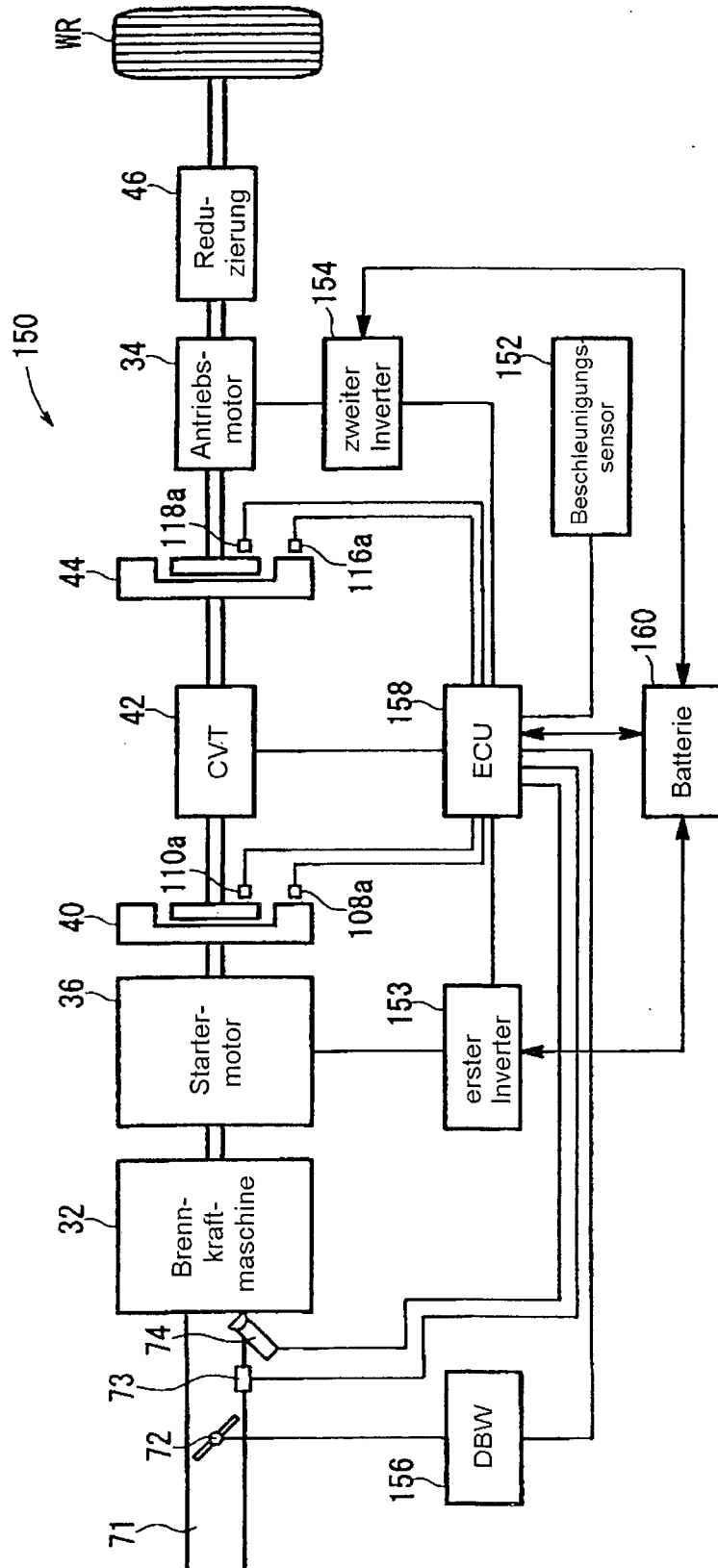


FIG. 5



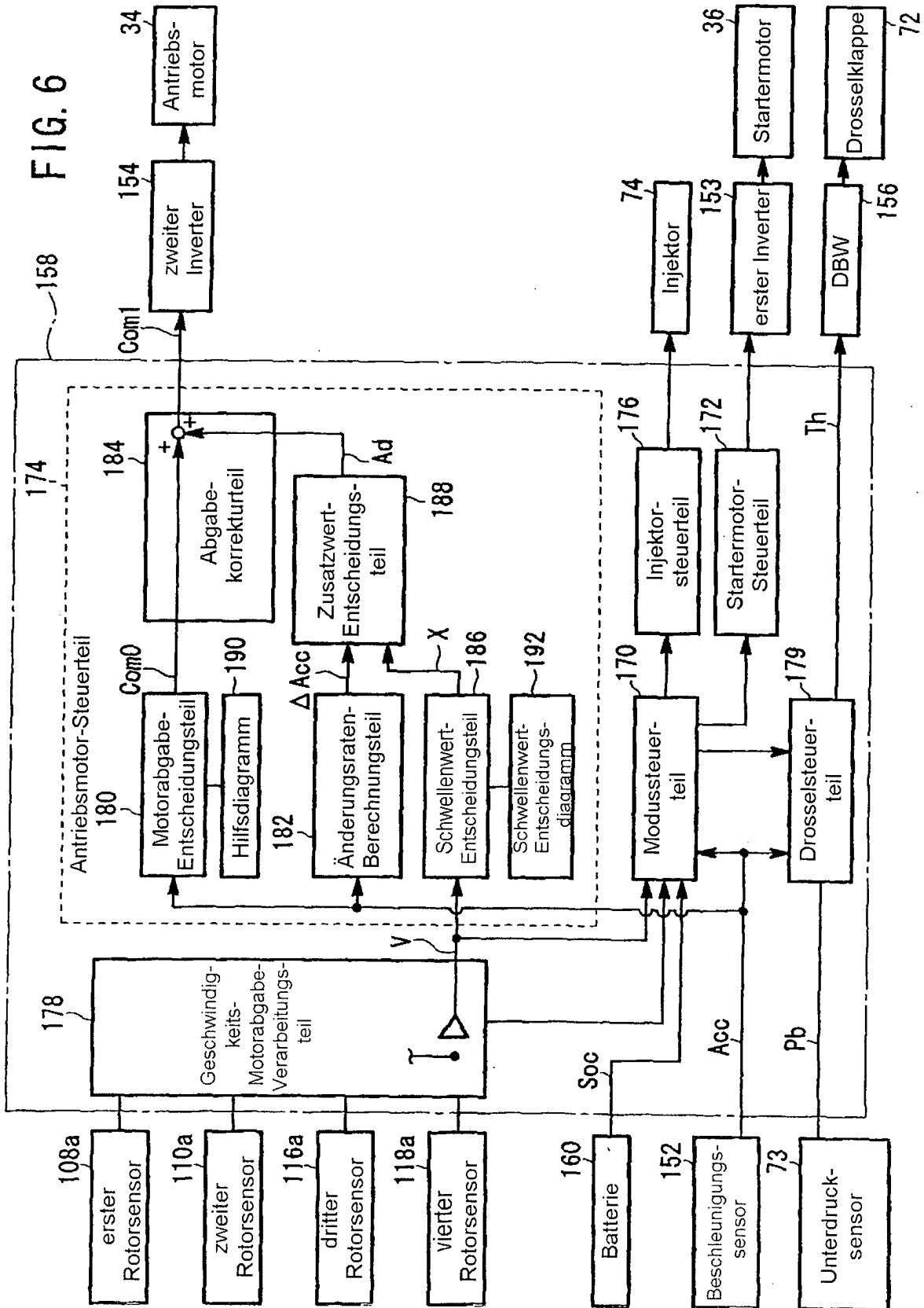


FIG. 7

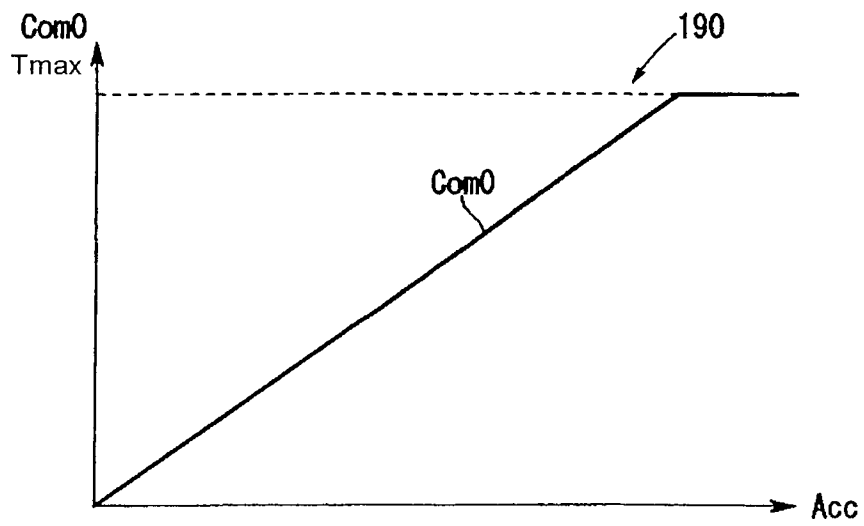


FIG. 8

