



(10) **DE 11 2012 000 577 T5** 2013.11.28

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/101491**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 000 577.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB2012/000050**
(86) PCT-Anmeldetag: **16.01.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **02.08.2012**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **28.11.2013**

(51) Int Cl.: **F16D 48/06 (2013.01)**
F16D 48/08 (2013.01)
F16H 61/14 (2013.01)

(30) Unionspriorität:
2011-014199 **26.01.2011** **JP**

(71) Anmelder:
TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-
shi, Aichi-ken, JP

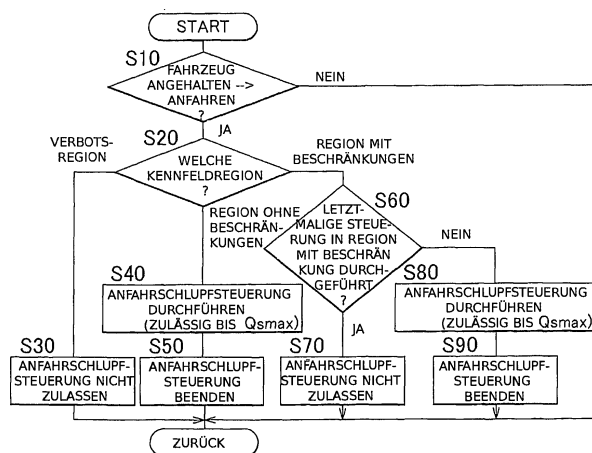
(74) Vertreter:
Kuhnen & Wacker Patent- und
Rechtsanwaltsbüro, 85354, Freising, DE

(72) Erfinder:
Dodo, Kohei, Toyota-shi, Aichi, JP; Nakashima,
Yoichi, Toyota-shi, Aichi, JP; Muto, Atsushi,
Toyota-shi, Aichi, JP; Inoue, Junichi, Toyota-shi,
Aichi, JP; Matsubara, Keigo, Toyota-shi, Aichi,
JP; Fujikane, Tsuyoshi, Toyota-shi, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Steuervorrichtung für Fahrzeug-Leistungsübertragungs-Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Kennfeld (Qs-T) bereitgestellt, das eine Region ohne Beschränkungen, wo die Durchführung einer nächstmöglichen Anfahr-Schlupfsteuerung unbeschränkt wiederholt wird, eine Region mit Beschränkungen, wo die Durchführung einer nächstmöglichen Anfahr-Schlupfsteuerung nur einmal wiederholt wird, und eine Verbotsregion, wo die nächstmögliche Anfahr-Schlupfsteuerung nicht zugelassen wird, aufweist, und das eine Wärmemenge (Qs), die während der Anfahr-Schlupfsteuerung erzeugt wird, und eine Zeit (T) die nach Beendigung einer Überbrückungsschlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen hat. Daher kann eine Region, in der die nächstmögliche Anfahr-Schlupfsteuerung nicht zugelassen war, da die Durchführung der nächstmöglichen Anfahr-Schlupfsteuerung nicht unbeschränkt wiederholt werden kann, obwohl sie nur einmal wiederholt durchgeführt werden kann, zur Region mit Beschränkungen, so dass die wiederholte Durchführung der nächstmöglichen Anfahr-Schlupfsteuerung nur einmal zugelassen wird.



Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung für eine Fahrzeug-Leistungsübertragungsvorrichtung, die eine Schlupfsteuerung einer Reibkupplung durchführt.

2. Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Eine Reibkupplung, die in einem Leistungsübertragungsweg zwischen einem Verbrennungsmotor und Antriebsrädern vorgesehen ist, ist bekannt. Beispiele dafür sind Reibkupplungen, wie eine Vorwärtskupplung (d. h. Startkupplung oder Anlaufkupplung) und Überbrückungskupplung, die in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 2006-226333 (JP-A-2006-226333), in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 2005-351357 (JP-A-2005-351357) und in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 2006-300206 (JP-A-2006-300206) beschrieben sind. Im Allgemeinen weist eine Reibkupplung dieser Art einen Mechanismus auf, der ein Schlupfen von Reibelementen zulässt, damit diese sich unterschiedlich schnell drehen, und kann zwischen einem gelösten (d. h. ausgerückten) Zustand und einem vollständig eingerückten Zustand umgeschaltet/gesteuert werden sowie in einen Schlupfeingriffszustand gesteuert werden. Zum Beispiel wird bei einer Überbrückungskupplung auf Basis des Fahrzeugzustands aus einer voreingestellten Beziehung, die auf die Verbesserung der Kraftstoffverbrauchswerte und dergleichen gerichtet ist, bestimmt, ob die Kupplung ein- oder ausgerückt wird. Eine Überbrückungssteuerung wird gestartet, wenn der Fahrzeugzustand in eine Überbrückungsregion kommt. Durch die Durchführung einer Schlupfsteuerung (Überbrückungsschlupfsteuerung, flexible Überbrückungssteuerung), die einen Überbrückungsbetrieb über einem breiten Fahrbereich ermöglicht, indem sie auf Basis des Fahrzeugzustands aus der voreingestellten Beziehung für einen vorgegebenen Schlupf in der Überbrückungskupplung sorgt, kann darüber hinaus die Überbrückungssteuerungsregion verbreitert werden, wodurch die Kraftstoffverbrauchswerte verbessert werden.

[0003] Hierbei nehmen die Wärmemenge, die in den Reibelementen der Reibkupplung erzeugt wird, sowie die Temperatur der Reibelemente selbst umso mehr zu, je mehr die Schlupfsteuerung ausgeführt wird. Daher kann die Haltbarkeit der Reibelemente abhängig von der Art und Weise, wie die Schlupfsteuerung durchgeführt wird, leiden. Genauer ist eine Schlupfsteuerung beim Anfahren (im Folgenden als "Anfahrslupfsteuerung" bezeichnet), die verhindert, dass der Verbrennungsmotor eine zu ho-

he Drehzahl erreicht oder überdreht, und die somit die Kraftstoffverbrauchswerte verbessert, indem sie die Überbrückungskupplung in einen Schlupfeingriff bringt, wenn das Fahrzeug aus dem Stand anfährt, eine Steuerung ab dem Zeitpunkt, zu dem das Fahrzeug anfährt, und somit zu einer Zeit, in der der Umfang des Schlupfes der Überbrückungskupplung relativ groß ist. Daher ist die Wärmebelastung der Überbrückungskupplung hoch, weswegen Wärmebeständigkeit ein noch größeres Problem werden kann.

[0004] Daher wurden verschiedene Methoden vorgeschlagen, mit denen die in den Reibelementen erzeugte Wärmemenge geschätzt bzw. vorausberechnet wird und eine Schlupfsteuerung unter Berücksichtigung dieser Wärmemenge durchgeführt wird, um dieses Problem der herabgesetzten Wärmebeständigkeit der Reibelemente zu lösen. Zum Beispiel schlägt JP-A-2006-226333 vor, die Kraftstoffverbrauchswerte dadurch zu verbessern, dass die Temperatur des Hydraulikfluids zu Beginn der Steuerung als die Temperatur der gleitenden Abschnitte der Überbrückungskupplung betrachtet wird, und auf Basis der Temperatur des Hydraulikfluids sowohl ein zulässiger kumulativer Wärmewert als auch eine zulässige Dauer eines Schlupfeingriffs bis zur Beendigung der Schlupfsteuerung sowie eine erforderliche Neustartverzögerung bis zum erneuten Starten der Schlupfsteuerung, nachdem diese beendet wurde, eingestellt werden und dann die Schlupfeingriffssteuerung gemäß der zulässigen Dauer des Schlupfeingriffs und dem zulässigen kumulativen Wärmewert beendet wird und einer unnötig häufigen Beendigung des Schlupfeingriffs entgegengewirkt wird, während durch Neustarten der Schlupfeingriffssteuerung gemäß der erforderlichen Neustartverzögerung verhindert wird, dass die Überbrückungskupplung zu heiß wird.