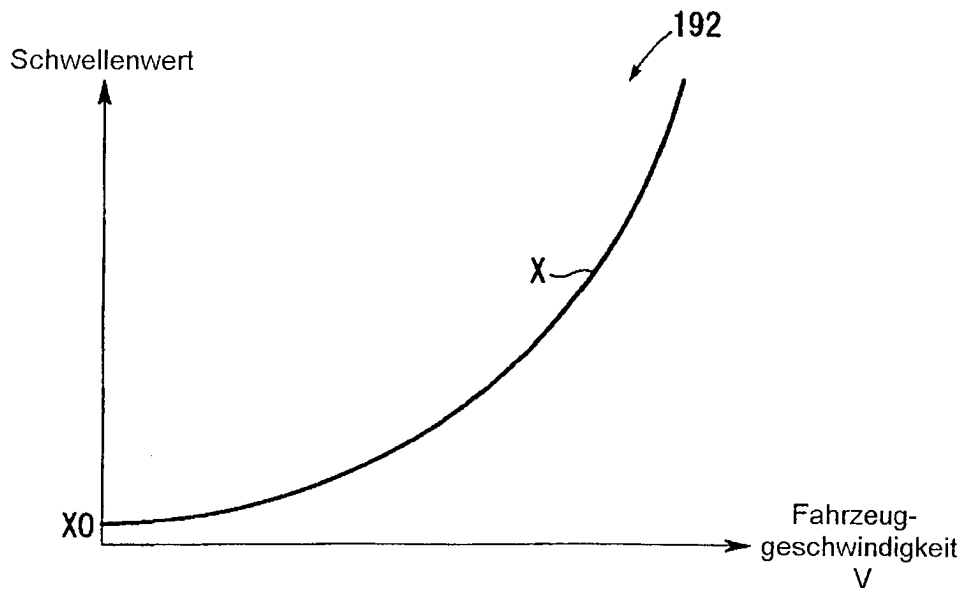


FIG. 9

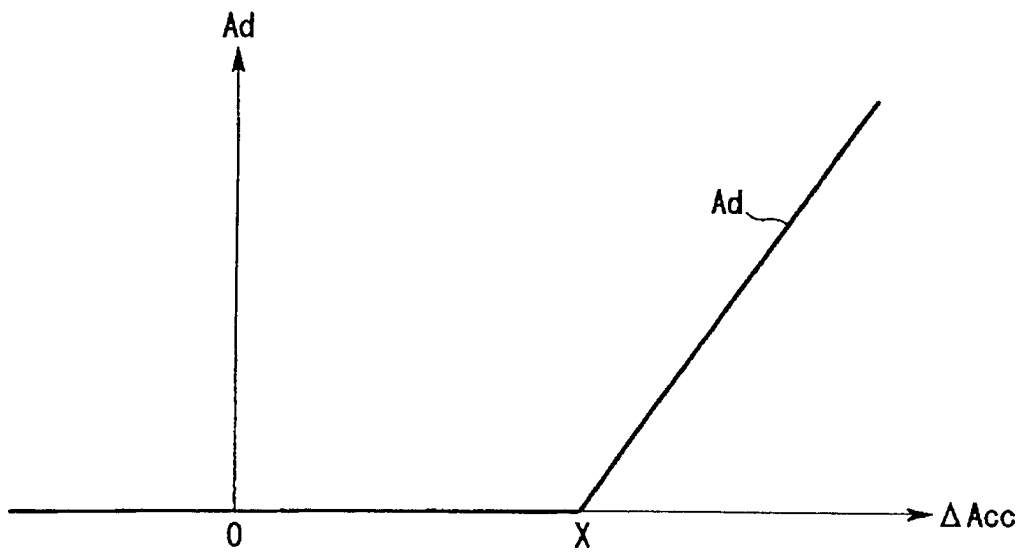


FIG. 10

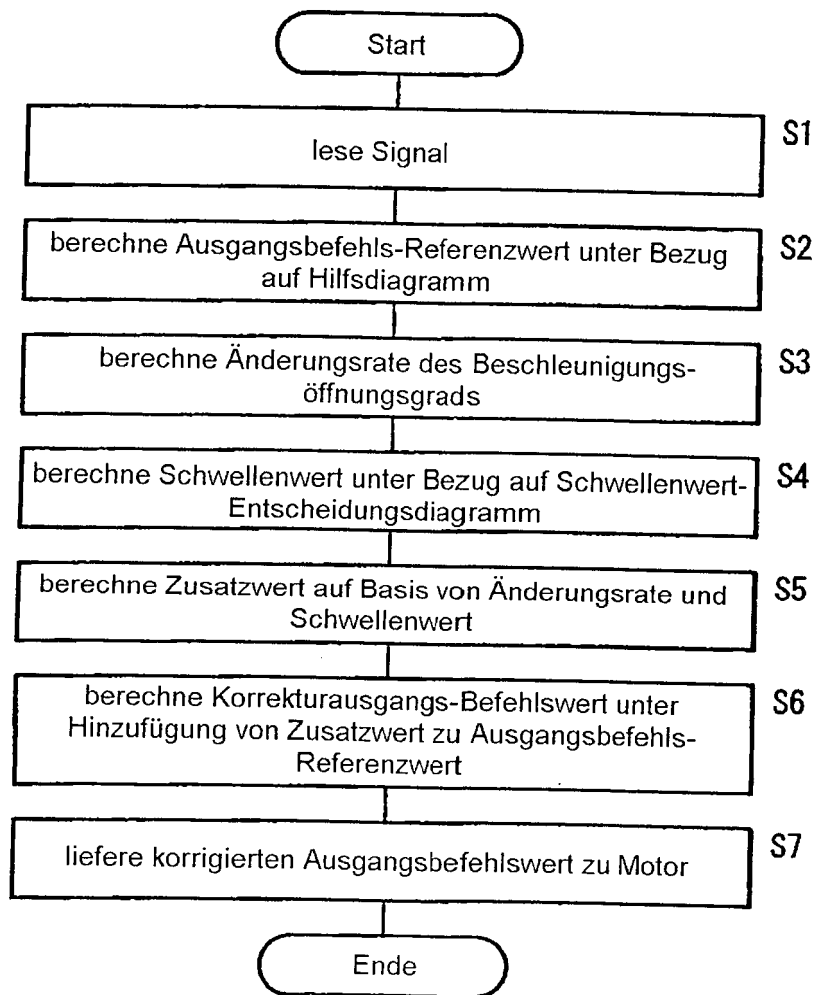


FIG. 11A

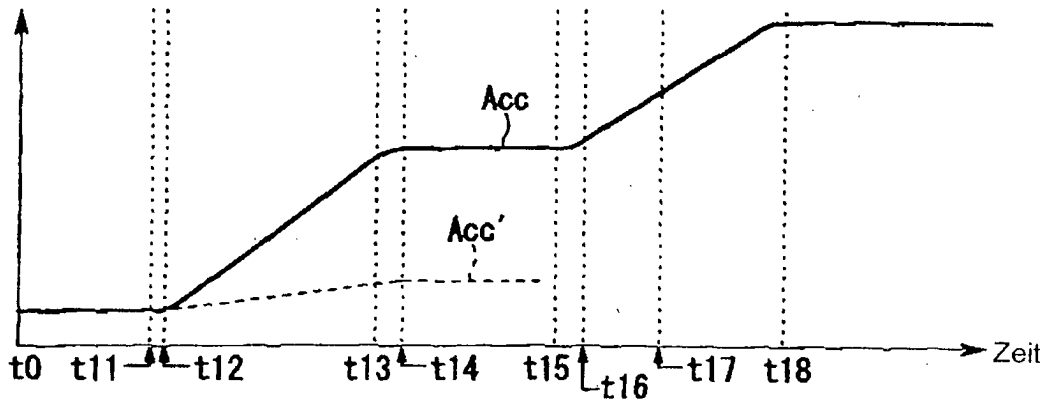


FIG. 11B

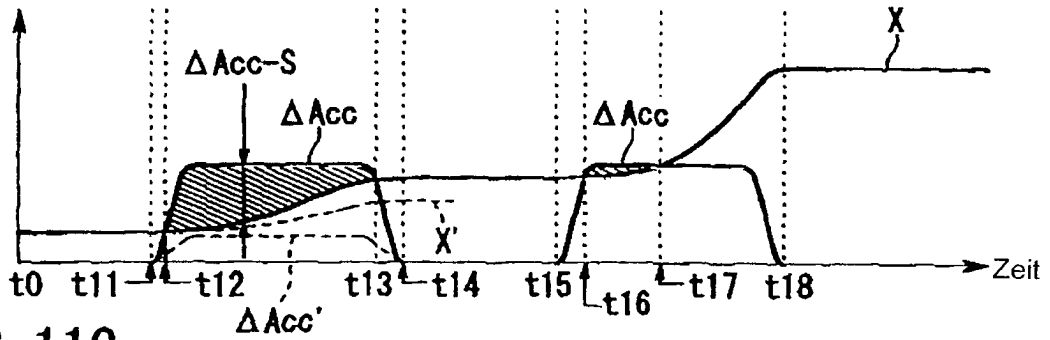


FIG. 11C

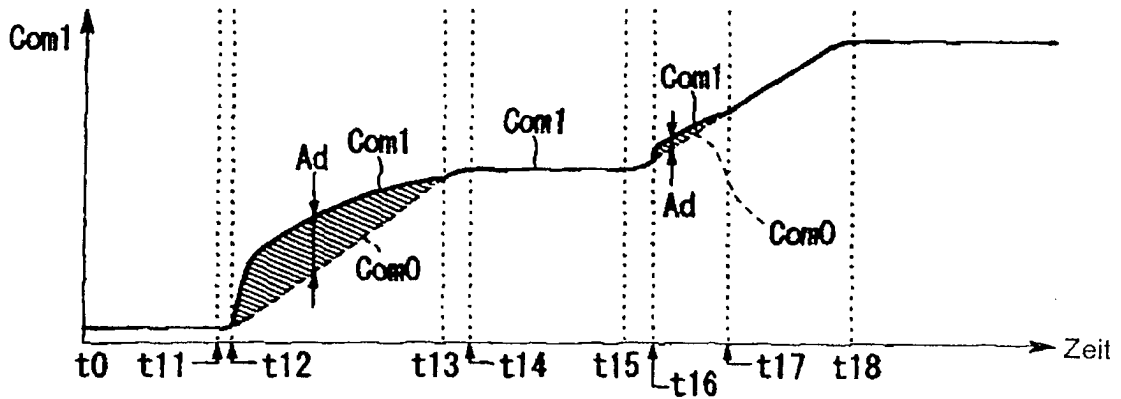
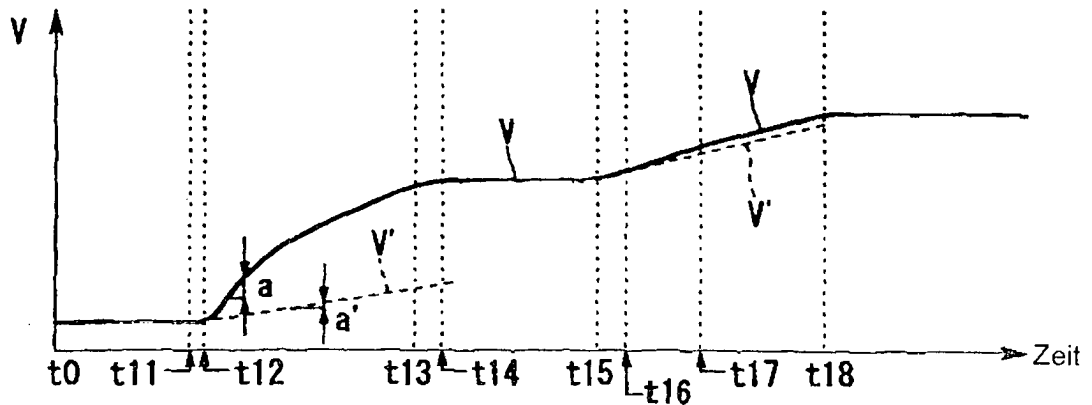