[0005] Die erforderliche Neustartverzögerung, die in JP-A-2006-226333 beschrieben wird, wird auf die Zeit eingestellt, die nötig ist, bis die Temperatur von einer zulässigen Höchsttemperatur auf eine Temperatur sinkt, bei der ein Neustart zulässig ist. Das heißt, es wird eine Temperatur eingestellt, die auf die schlechteste bzw. langwierigste Kühlung aus dem schlechtesten bzw. ungünstigsten Zustand (d. h. einem Zustand, in dem der Wärmewert so hoch wie überhaupt vorstellbar ist; die denkbar höchste Temperatur) (das heißt, die Zeit, die es längstens dauert, bis die Temperatur auf die Temperatur sinkt, bei der ein Neustart zulässig ist) abgestellt ist. Jedoch ist die Schlupfsteuerung nicht darauf beschränkt, immer dann beendet zu werden, nachdem der ungünstigste Zustand eingetreten ist, wenn die Schlupfsteuerung durchgeführt wird. Wenn die erforderliche Neustartverzögerung eingestellt wird wie oben beschrieben, ist ein Neustart der Schlupfsteuerung möglicherweise auch in einem Zustand nicht möglich, in dem die Schlupfsteuerung normalerweise neu gestartet wer-

den würde. In diesem Fall wird die Schlupfsteuerung weniger häufig durchgeführt, so dass sich möglicherweise weniger Gelegenheiten bieten, Vorteile aus der Durchführung der Schlupfsteuerung zu ziehen. Dieses Problem ist nicht bekannt, und es besteht weiteres Verbesserungspotenzial, um einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Reibkupplung entgegenzuwirken und gleichzeitig bessere Wirkungen aus der Durchführung der Schlupfsteuerung zu erzielen.

KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Angesichts der oben beschriebenen Situation schafft die Erfindung eine Steuervorrichtung für eine Fahrzeug-Leistungsübertragungsvorrichtung, die in der Lage ist, die Anzahl der Gelegenheiten für die Durchführung einer Schlupfsteuerung so weit wie möglich zu vergrößern und gleichzeitig einer Verschlechterung der Haltbarkeit einer Reibkupplung entgegenzuwirken.

[0007] Daher betrifft ein erster Aspekt der Erfindung eine Steuervorrichtung für eine Fahrzeug-Leistungsübertragungsvorrichtung, die mit einer Reibkupplung in einem Leistungsübertragungsweg zwischen einem Verbrennungsmotor und einem Antriebsrad ausgestattet ist. Die Steuervorrichtung führt eine Schlupfsteuerung durch, mit der die Reibkupplung in einen Schlupfeingriff gebracht wird und in der eine vorgegebene Beziehung aufgestellt ist, die einen Bereich ohne Beschränkung, wo eine nächstmalige Schlupfsteuerung ohne Beschränkungen wiederholt durchgeführt wird, einen Bereich mit Beschränkungen, wo eine nächstmalige Schlupfsteuerung nur so oft wie vorgegeben wiederholt durchgeführt wird, und einen Verbotsbereich, wo die nächstmalige Schlupfsteuerung verboten ist, aufweist, und die eine während der Schlupfsteuerung in der Reibkupplung erzeugte Wärmemenge und eine Zeit, die nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen aufweist.

[0008] Wie oben beschrieben, wird eine vorgegebene Beziehung aufgestellt, die einen Bereich ohne Beschränkung, wo eine nächstmalige Schlupfsteuerung ohne Beschränkungen wiederholt durchgeführt wird, einen Bereich mit Beschränkungen, wo eine nächstmalige Schlupfsteuerung nur so oft wie vorgegeben wiederholt durchgeführt wird, und einen Verbotsbereich, wo die nächstmalige Schlupfsteuerung verboten ist, aufweist, und die eine während der Schlupfsteuerung in der Reibkupplung erzeugte Wärmemenge und eine Zeit, die nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen aufweist. Daher wird dadurch, dass die Anfahrschlupfsteuerung gemäß dieser vorgegebenen Beziehung durchgeführt wird, die Region, in der eine nächstmalige Anfahrschlupfsteuerung verboten war, da die nächstmalige Anfahrschlupfsteuerung nicht ohne Beschränkungen wiederholt durchgeführt werden kann,

aber so oft wie vorgegeben wiederholt durchgeführt werden kann, zur Region mit Beschränkungen, so dass die nächstmalige Anfahrschlupfsteuerung nur so oft wie vorgegeben wiederholt durchgeführt werden kann. Infolgedessen kann die Anzahl der Gelegenheiten zur Durchführung der Anfahrschlupfsteuerung so weit wie möglich vergrößert werden, während gleichzeitig einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Reibkupplung entgegengewirkt wird. Hierbei kann ein Kennfeld oder ein Ausdruck aufgestellt werden, in dem der Bereich ohne Beschränkungen, der Bereich mit Beschränkungen und der Verbotsbereich angegeben sind, wobei die Wärmemenge, die während der Schlupfsteuerung in der Reibkupplung erzeugt wird, und die Zeit, die nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen dienen.

[0009] Ebenso kann in der oben beschriebenen Steuervorrichtung die Schlupfsteuerung durchgeführt werden, bei der für die Wärmemenge, die während einer jeweiligen Steuerung erzeugt wird, eine maximale erzeugte Wärmemenge vorgegeben ist, die vorab als Obergrenze eingestellt worden ist, und die Zulassung einer nächstmaligen Schlupfsteuerung darin bestehen kann, eine Schlupfsteuerung zuzulassen, bis die vorgegebene maximale erzeugte Wärmemenge irgendwann in der Steuerung erreicht wird. Somit kann einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Reibkupplung aufgrund dessen, dass die Schlupfsteuerung, deren wiederholte Durchführung zugelassen worden ist, tatsächlich durchgeführt wird, zuverlässig entgegengewirkt werden.

[0010] Ebenso kann in der oben beschriebenen Steuervorrichtung vom Verbotsbereich, vom Bereich mit Beschränkungen oder vom Bereich ohne Beschränkungen ein Bereich auf Basis der während der Schlupfsteuerung erzeugten Wärmemenge und der Zeit, die nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergangen ist, aus der vorgegebenen Beziehung erhalten werden. Somit kann eine Schlupfsteuerung gemäß der vorgegebenen Beziehung ordnungsgemäß durchgeführt werden.

[0011] Ebenso kann in der oben beschriebenen Steuervorrichtung die vorgegebene Beziehung so eingestellt sein, dass der Bereich mit Beschränkungen umso leichter erhalten wird als der Verbotsbereich und der Bereich ohne Beschränkungen umso leichter erhalten wird als der Bereich mit Beschränkungen, je mehr die während der Schlupfsteuerung erzeugte Wärmemenge abnimmt, und dass der Bereich mit Beschränkungen umso leichter erhalten wird als der Verbotsbereich und der Bereich ohne Beschränkungen umso leichter erhalten wird als der Bereich mit Beschränkungen, je mehr Zeit seit der Beendigung der Schlupfsteuerung vergeht. Somit kann eine Schlupfsteuerung gemäß der vorgegebenen Beziehung noch besser durchgeführt werden.

[0012] Ebenso kann in der oben beschriebenen Steuervorrichtung die Reibkupplung eine Überbrückungskupplung sein, die in der Lage ist, Eingangs- und Ausgangsdrehelemente einer Fluid Leistungsübertragungseinrichtung, die Leistung des Verbrennungsmotors auf die Antriebsradseite überträgt, direkt miteinander zu verbinden, und die Schlupfsteuerung kann eine Überbrückungsschlupfsteuerung sein, die die Überbrückungskupplung in einen Schlupfeingriff bringt, wenn ein Fahrzeug fährt. Infolgedessen kann die Anzahl der Gelegenheiten zur Durchführung der Überbrückungsschlupfsteuerung so weit wie möglich vergrößert werden, während gleichzeitig einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Reibkupplung entgegengewirkt wird. Somit kann die Kraftstoffausnutzung verbessert werden.

[0013] Ebenso kann in der oben beschriebenen Steuervorrichtung die Überbrückungsschlupfsteuerung eine Anfahr-Überbrückungsschlupfsteuerung sein, die die Überbrückungskupplung in Schlupfeingriff bringt, so dass eine Drehzahl des Verbrennungsmotors mit einem Sollwert übereinstimmt, wenn das Fahrzeug anfährt. Daher kann die Anzahl der Gelegenheiten zur Durchführung der Anfahrslupfsteuerung so weit als möglich vergrößert werden, während einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Überbrückungskupplung entgegengewirkt wird, um der Tatsache zu begegnen, dass eine wiederholte Durchführung der Anfahrslupfsteuerung nicht ohne Weiteres zugelassen wird, da die erzeugte Wärmemenge relativ groß wird, wenn eine Anfahrslupfsteuerung durchgeführt wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] Merkmale, Vorteile und die technische und industrielle Bedeutung von Ausführungsbeispielen der Erfindung werden in der folgenden ausführlichen Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, in denen gleiche Bezugszahlen gleiche Elemente bezeichnen und worin:

[0015] [Fig. 1](#) ein Schema des allgemeinen Aufbaus eines Leistungsübertragungswegs ist, der in einem Fahrzeug vorgesehen ist, auf das die Steuervorrichtung für eine Fahrzeug-Leistungsübertragungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung angewendet wird, das außerdem die Hauptabschnitte eines Steuersystems zeigt, welches in dem Fahrzeug vorgesehen ist;

[0016] [Fig. 2](#) ein Prinzipbild des Aufbaus eines automatischen Getriebes und dergleichen ist, auf das die Steuervorrichtung des Ausführungsbeispiels angewendet wird;

[0017] [Fig. 3](#) eine Kupplungs- und Bremsen-Anwendungstabelle ist, die die Beziehung zwischen Betäti-

gungen zum Schalten des automatischen Getriebes, auf das die Steuervorrichtung dieses Ausführungsbeispiels angewendet wird, und Kombinationen von Betätigungen von Einrückvorrichtungen, die bei diesen Betätigungen verwendet werden, zeigt;

[0018] [Fig. 4](#) ein Schaltbild ist, das unter anderem auf die Steuerung der Betätigungen einer Überbrückungskupplung in einem hydraulischen Steuerkreis des automatischen Getriebes, auf das die Steuervorrichtung des Ausführungsbeispiels angewendet wird, bezogen ist;

[0019] [Fig. 5](#) ein Funktionsblock-Liniendiagramm der Hauptsteuerfunktionen einer elektronischen Steuereinheit des automatischen Getriebes ist, auf das die Steuervorrichtung der Erfindung angewendet wird;

[0020] [Fig. 6](#) ein Schema ist, das ein Beispiel eines LU-Kupplungsdruck-Befehlswerts zeigt, der eingestellt wird, wenn eine Anfahrslupfsteuerung und eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung des automatischen Getriebes, auf das die Steuervorrichtung der Erfindung angewendet wird, durchgeführt werden;

[0021] [Fig. 7](#) ein Graph ist, der ein Beispiel für ein Zulassungskennfeld für die Durchführung einer Schlupfsteuerung zeigt, das eine Region ohne Beschränkungen, eine Region mit Beschränkungen und eine Verbotsregion aufweist und das eine Wärmemenge, die während einer Schlupfsteuerung des automatischen Getriebes, auf das die Steuervorrichtung des Ausführungsbeispiels angewendet wird, erzeugt wird, und eine Zeit, die nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen aufweist; und

[0022] [Fig. 8](#) ein Ablaufschema ist, das eine Haupt-Steuerbetätigung der elektronischen Steuereinheit des automatischen Getriebes, auf das die Steuervorrichtung des Ausführungsbeispiels angewendet wird, zeigt, d. h. eine Steuerbetätigung zur größtmöglichen Erhöhung der Anzahl der Gelegenheiten zur Durchführung der Anfahrslupfsteuerung, während gleichzeitig einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Überbrückungskupplung entgegengewirkt wird.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0023] In der Erfindung wird vorzugsweise ein Dieselmotor oder ein Ottomotor oder dergleichen, beispielsweise eine Verbrennungskraftmaschine, die Leistung durch Verbrennen von Kraftstoff erzeugt, als der Verbrennungsmotor verwendet, aber es kann auch ein anderer Primärtrieb, beispielsweise ein Elektromotor, in Kombination mit einem Verbrennungsmotor verwendet werden.

[0024] Ebenso kann die Fahrzeug-Leistungsübertragungsvorrichtung ein Getriebe in einem Leistungsübertragungsweg zwischen dem Verbrennungsmotor und den Antriebsrädern aufweisen. Dieses Getriebe kann beispielsweise aus Folgendem bestehen: i) irgendeinem von verschiedenen automatischen Umlauf- bzw. Planetenrädergetrieben, die beispielsweise vier, fünf, sechs oder mehr Vorwärtsgänge aufweisen und bei denen eine Mehrzahl von Gangstufen (d. h. Gängen) abwechselnd durch selektives Mit-einanderverbinden von rotierenden Elementen einer Mehrzahl von Planetenradsätzen durch eine Einrückvorrichtung eingerichtet werden, ii) einem automatischen Synchroneingriffsgetriebe mit zwei Wellen und mit parallelen Achsen, bei dem es sich um ein automatisches Synchroneingriffsgetriebe mit zwei Wellen und mit parallelen Achsen handelt, das mit einer Mehrzahl von Getrieberadsätzen versehen ist, die ständig in Eingriff stehen und zwischen zwei Wellen vorgesehen sind, und das abwechselnd einen von dieser Mehrzahl von Getrieberadsätzen durch einen Synchronizer in einen Leistungsübertragungszustand bringt, aber in der Lage ist, mittels eines Synchronizers, der von einem hydraulischen Stellglied angetrieben wird, die Gänge automatisch zu wechseln, iii) einem sogenannten DCT (Doppelkupplungsgetriebe), das eine Art von Getriebe ist, bei dem es sich um ein automatisches Synchroneingriffsgetriebe mit zwei Wellen und mit parallelen Achsen handelt, das zwei Eingangs- bzw. Antriebswellensysteme aufweist und so aufgebaut ist, dass eine Kupplung mit der Antriebswelle jedes Systems verbunden ist, wobei eines mit den geradzahligem Gängen verkuppelt ist und das andere mit den ungeradzahligem Gängen verkuppelt ist, iv) einem sogenannten stufenlos variablen Riemengetriebe, bei dem ein Antriebsriemen, der als Leistungsübertragungselement dient, um ein Paar variabler Riemenscheiben gewickelt ist, die verschiedene wirksame Durchmesser aufweisen, und eine Übersetzung auf stufenlose Weise kontinuierlich variiert werden kann, oder v) einem sogenannten stufenlos variablen Traktionsgetriebe, das so aufgebaut ist, dass eine Mehrzahl von einzelnen Walzen, in denen die Drehachsen, die die Achse von zwei Kegeln schneiden, die sich um eine gemeinsame Achse drehen, gedreht werden können, zwischen die beiden Kegel gedrückt wird, wobei die Übersetzung durch Ändern des Schnittwinkels zwischen den Drehachsen der Walzen und der Achse der beiden Kegel variiert wird.

[0025] Ebenso kann es sich bei der Reibkupplung um eine Einrückvorrichtung, die in dem automatischen Umlaufgetriebe vorgesehen ist, um die Kupplungen, die mit den Antriebswellen des automatischen Synchroneingriffsgetriebes mit zwei Wellen und mit parallelen Achsen (was auch das DCT einschließt) verbunden sind, oder eine Einrückvorrichtung, die eine Vorwärts/Rückwärts-Schaltvorrichtung des stufenlos variablen Getriebes bildet, oder der-

gleichen handeln. Ebenso ist die Schlupfsteuerung dieser Art von Reibkupplung eine sogenannte Neutralsteuerung (N-Steuerung), die die Reibkupplung in einen Schlupfzustand bringt, so dass ein Leistungsübertragungsweg vom Verbrennungsmotor zu den Antriebsrädern in einen Zustand gebracht wird, in dem die Leistungsübertragung gehemmt ist, um die Kraftstoffausnutzung zu verbessern, wenn das Fahrzeug beispielsweise in einer "R"- oder einer "D"-Stellung angehalten wird, bei denen es sich um bekannte Stellungen handelt.