FIG. 11D



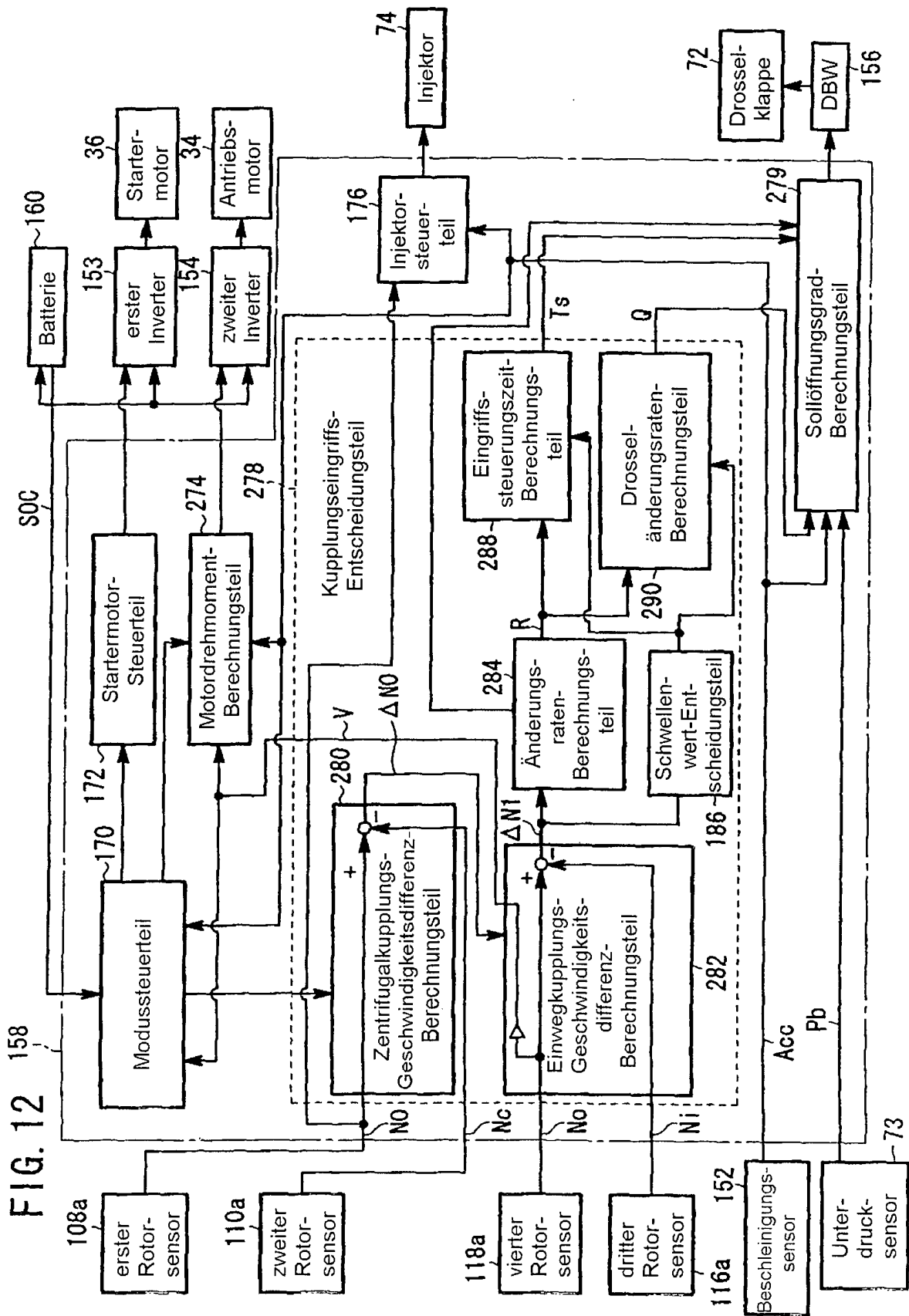


FIG. 13

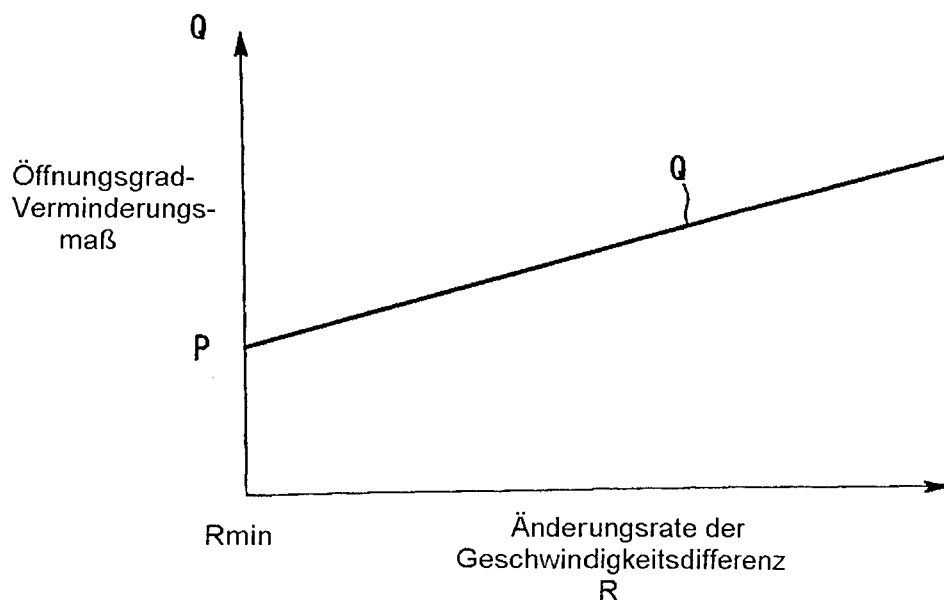


FIG. 14

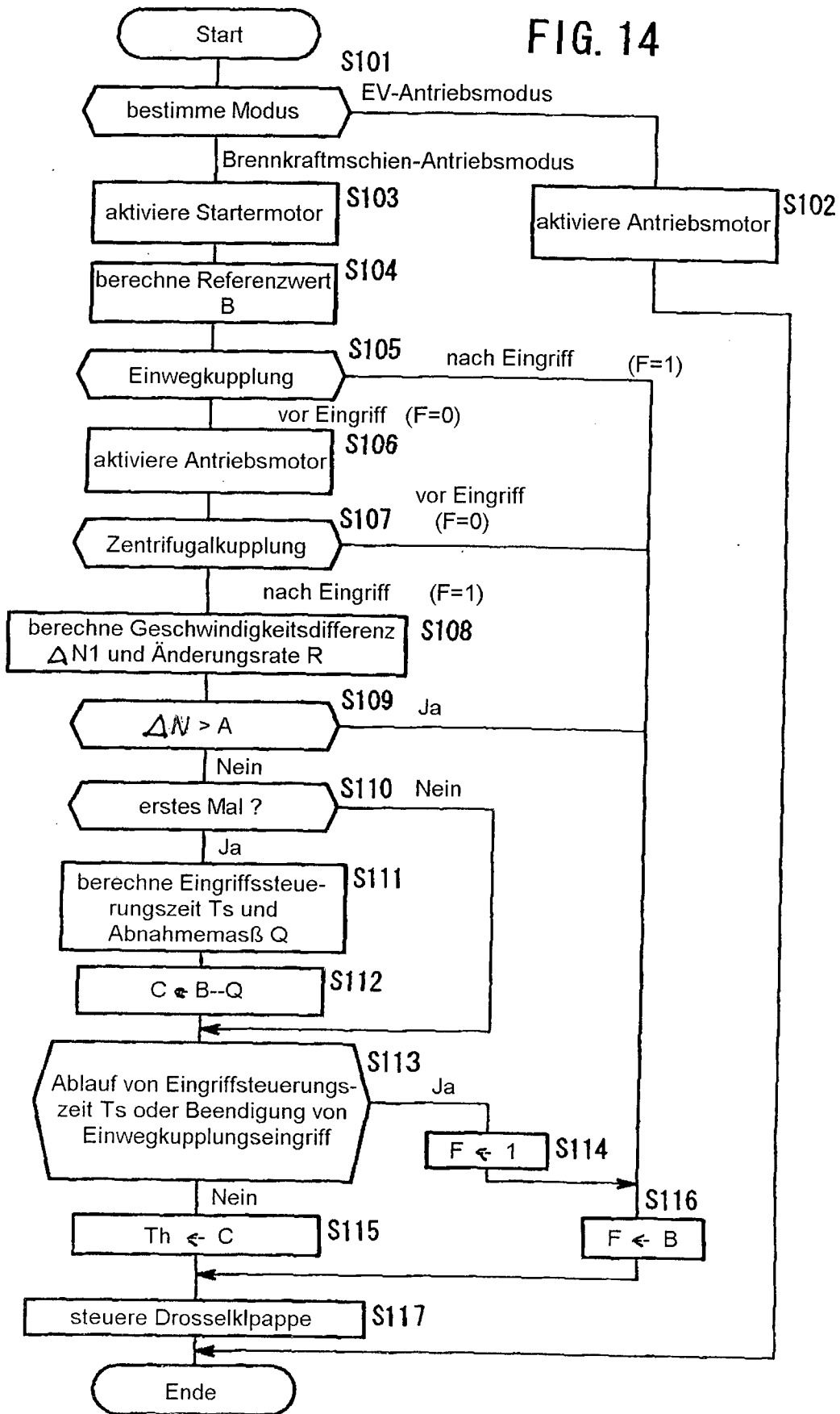


FIG. 15A

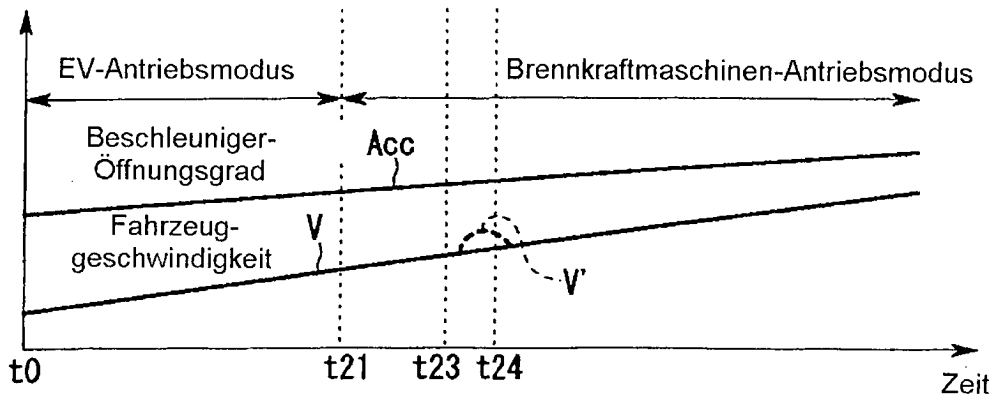


FIG. 15B

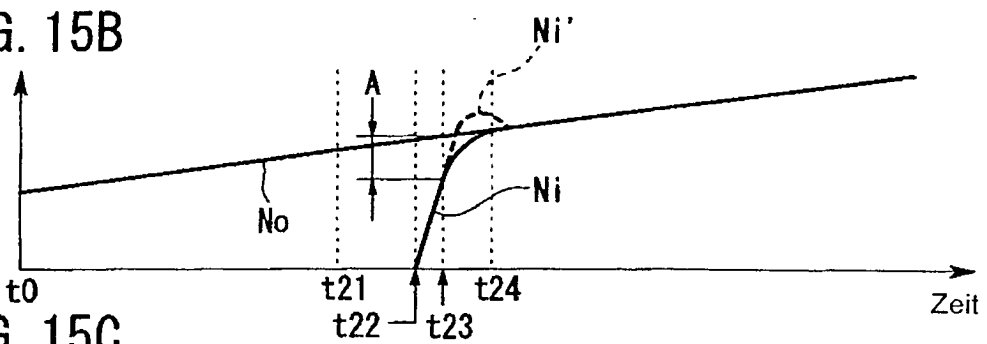


FIG. 15C

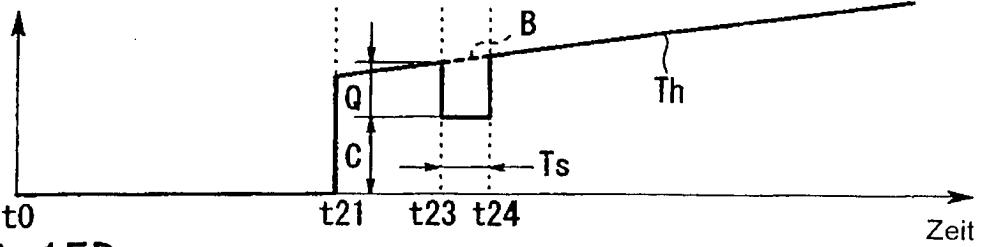