[0026] Ebenso wird eine hydraulische Reibschlussvorrichtung, wie eine Mehr- oder Einscheibenkupplung oder -bremse oder dergleichen, die von einem hydraulischen Stellglied eingerückt wird, weit verbreitet als Einrückvorrichtung, die in dem automatischen Umlaufgetriebe vorgesehen ist, oder als Einrückvorrichtung, die die Vorwärts/Rückwärts-Schaltvorrichtung eines stufenlos variablen Getriebes bildet, verwendet. Eine Ölpumpe, die Hydraulikfluid zum Einrücken dieser hydraulischen Reibschlussvorrichtung liefert, kann so gestaltet sein, dass sie Öl abgibt, wenn sie von einer Antriebsquelle zum Fahren angetrieben wird, oder sie kann beispielsweise von einem eigenen elektrischen Motor oder dergleichen angetrieben werden, der separat von der Antriebsquelle vorgesehen ist. Was ferner das Ansprechverhalten betrifft, so liefert der hydraulische Steuerkreis, der diese hydraulische Reibschlussvorrichtung aufweist, den Ausgabedruck beispielsweise von einem linearen Magnetventil, das als elektromagnetische Ventileinrichtung dient, vorzugsweise direkt zum hydraulischen Stellglied (Hydraulikzylinder) der hydraulischen Reibschlussvorrichtung. Jedoch kann der hydraulische Steuerkreis auch so gestaltet sein, dass er ein Gangwechsel- bzw. Schaltsteuerventil unter Verwendung des Ausgabedrucks von diesem linearen Magnetventil als Steuerdruck steuert und Hydraulikfluid von diesem Steuerventil zum hydraulischen Stellglied liefert. Ebenso sind auch verschiedene Modi möglich. Zum Beispiel kann jeweils eines der linearen Magnetventile für jede von einer Mehrzahl von hydraulischen Reibschlussvorrichtungen vorgesehen sein, aber wenn eine Mehrzahl von hydraulischen Reibschlussvorrichtungen vorhanden ist, die gleichzeitig eingerückt werden oder die nicht in Eingriff und außer Eingriff gesteuert werden, kann dafür auch ein gemeinsames Magnetventil vorgesehen sein. Ebenso muss eine hydraulische Steuerung von all diesen hydraulischen Reibschlussvorrichtungen nicht unbedingt von einem linearen Magnetventil durchgeführt werden. Das heißt, eine hydraulische Steuerung eines Teils oder der Gesamtheit der hydraulischen Reibschlussvorrichtungen kann auch von einer Druckregulierungseinrichtung durchgeführt werden, bei der es sich nicht um ein lineares Magnetventil handelt, beispielsweise durch eine Laststeuerung eines EIN-AUS-Magnetventils oder dergleichen. Der Begriff "Hydraulikdruck liefern" bedeutet in die-

ser Beschreibung "Hydraulikdruck anlegen" oder "Hydraulikfluid liefern, das auf diesen Hydraulikdruck gesteuert ist".

[0027] Im Folgenden wird eine Steuervorrichtung **12** des Ausführungsbeispiels der Erfindung ausführlich mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** ist eine Skizze des allgemeinen Aufbaus eines Leistungsübertragungswegs von einem Verbrennungsmotor **14**, der in einem Fahrzeug **10** vorgesehen ist, auf das die Erfindung angewendet wird, zu Antriebsrädern **32**, und zeigt auch die Hauptabschnitte eines Steuersystems, das im Fahrzeug **10** vorgesehen ist, um eine Ausgangssteuerung des Verbrennungsmotors **14** und eine Gangwechsel- bzw. Schaltsteuerung eines automatischen Getriebes **18** und dergleichen durchzuführen. Ebenso ist **Fig. 2** ein Prinzipbild des automatischen Getriebes **18** und dergleichen. Ein Drehmomentwandler **16** und das automatische Getriebe **18** sind allgemein symmetrisch in Bezug auf eine Mittellinie (d. h. eine axiale Mitte RC) aufgebaut, daher ist in **Fig. 2** die Hälfte unterhalb der Mittellinie weggelassen. Ebenso ist die axiale Mitte RC in **Fig. 2** die Drehachse des Verbrennungsmotors **14** und des Drehmomentwandlers **16**.

[0028] In **Fig. 1** und **Fig. 2** weist eine Fahrzeug-Leistungsübertragungsvorrichtung **12** (im Folgenden einfach als "Leistungsübertragungsvorrichtung **12**" bezeichnet) in Reihenfolge, ausgehend von der Seite des Verbrennungsmotors **14**, den Drehmomentwandler **16** und das automatische Getriebe **18** und dergleichen auf der axialen Mitte RC innerhalb eines Transaxle-Gehäuses **20** (im Folgenden einfach als "Gehäuse **20**" bezeichnet) auf, welches als drehfestes Element dient, das mit Bolzen oder dergleichen an einer Fahrzeugkarrosserie befestigt ist. Ebenso weist die Leistungsübertragungsvorrichtung **12** auf: ein Ausgleichstellerrad **26**, das mit einem Abtriebsrad **24** in Eingriff steht, welches als Abtriebsdrehmoment des automatischen Getriebes **18** dient, eine Ausgleichsgetriebeeinheit (d. h. ein Ausgleichsgetriebe) **28**, die einstückig mit dem Ausgleichstellerrad **26** vorgesehen ist, und zwei Achsen **30**, die mit dieser Ausgleichsgetriebeeinheit **28** verbunden sind, und dergleichen. Die auf diese Weise aufgebaute Leistungsübertragungsvorrichtung **12** kann im Fahrzeug **10** verwendet werden, das beispielsweise ein FF-(Frontmotor-Frontantriebs-)Fahrzeug ist. In der Leistungsübertragungsvorrichtung **12** wird die Leistung vom Verbrennungsmotor **14** von einer Kurbelwelle **15** über den Drehmomentwandler **16**, das automatische Getriebe **18**, das Ausgleichstellerrad **26**, die Ausgleichsgetriebeeinheit **28** und die beiden Achsen **30** und dergleichen, in dieser Reihenfolge, auf die beiden Antriebsräder **32** übertragen.

[0029] Der Drehmomentwandler **16** ist eine Fluid-Leistungsübertragungseinrichtung, die über ein Fluid Leistung zwischen einem Pumpenlaufrad **16p** und ei-

nem Turbinenlaufrad **16t** überträgt. Das Pumpenlaufrad **16p** ist über die Kurbelwelle **15** mit dem Verbrennungsmotor **14** verbunden und ist ein antriebsseitiges Drehelement des Drehmomentwandlers **16**, der eine Antriebskraft vom Verbrennungsmotor **14** empfängt und in der Lage ist, sich um die axiale Mitte RC zu drehen. Ebenso ist das Turbinenlaufrad **16t** ein abtriebsseitiges Drehelement des Drehmomentwandlers **16** und ist über eine Verzahnung oder dergleichen auf solche Weise mit einer Antriebswelle **19** verkoppelt, die als Antriebsdrehmoment des automatischen Getriebes **18** dient, dass das Turbinenlaufrad **16t** nicht in der Lage ist, sich relativ zur Antriebswelle **19** zu drehen. Ebenso ist eine Überbrückungskupplung **34**, die in der Lage ist, das Pumpenlaufrad **16p** und das Turbinenlaufrad **16t**, d. h. die Eingangs-/Ausgangsdrehmomentelemente des Drehmomentwandlers **16**, direkt miteinander zu verbinden (d. h. zu verriegeln), zwischen dem Pumpenlaufrad **16p** und dem Turbinenlaufrad **16t** vorgesehen. Ferner ist eine mechanische Ölpumpe **22** zur Erzeugung von Hydraulikdruck, der zum Basisdruck zum Steuern des Schaltens bzw. Gangwechsels im automatischen Getriebe **18**, zum Steuern der Betätigung der Überbrückungskupplung **34** oder für die Zufuhr von Schmieröl zu verschiedenen Teilen werden soll, mit dem Pumpenlaufrad **16p** verbunden. Diese mechanische Ölpumpe **22** erzeugt einen Hydraulikdruck dadurch, dass sie vom Verbrennungsmotor **14** drehend angetrieben wird.

[0030] Die Überbrückungskupplung **34** ist eine hydraulische Reibkupplung, die einen Mechanismus aufweist, der Reibelemente verschiebt, um zu bewirken, dass sich diese unterschiedlich schnell drehen und die ansprechend auf einen Differentialdruck $\Delta P (= P_{ON} - P_{OFF})$ zwischen einem Hydraulikdruck P_{ON} innerhalb einer einrückungsseitigen Fluidkammer **16on** und einem Hydraulikdruck P_{OFF} innerhalb einer ausrückungsseitigen Fluidkammer **16off**, die von einem hydraulischen Steuerkreis **100** (siehe **Fig. 4**) gesteuert werden, reibschlüssig mit einer vorderen Abdeckung **16c** in Eingriff kommt. Es gibt beispielsweise drei Haupt-Betätigungszustände des Drehmomentwandlers **16**. Diese drei Zustände sind i) ein sogenannter entriegelter (d. h. unverbrückter) Zustand, in dem der Differentialdruck ΔP bei oder unter null liegt und die Überbrückungskupplung **34** ausgerückt ist, ii) ein sogenannter Überbrückungsschlupfzustand (d. h. ein Schlupfzustand), in dem der Differentialdruck ΔP größer ist als null und die Überbrückungskupplung **34** teilweise eingerückt ist, während sie schlupft, und iii) ein sogenannter verriegelter Zustand (d. h. ein eingerückter Zustand oder ein verbrückter Zustand), in dem der Differentialdruck ΔP den höchsten Wert aufweist und die Überbrückungskupplung **34** vollständig eingerückt ist. Wenn die Überbrückungskupplung **34** zum Beispiel vollständig eingerückt ist (d. h. im verbrückten Zustand ist), wird bewirkt, dass das Pumpenlaufrad **16p** und das Turbinenlaufrad **16t** sich zusammen drehen und Leis-

tung vom Verbrennungsmotor **14** direkt auf die Seite des automatischen Getriebes **18** übertragen wird. Ebenso wird eine Überbrückungsschlupfsteuerung, die bewirkt, dass sich die Turbinenwelle der Kurbelwelle **15** folgend mit einem vorgegebenen Maß an Schlupf dreht, wenn das Fahrzeug **10** in einem Antriebszustand ist (d. h. in einem Zustand, in dem es mit Leistung versorgt wird), und die bewirkt, dass sich die Kurbelwelle **15** der Turbinenwelle folgend mit einem vorgegebenen Maß an Schlupf dreht, wenn das Fahrzeug **10** in einem Nicht-Antriebszustand ist (d. h. in einem Zustand, in dem es nicht mit Leistung versorgt wird), dadurch durchgeführt, dass der Differentialdruck ΔP so geregelt wird, dass die Überbrückungskupplung **34** in einem vorgegebenen Schlupfzustand in Schlupfeingriff gebracht wird, z. B. dadurch, dass der Unterschied zwischen Eingangs- und Ausgangsdrehzahl N_S (Schlupfrotationsgeschwindigkeit (d. h. das Maß an Schlupf) = Motordrehzahl N_E – Turbinendrehzahl N_T) rückgekoppelt geregelt wird, wenn das Fahrzeug **10** in einem Antriebszustand ist (d. h. in einem Zustand, in dem es mit Leistung versorgt wird). Der Schlupfzustand der Überbrückungskupplung **34** eliminiert die Drehmomentbelastung der Überbrückungskupplung **34** deswegen, weil der Differentialdruck ΔP null ist, so dass die Betriebsbedingung des Drehmomentwandlers **16** die gleiche ist als wenn der Drehmomentwandler **16** im unverbrückten Zustand ist.

[0031] Das automatische Getriebe **18** bildet einen Abschnitt des Leistungsübertragungswegs vom Verbrennungsmotor **14** zu den Antriebsrädern **32** und ist ein Mehrgang-Umlaufgetriebe, das als gestuftes automatisches Getriebe fungiert, in dem ein Gangwechsel dadurch durchgeführt wird, dass einige von der Mehrzahl von hydraulischen Reibschlussvorrichtungen gewechselt werden (d. h. hydraulische Reibschlussvorrichtungen ein- und ausgerückt werden), so dass eine Mehrzahl von Gängen (d. h. Gangstufen) selektiv eingerichtet wird. Zum Beispiel ist das automatische Getriebe **18** ein bekanntes Stufenge triebe, das einen sogenannten Kupplung-zu-Kupplung-Gangwechsel durchführt und häufig in Fahrzeugen verwendet wird. Das automatische Getriebe **18** weist einen ersten Einzelritzel-Planetenradsatz **36**, einen zweiten Doppelritzel-Planetenradsatz **38** mit Ravigneaux-Anordnung und einen dritten Einzelritzel-Planetenradsatz **40** auf, alle auf der gleichen Achse (d. h. auf der axialen Mitte RC). Das automatische Getriebe **18** verwendet diese Planetenradsätze, um die Drehzahl oder Drehrichtung, die von der Antriebswelle **19** eingegeben wird, angemessen zu ändern, und gibt die geänderte Drehung oder Drehrichtung vom Abtriebsrad **24** aus.

[0032] Genauer sind Abschnitte von Drehelementen (d. h. Sonnenräder S1 bis S3, Träger CA1 bis CA3 und Hohlräder R1 bis R3) des ersten Planetenradsatzes **36**, des zweiten Planetenradsatzes **38** und des

dritten Planetenradsatzes **40** entweder direkt oder indirekt oder selektiv über hydraulische Reibschlussvorrichtungen (d. h. die Kupplungen C1 und C2 und die Bremsen B1, B2 und B3) oder eine Freilaufkupplung F1 miteinander verbunden oder sind mit der Antriebswelle **19**, dem Gehäuse **20** oder der Antriebswelle **24** verbunden.

[0033] Jeder Gang (d. h. jede Gangstufe) von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang wird, wie in der Kupplungs- und Bremsen-Anwendungstabelle in [Fig. 3](#) dargestellt, gemäß einer Beschleunigerbetätigung durch den Fahrer und die Fahrzeuggeschwindigkeit V und dergleichen, durch eine Einrückungs-/Ausrückungssteuerung der Kupplungen C1 und C2 und der Bremsen B1, B2 und B3 eingerichtet. "1." bis "6." in [Fig. 3](#) zeigen die sechs Vorwärtsgänge der ersten bis sechsten Gänge an, "R" zeigt einen Rückwärtsgang an, und "N" zeigt einen Neutralzustand an, in dem keine Gangstufe eingerichtet ist. Die Kupplungs- und Bremsen-Anwendungstabelle in [Fig. 3](#) gibt einen Überblick über die Beziehungen zwischen jeder Gangstufe und den Betriebszuständen der Kupplungen C1 und C2 und der Bremsen B1, B2 und B3. Ein einfacher Kreis zeigt Eingerücktsein an, ein doppelter Kreis zeigt eine Einrückung nur dann, wenn die Bremse des Verbrennungsmotors angewendet wird, an, und das Fehlen eines Symbols zeigt Ausgerücktsein an. Die Freilaufkupplung F1 ist parallel zur Bremse B2 vorgesehen, die verwendet wird, um einen ersten Gang "1." einzurichten, so dass es nicht immer notwendig ist, die Bremse B2 einzulegen, wenn aus dem Stand angefahren wird (wenn beschleunigt wird). Das heißt, wenn aus dem Stand angefahren wird, reicht es aus, nur die Kupplung C1 einzurücken. Zum Beispiel wird diese Kupplung C1 eingerückt, wenn aus einer bekannten Neutralsteuerung zurückgekommen wird. Auf diese Weise dient die Kupplung C1 als Startkupplung (auch als "Afahrkupplung" bezeichnet). Ebenso wird die Übersetzung γ (= Antriebswellen-Drehzahl N_{IN} der Antriebswelle **19**/Abtriebswellen-Drehzahl N_{OUT} des Abtriebsrad **24**) des automatischen Getriebes **18**, die der jeweiligen Gangstufe entspricht, angemessen entsprechend dem jeweiligen Zähnezahlverhältnis (= Anzahl der Zähne des Sonnenrads/Anzahl der Zähne des Hohlrads) des ersten Planetenradsatzes **36**, des zweiten Planetenradsatzes **38** und des dritten Planetenradsatzes **40** eingestellt.