FIG. 15D

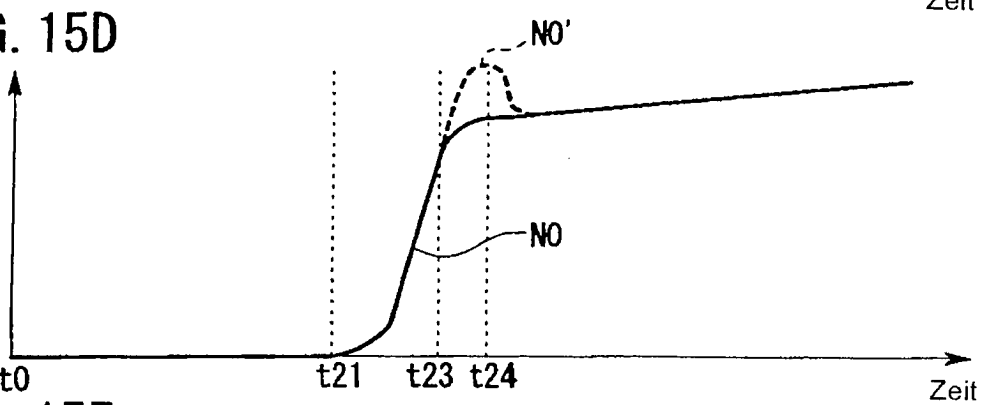


FIG. 15E

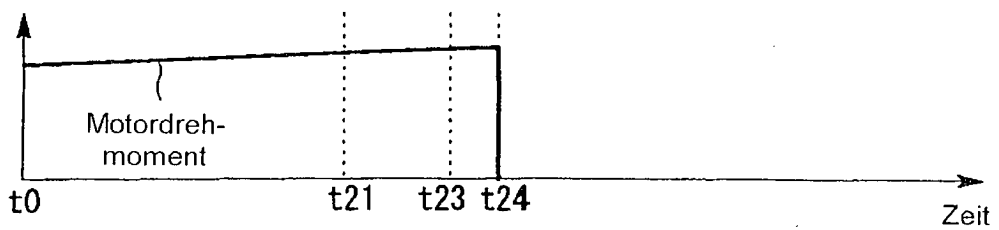


FIG. 16A

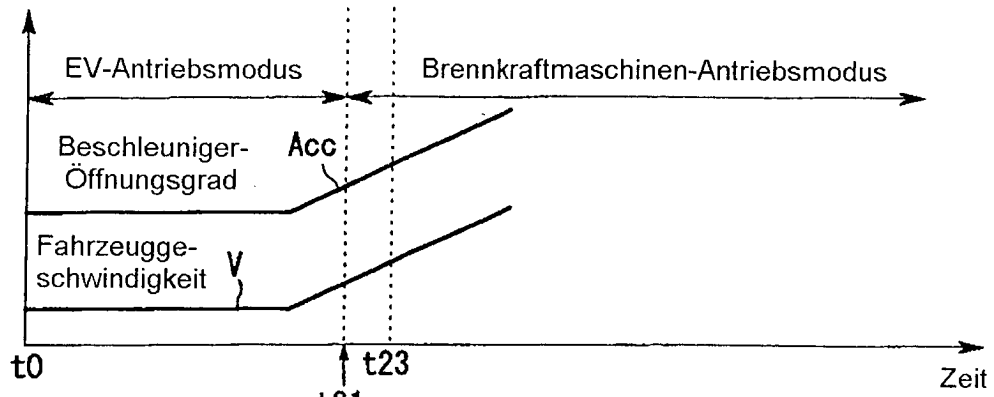


FIG. 16B

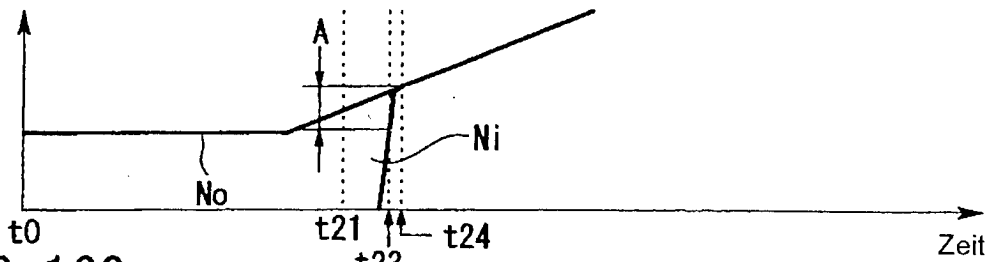


FIG. 16C

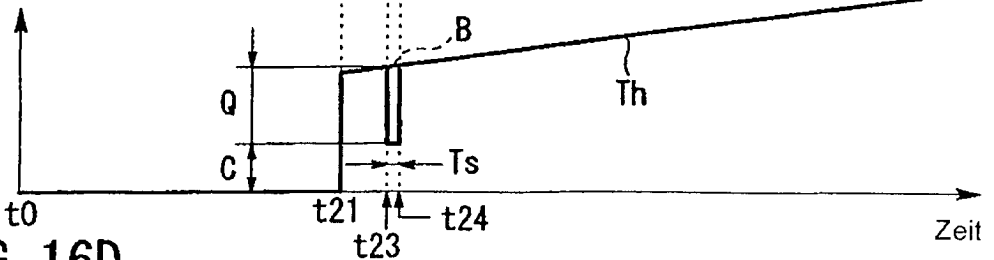
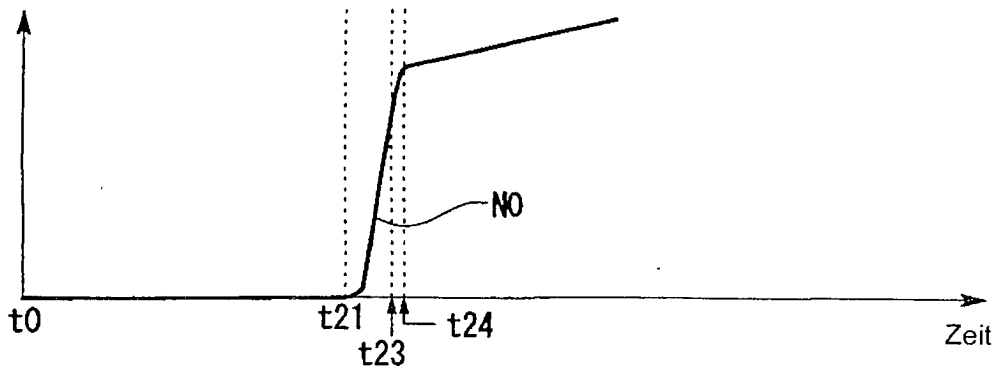