[0034] Die Kupplungen C1 und C2 und die Bremsen B1, B2 und B3 (im Folgenden einfach als Kupplungen C und Bremsen B oder als Einrückvorrichtungen bezeichnet, wenn es nicht unbedingt nötig ist, zwischen ihnen zu unterscheiden) sind hydraulische Reibkupplungen, die bekannt sind und häufig in automatischen Fahrzeuggetrieben verwendet werden, und werden von Mehrscheiben-Nasskupplungen und -bremsen gebildet, auf die von hydraulischen Stellgliedern Druck ausgeübt wird, oder Band-

bremsen, die von hydraulischen Stellgliedern angezogen werden, oder dergleichen. Die Kupplungen C und die Bremsen B, die auf diese Weise aufgebaut sind, werden jeweils zwischen Einrückung und Ausrückung umgeschaltet, und der Übergangseinrückdruck und dergleichen zwischen Einrückung und Ausrückung wird beispielsweise dadurch gesteuert, dass ihre jeweilige Drehmomentkapazität, d. h. Eingriffskraft kontinuierlich (d. h. stufenlos) gesteuert wird, was unter anderem durch eine Stromsteuerung oder dadurch, dass Magnetventile SL1 bis SL5 der hydraulischen Steuerschaltung **100** bestromt oder stromlos gemacht werden, erreicht wird. Die Drehmomentkapazität der Einrückvorrichtungen wird beispielsweise vom Einrückdruck, der auf die Reibplatten wirkt, oder vom Reibungskoeffizienten der Reibelemente in den Einrückvorrichtungen bestimmt. Um das für das Fahrzeug erforderliche Drehmoment (beispielsweise das Getriebe-Eingangsdrehmoment TAT oder dergleichen) zu übertragen, ohne dass die Einrückvorrichtungen schlupfen, muss die Drehmomentkapazität bei oder über dem Lastmoment der Einrückvorrichtungen in Bezug auf das für das Fahrzeug erforderliche Drehmoment liegen. Ebenso können in diesem Ausführungsbeispiel Einrückdruck und Drehmomentkapazität der Einrückvorrichtungen der Einfachheit halber synonym verwendet werden.

[0035] Betrachtet man erneut [Fig. 1](#), so ist das Fahrzeug **10** mit einer elektronischen Steuereinheit (ECU) **80** versehen, die eine Steuereinrichtung aufweist, die eine Überbrückungsschlupfsteuerung (d. h. Schlupfsteuerung) durchführt, mit der die Überbrückungskupplung **34** zum Beispiel in Schlupfeingriff gebracht wird, wenn das Fahrzeug fährt. Die ECU **80** weist zum Beispiel einen sogenannten Mikrorechner auf, der eine CPU, einen RAM, einen ROM und eine Eingabe-/Ausgabeschnittstelle und dergleichen aufweist. Die CPU führt verschiedene Steuerungen des Fahrzeugs **10** durch Verarbeitung von Signalen gemäß Programmen, die vorab im ROM gespeichert worden sind, durch, wobei sie die Zwischenspeicherfunktion des RAM nutzt. Zum Beispiel ist die ECU **80** so gestaltet, dass sie eine Ausgangssteuerung des Verbrennungsmotors **14**, eine Gangwechselsteuerung des automatischen Getriebes **18** und eine Steuerung der Drehmomentkapazität der Überbrückungskupplung **34** und dergleichen durchführt. Falls nötig, kann die ECU **80** aufgeteilt in eine Verbrennungsmotor-Steuereinrichtung für eine Verbrennungsmotorsteuerung, eine hydraulische Steuereinrichtung zur Steuerung des Gangwechsels im automatischen Getriebe **18** und eine hydraulische Steuereinrichtung zur hydraulischen Steuerung der Überbrückungskupplung **34** und dergleichen ausgebildet sein.

[0036] Die ECU **80** empfängt verschiedene Signale, beispielsweise ein Signal, das eine Turbinendrehzahl N_T (d. h. die Antriebswellendrehzahl N_{IN} , bei der es sich um die Drehzahl der Antriebswelle (**19**)

handelt) anzeigt, das heißt die Drehzahl der Turbinenwelle des Drehmomentwandlers **16**, die von einem Turbinen-Drehzahlsensor **50** erfasst wird, ein Signal, das eine Hydraulikfluidtemperatur TH_{OIL} anzeigt, das heißt die Temperatur von Hydraulikfluid (beispielsweise von dem bekannten ATF) im hydraulischen Steuerkreis **100**, die von einem Hydraulikfluid-Temperatursensor **52** erfasst wird, ein Signal, das ein Maß, in dem ein Beschleunigungselement betätigt wird, Acc, anzeigt, das heißt ein Maß, in dem ein Gaspedal **56** betätigt wird, welches als Maß für die Beschleunigung dient, die für den Fahrer des Fahrzeugs **10** erforderlich ist (d. h. das Maß der erforderlichen Beschleunigung), das vom Sensor **54** für das Maß der Betätigung des Beschleunigungselements erfasst wird, und ein Signal, das die Motordrehzahl N_E anzeigt, das heißt die Drehzahl des Verbrennungsmotors **14**, die von einem Motordrehzahlsensor **58** erfasst wird. Die ECU **80** empfängt auch andere Signale, beispielsweise ein Signal, das eine Kühlmitteltemperatur TH_W des Verbrennungsmotors **14** anzeigt, die von einem Kühlmitteltemperatursensor **60** erfasst wird, ein Signal, das eine Ansaugluftmenge Q_{AIR} des Verbrennungsmotors **14** anzeigt, die von einem Ansaugluftmengensensor **62** erfasst wird, ein Signal, das ein Maß für die Öffnung einer Drosselklappe, θ_{TH} , anzeigt, das heißt das Maß, in dem eine elektronische Drosselklappe geöffnet ist, das von einem Sensor **64** für das Maß einer Drosselklappenöffnung erfasst wird, ein Signal, das eine Abtriebsdrehzahl N_{OUT} anzeigt, das heißt die Drehzahl des Abtriebsrad **24**, die der Fahrzeuggeschwindigkeit V entspricht, die von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **66** erfasst wird, ein Signal, das eine Betätigung (einen Bremsenaktivierungszustand) B_{ON} eines Fußbremspedals **70** anzeigt, das anzeigt, dass eine Fußbremse, die als Betriebsbremse dient, gerade betätigt (d. h. niedergedrückt) wird, und das von einem Bremsenschalter **68** erfasst wird, und ein Signal, das eine Hebelstellung (d. h. eine Betätigungsstellung oder Schaltstellung) P_{SH} eines Schalthhebels **74** anzeigt, die von einem Hebelstellungssensor **72** erfasst wird.

[0037] Die ECU **80** gibt außerdem verschiedene Signale als Motorleistungssteuerungs-Befehlssignale S_E aus, um beispielsweise die Ausgangsleistung des Verbrennungsmotors **14** zu steuern. Einige Beispiele für diese Signale beinhalten ein Ansteuerungssignal an ein Drosselklappen-Stellglied zum Steuern der Öffnung und Schließung der elektronischen Drosselklappe gemäß dem Maß, in dem ein Beschleunigungselement betätigt wird, Acc, ein Einspritzsignal zum Steuern einer Kraftstoffeinspritzmenge von Kraftstoff, der von einer Kraftstoff Einspritzvorrichtung eingespritzt wird, und ein Zündzeitsteuerungssignal zum Steuern des Zündzeitpunkts des Verbrennungsmotors **14** durch einen Zünder und dergleichen. Außerdem gibt die ECU **80** auch verschiedene Signale an den hydraulischen Steuerkreis **100** aus,

als Drucksteuerungs-Befehlssignale S_P zum Steuern des Gangwechsels im automatischen Getriebe **18**. Einige Beispiele für diese Signale beinhalten Ventil-Befehlssignale (d. h. Druckbefehlssignale, Druckbefehlssignale, Antriebssignale) zum Steuern der Bestromung und Stromlosmachung und dergleichen der linearen Magnetventile SL1 bis SL5 im hydraulischen Steuerkreis **100**, um Gänge im automatischen Getriebe **18** zu wechseln, und ein Druckbefehlssignal für ein lineares Magnetventil SLT, um einen ersten Leitungsdruck PL1 und einen zweiten Leitungsdruck PL2 und dergleichen zu steuern oder zu regeln. Darüber hinaus gibt die ECU **80** auch verschiedene Signale an den hydraulischen Steuerkreis **100** aus, beispielsweise als Überbrückungssteuerungs-Befehlssignale SL zum Steuern der Einrückung, der Ausrückung und des Maßes an Schlupf $N_S (= N_E - N_T)$ der Überbrückungskupplung **34**. Beispiele für diese Signale beinhalten Druckbefehlssignale zum Ansteuern eines linearen Magnetventils SLU und eines Magnetventils SL (siehe [Fig. 4](#)), die im hydraulischen Steuerkreis **100** vorgesehen sind.

[0038] [Fig. 4](#) ist eine Skizze der Hauptabschnitte eines hydraulischen Steuerkreises, der auf die Betriebssteuerung der Überbrückungskupplung **34** und dergleichen im hydraulischen Steuerkreis **100** bezogen ist. In [Fig. 4](#) weist der hydraulische Steuerkreis **100** ein Schaltmagnetventil SL, ein Überbrückungs-Relaisventil **102**, ein lineares Schlupfsteuerungs-Magnetventil SLU und ein Überbrückungssteuerventil **104** auf. Das Schaltmagnetventil SL wird ansprechend auf ein EIN/AUS-Signal, das einem SL-Befehlssignal S_{SL} entspricht, das von der ECU **80** ausgegeben wird, ein- und ausgeschaltet, um einen Schaltsignaldruck P_{SL} zu erzeugen. Das Überbrückungs-Relaisventil **102** schaltet die Überbrückungskupplung **34** in einen ausgerückten Zustand, einen eingerückten Zustand oder einen Schlupfzustand. Das lineare Schlupfsteuerungs-Magnetventil SLU gibt einen Signaldruck P_{SLU} gemäß einem Antriebsstrom I_{SLU} aus, der einem von der ECU **80** ausgegebenen Überbrückungskupplungsdruck-Befehlswert (d. h. einem LU-Kupplungsdruck-Befehlswert oder einem SLU-Befehlsdruck) entspricht. Das Überbrückungssteuerventil **104** steuert das Maß an Schlupf der Überbrückungskupplung **34**, N_S , und rückt die Überbrückungskupplung **34** gemäß dem Signaldruck P_{SLU} ein, wenn die Überbrückungskupplung **34** vom Überbrückungs-Relaisventil **102** in einen eingerückten Zustand oder einen Schlupfzustand gebracht wird. Das heißt, das Überbrückungssteuerventil **104** schaltet den Betätigungszustand der Überbrückungskupplung **34** innerhalb eines Bereichs vom Schlupfzustand bis zum verbrückten Zustand.

[0039] Wie in [Fig. 4](#) dargestellt ist, weist das Überbrückungs-Relaisventil **102** einen Schieber **106** zum Umschalten des Verbindungszustands auf. Dieser Schieber **106** wird gemäß dem Schaltsignaldruck P_{SL}

zwischen einer ausgerückten Stellung (d. h. einer AUS-Stellung), mit der die Überbrückungskupplung **34** in den ausgerückten Zustand gebracht wird, und einer eingerückten Stellung (d. h. einer EIN-Stellung), mit der die Überbrückungskupplung **34** in den eingerückten Zustand oder den Schlupfzustand gebracht wird, umgeschaltet. In [Fig. 4](#) zeigt die Seite links von der Mittellinie einen Zustand, in dem der Schieber **106** die AUS-Stellung (AUS) einnimmt und in dem die Überbrückungskupplung **34** im ausgerückten Zustand ist, und die Seite rechts von der Mittellinie zeigt einen Zustand, in dem der Schieber **106** die EIN-Stellung (EIN) einnimmt und in dem die Überbrückungskupplung **34** im eingerückten Zustand oder im Schlupfzustand ist.

[0040] Ebenso weist das Überbrückungssteuerventil **104** einen Schieber **108** zum Umschalten des Verbindungszustands auf. Der Schieber **108** wird zwischen einer Schlupf-(SLIP-)Stellung und einer vollständig eingerückten Stellung (EIN) umgeschaltet. In [Fig. 4](#) zeigt die Seite links von der Mittellinie einen Zustand, in dem der Schieber **108** die Schlupf-(SLIP-)Stellung einnimmt, und die Seite rechts von der Mittellinie zeigt einen Zustand, in dem der Schieber **108** die vollständig eingerückte Stellung (EIN) einnimmt.

[0041] Ferner gibt das lineare Schlupfsteuerungs-Magnetventil SLU gemäß einem Befehl von der ECU **80** einen Signaldruck P_{SLU} aus, der den Einrückdruck steuert, wenn es die Überbrückungskupplung **34** einrückt oder in Schlupfeingriff bringt. Zum Beispiel ist das lineare Schlupfsteuerungs-Magnetventil SLU ein elektromagnetisches Steuerventil, das, wenn ein Modulatordruck P_M , der vom hydraulischen Steuerkreis **100** geregelt wird, der Basisdruck ist, diesen Druckmodulatordruck P_M senkt und den resultierenden Druck als Signaldruck P_{SLU} ausgibt. Das lineare Schlupfsteuerungs-Magnetventil SLU erzeugt einen Signaldruck P_{SLU} , der proportional ist zum Ansteuerungsstrom (d. h. dem Anregungsstrom) I_{SLU} , der dem LU-Kupplungsdruck-Befehlswert S_{SLU} entspricht, der von der ECU **80** ausgegeben wird.

[0042] Ebenso gibt das Schaltmagnetventil SL einen vorgegebenen Schaltsignaldruck P_{SL} gemäß dem SL-Befehlssignal (einem EIN/AUS-Signal) S_{SL} von der ECU **80** aus. Zum Beispiel ist das Schaltmagnetventil SL so gestaltet, dass es, wenn es stromlos ist (d. h. wenn es ausgeschaltet ist), den Schieber **106** des Überbrückungs-Relaisventils **102** durch Anlegen des Schaltsignaldrucks P_{SL} als Abflussdruck in die EIN-Stellung (EIN), d. h. in den eingerückten Zustand, und durch Anlegen des Schaltsignaldrucks P_{SL} als Modulatordruck P_M zu einer vorgegebenen Fluidkammer des Überbrückungs-Relaisventils **102** bewegt, wenn es bestromt wird (d. h. wenn es eingeschaltet ist).