FIG. 16D



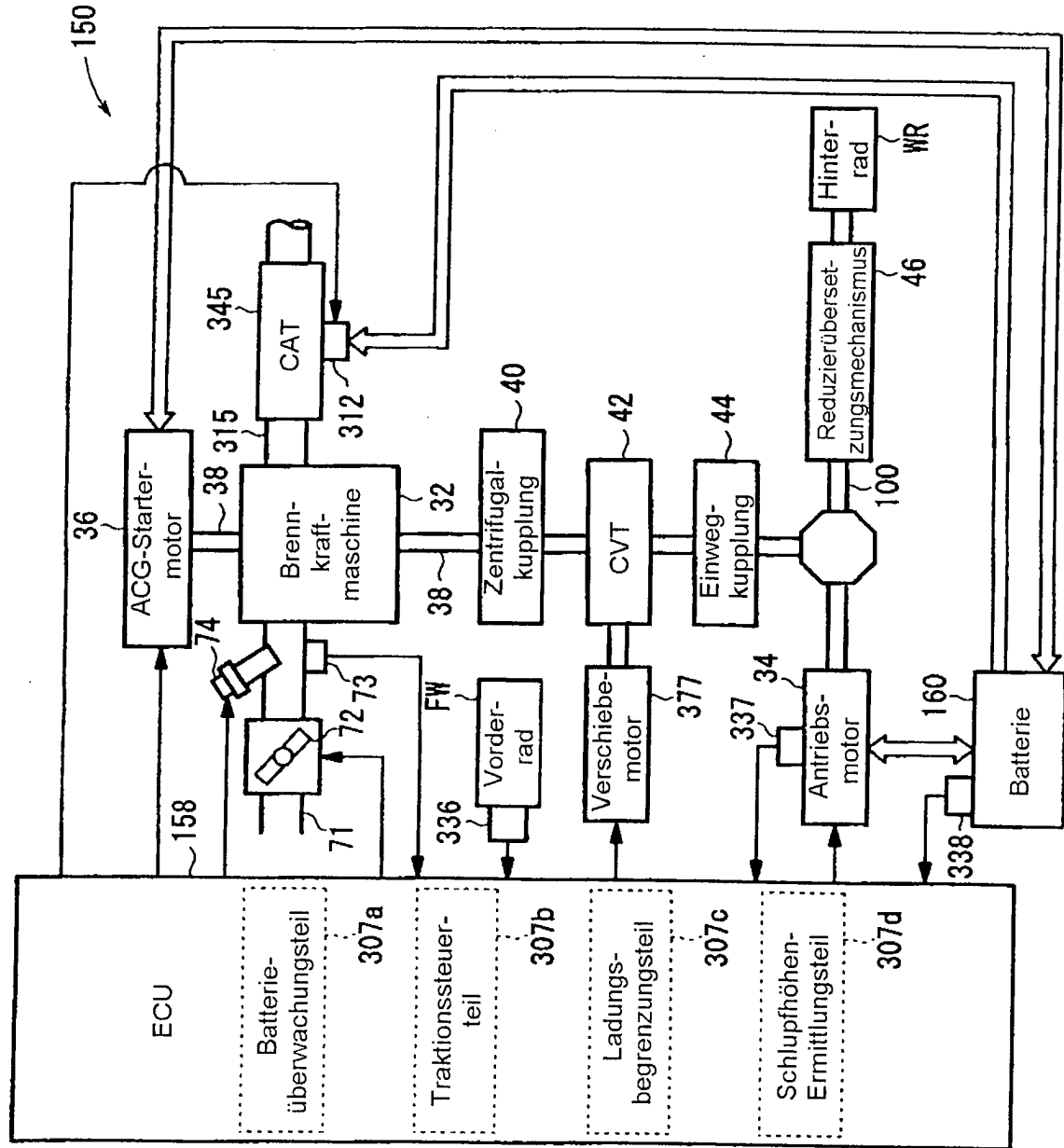


FIG. 17

FIG. 18

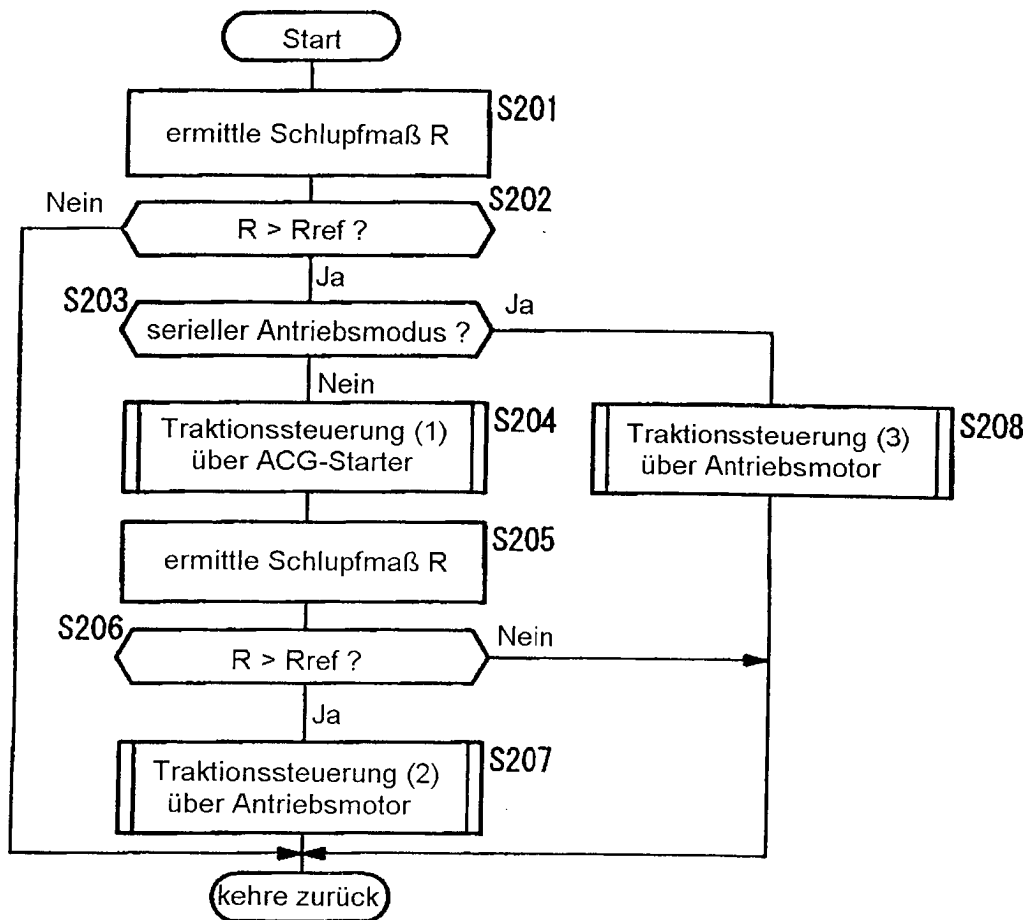


FIG. 19

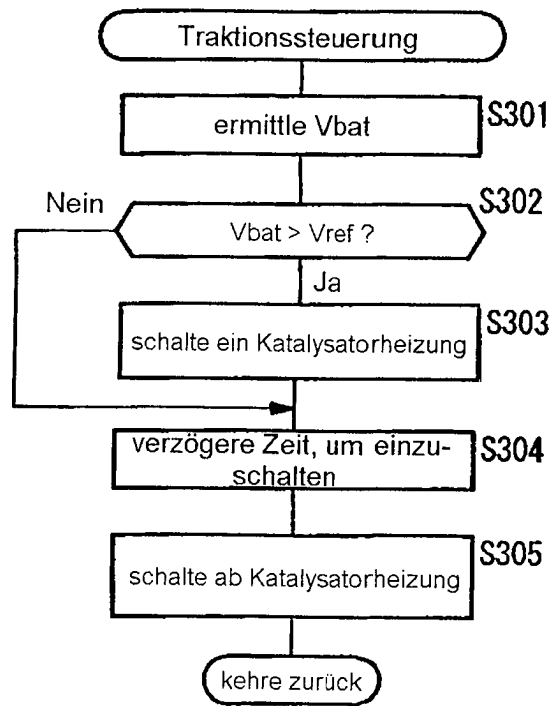


FIG. 20

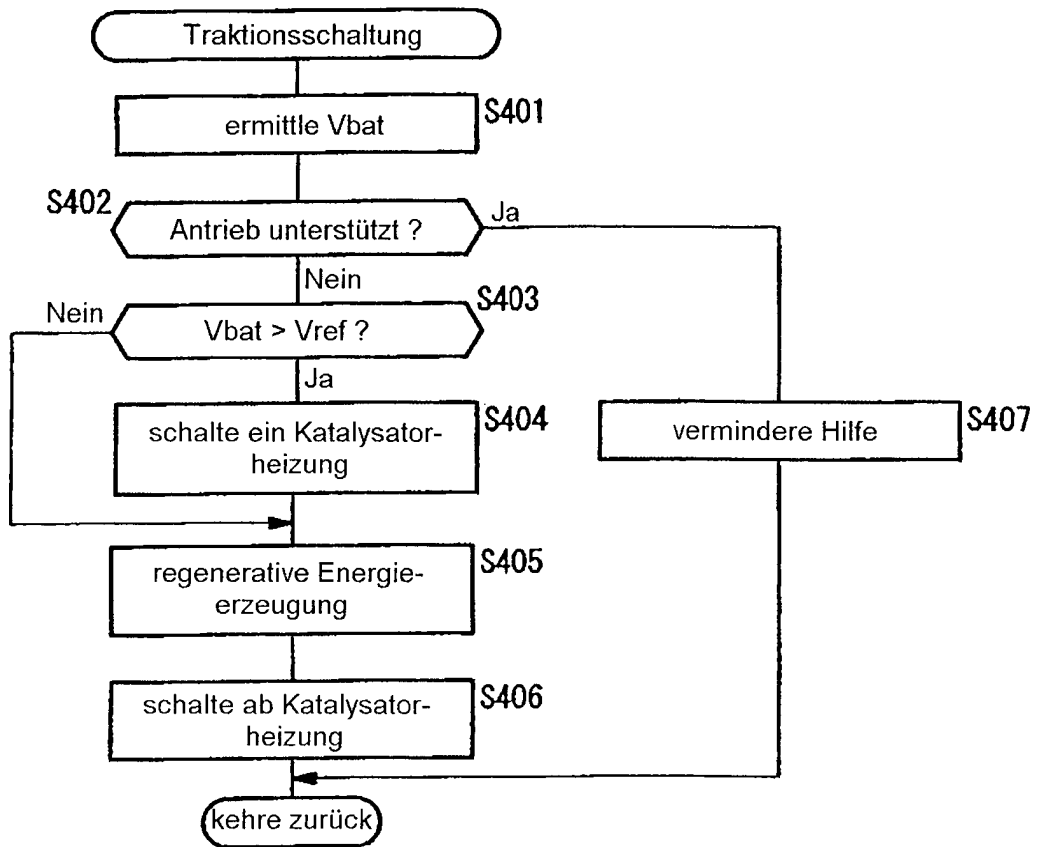


FIG. 21

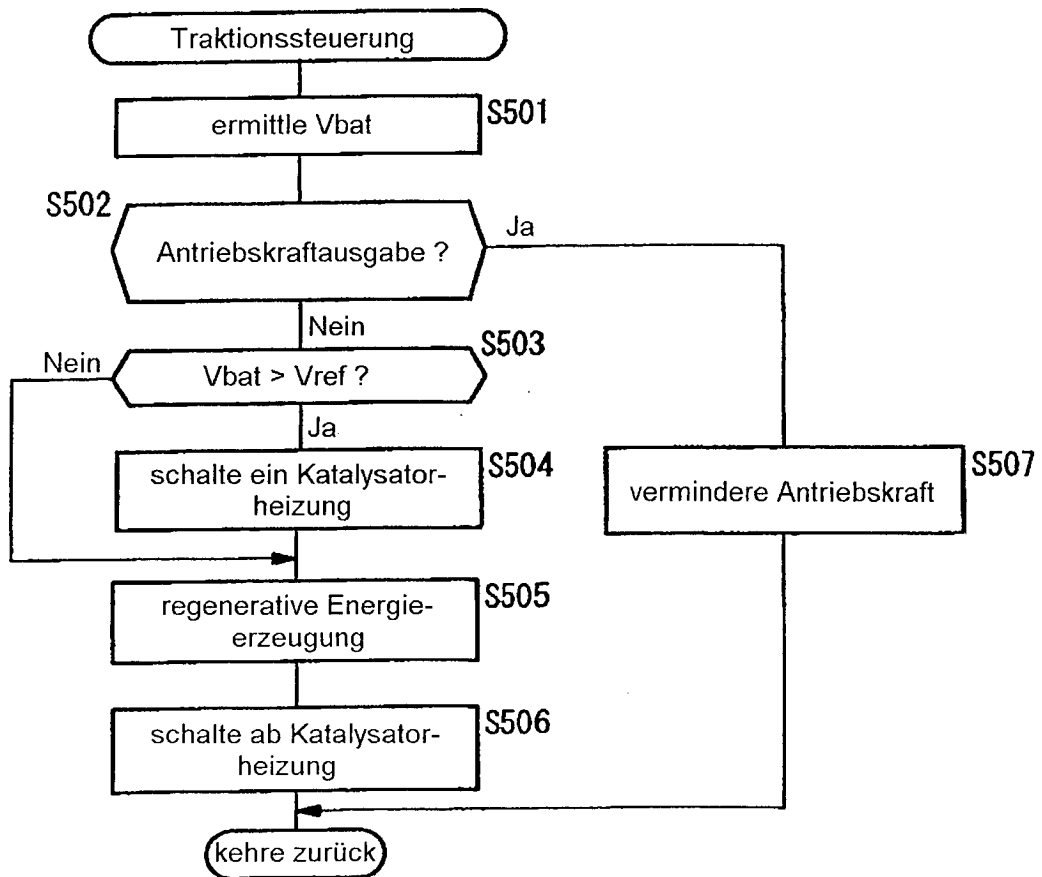


FIG. 22A

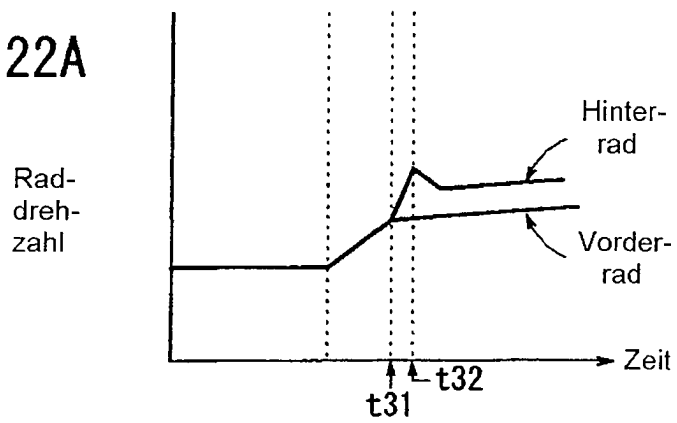


FIG. 22B

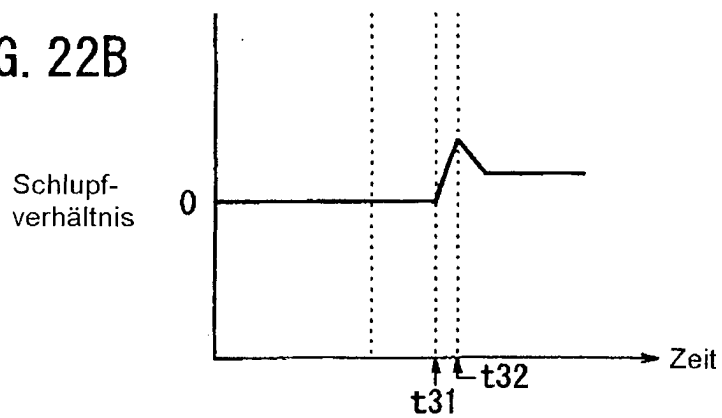


FIG. 22C

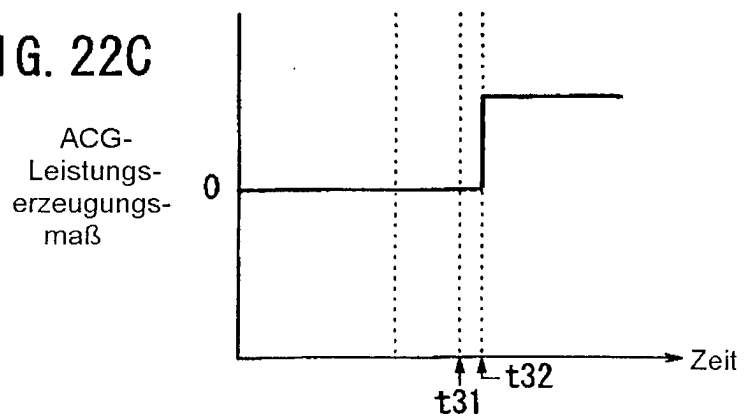


FIG. 23A

Rad-
dreh-
zahl

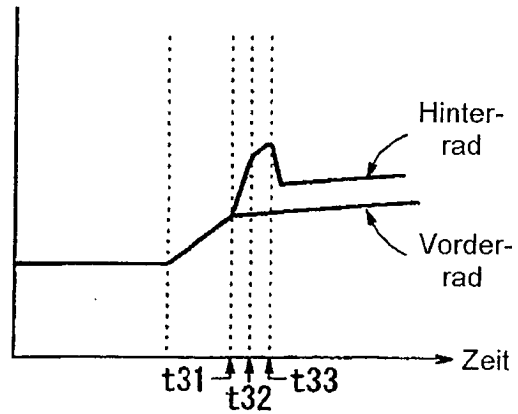


FIG. 23B

Schlupf-
verhältnis

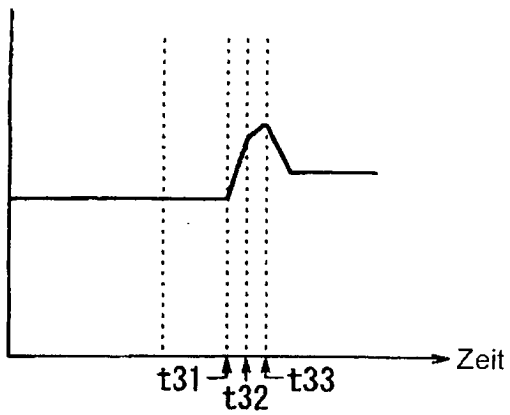


FIG. 23C

ACG-Leistungs-
erzeugungs-
maß

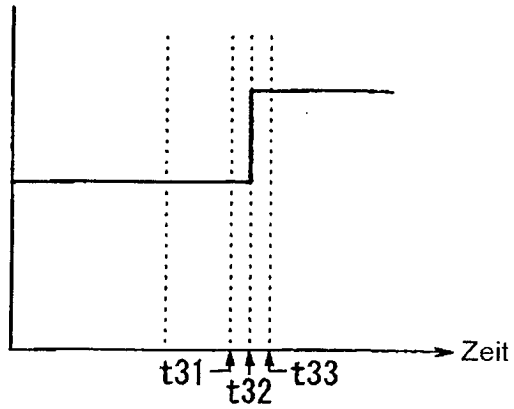


FIG. 23D

Motorleistungs-
Erzeugungs-
maß

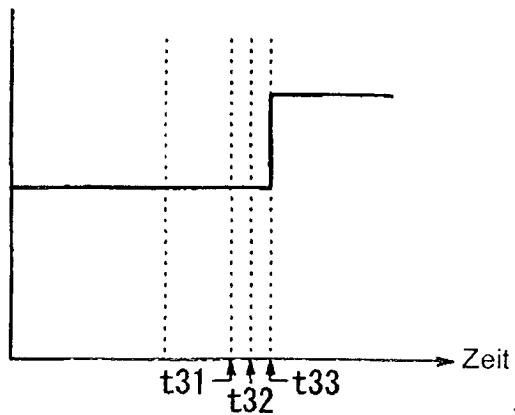


FIG. 24A

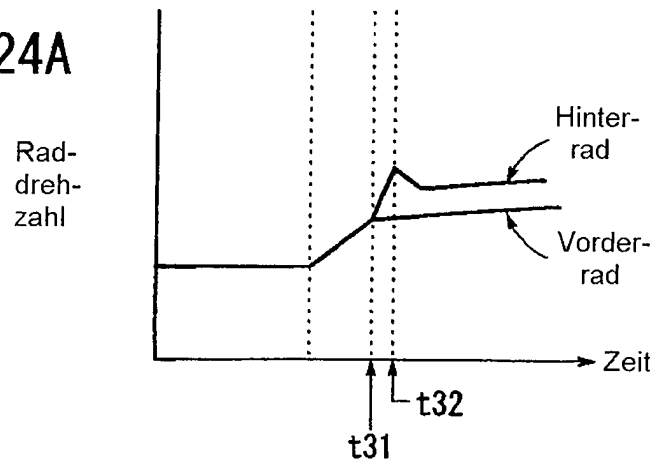


FIG. 24B