[0043] Mit der hydraulischen Steuerschaltung **100**, die aufgebaut ist wie oben beschrieben, kann der Hydrauliköl-Versorgungszustand der einrückungsseitigen Fluidkammer **16on** und der ausrückungsseitigen Fluidkammer **16off** umgeschaltet werden, so dass der Betriebszustand der Überbrückungskupplung **34** umgeschaltet werden kann. Zuerst wird ein Fall beschrieben, in dem die Überbrückungskupplung **34** in den Schlupfzustand oder den verbrückten Zustand gebracht wird. Wenn der Schieber **106** im Überbrückungs-Relaisventil **102** vom Schaltmagnetventil SL in die EIN-Stellung gedrängt wird, wird der zweite Leitungsdruck PL2 an die einrückungsseitige Fluidkammer **16on** ausgegeben. Dieser zweite Leitungsdruck PL2, der an die einrückungsseitigen Fluidkammer **16on** ausgegeben wird, wird dann zum Hydraulikdruck P_{ON} . Ein Hydraulikdruck P_{OFF} innerhalb der ausrückungsseitigen Fluidkammer **16off** wird gleichzeitig vom Überbrückungssteuerventil **104** so gesteuert (das heißt, der Differentialdruck $\Delta P (= P_{ON} - P_{OFF})$, d. h. der Einrückdruck, wird vom Überbrückungssteuerventil **104** so geregelt), dass der Betriebszustand der Überbrückungskupplung **34** innerhalb eines Bereichs vom Schlupfzustand zum verriegelten Zustand umgeschaltet wird.

[0044] Genauer wird dann, wenn der Schieber **106** des Überbrückungs-Relaisventils **102** in die eingerückte (EIN-)Stellung gedrängt wird, d. h. wenn die Basis **43** in den eingerückten Zustand oder den Schlupfzustand geschaltet wird, und der Schieber **108** im Überbrückungssteuerventil **104** die Schlupf-(SLIP-)Stellung einnimmt, der zweite Leitungsdruck PL2 an die ausrückungsseitige Fluidkammer **16off** ausgegeben. Die Strömungsrate des Hydraulikfluids wird dabei vom Signaldruck P_{SLU} gesteuert. Das heißt, wenn der Schieber **108** die Schlupf-(SLIP-)Stellung einnimmt, wird der Differentialdruck ΔP vom Signaldruck P_{SLU} des linearen Schlupfsteuerungs-Magnetventils SLU so gesteuert, dass der Schlupfzustand der Überbrückungskupplung **34** gesteuert wird. Ebenso wird dann, wenn der Schieber **106** des Überbrückungs-Relaisventils **102** in die EIN-Stellung gedrängt wird und der Schieber **108** im Überbrückungssteuerventil **104** in die vollständig eingerückte (EIN-)Stellung gedrängt wird, der zweite Leitungsdruck PL2 nicht an die ausrückungsseitige Fluidkammer **16off** ausgegeben, sondern statt dessen wird Hydraulikfluid aus der ausrückungsseitigen Fluidkammer **16off** aus einer Ablassöffnung EX des Überbrückungssteuerventils **104** abgelassen. Infolgedessen ist der Differentialdruck ΔP auf dem höchsten Wert, und die Überbrückungskupplung **34** ist vollständig eingerückt.

[0045] Wenn dagegen im Überbrückungs-Relaisventil **102** kein Schaltsignaldruck P_{SL} ausgegeben wird und der Schieber **106** die AUS-Stellung einnimmt, wird der zweite Leitungsdruck PL2 zur ausrückungsseitigen Fluidkammer **16off** geliefert. Dann

wird das Hydraulikfluid, das durch die einrückungsseitige Fluidkammer **16on** abgelassen wird, über das Überbrückungs-Relaisventil **102** zu einem Ölkühler geliefert und gekühlt. Das heißt, wenn der Schieber **106** des Überbrückungs-Relaisventils **102** in die AUS-Stellung bewegt wird, wird die Überbrückungskupplung **34** in den ausgerückten Zustand gebracht, und es wird keine Schlupf- oder Einrücksteuerung über das lineare Schlupfsteuerungs-Magnetventil SLU oder das Überbrückungssteuerventil **104** durchgeführt. Anders ausgedrückt schlägt sich auch dann, wenn der Signaldruck P_{SLU} , der vom linearen Schlupfsteuerungs-Magnetventil SLU ausgegeben wird, geändert wird, diese Änderung nicht im Einrückzustand (d. h. im Differentialdruck ΔP) der Überbrückungskupplung **34** nieder, solange der Schieber **106** des Überbrückungs-Relaisventils **102** die AUS-Stellung einnimmt.

[0046] Der Differentialdruck ΔP , der durch den Signaldruck P_{SLU} des linearen Schlupfsteuerungs-Magnetventils SLU gesteuert wird, ist ein Druckwert, der einen eingerückten oder ausgerückten Zustand der Überbrückungskupplung anzeigt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Differentialdruck ΔP ein Überbrückungskupplungsdruck P_{LU} . Ebenso ist der Überbrückungskupplungsdruck P_{LU} auch ein Druckwert, der dem Maß an Schlupf, N_S , und der Drehmomentkapazität (d. h. dem Überbrückungskupplungs-Drehmoment) T_{LU} der Überbrückungskupplung **34** entspricht. Darüber hinaus sind der LU-Kupplungsdruck-Befehlswert S_{SLU} und der Signaldruck P_{SLU} des linearen Schlupfsteuerungs-Magnetventils SLU Druckbefehlswerte für den Überbrückungskupplungsdruck P_{LU} .

[0047] [Fig. 5](#) ist ein Funktionsblock-Liniendiagramm der Haupt-Steuerfunktionen der ECU **80**. In [Fig. 5](#) gibt zusätzlich zur Auf- und Zu-Steuerung der elektronischen Drosselklappe durch das Drosselklappenstellglied für eine Drosselklappensteuerung ein Motorleistungs-Steuerabschnitt **82** Motorleistungssteuerungs-Befehlssignale S_E aus, die zum Beispiel die aus der Kraftstoffeinspritzvorrichtung eingespritzte Kraftstoffmenge steuern, für eine Kraftstoff-Einspritzmengensteuerung, und eine Zündeinrichtung, beispielsweise einen Zünder steuern, für eine Zündzeitpunktsteuerung. Zum Beispiel steuert der Motorleistungs-Steuerabschnitt **82** die Kraftstoffmenge, die von der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung eingespritzt wird, und steuert die Zündeinrichtung, beispielsweise den Zünder, zusätzlich zur Auf- und Zu-Steuerung der elektronischen Drosselklappe, um ein Maß für die Öffnung der Drosselklappe, θ_{TH} , zu erhalten, mit dem ein angezieltes Motordrehmoment T_E^* auf Basis der tatsächlichen Motordrehzahl NE aus einer bekannten, durch Versuche erhaltenen und vorab gespeicherten Beziehung zwischen der Motordrehzahl N_E und einem vorab berechneten Wert T_E' des Motordrehmoments T_E (im Folgenden als "im Voraus be-

rechnetes Motordrehmoment T_E'' bezeichnet) zu Motorlasten, wie der Ansaugluftmenge Q_{AIR} und dem Maß, in dem die Drosselklappe geöffnet ist, θ_{TH} , oder dergleichen als Parameter erhalten werden kann. Das angezielte Motordrehmoment T_E^* wird umso größer, je größer das Maß wird, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, und wird von der ECU **80** zum Beispiel auf Basis des Maßes, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc, das dem erforderlichen Maß der Beschleunigung entspricht, erhalten. Dieses angezielte Motordrehmoment T_E^* entspricht dem für den Fahrer erforderlichen Motordrehmoment.

[0048] Ein Gangwechsel-Steuerabschnitt **84** führt eine Gangwechselbestimmung auf Basis des Fahrzeugzustands, der von der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit V und dem Maß, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc, angezeigt wird, aus einer vorab gespeicherten, bekannten Beziehung (d. h. einem Gangwechsel-Kennfeld oder einem Gangwechsel-Liniendiagramm) durch, die (bzw. das) Aufwärts-Schaltlinien zur Bestimmung von Aufwärts-Gangwechseln und Abwärts-Schaltlinien zur Bestimmung von Abwärts-Gangwechseln aufweist, mit beispielsweise der Fahrzeuggeschwindigkeit V und dem Maß, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc, als Variablen, und bestimmt, ob im automatischen Getriebe **18** ein Schalten durchgeführt werden sollte. Ebenso stellt der Gangwechsel-Steuerabschnitt **84** die Gangstufe fest, in die das automatische Getriebe **18** geschaltet werden sollte, und gibt einen Gangwechselbefehl aus, um eine automatische Gangwechselsteuerung des automatischen Getriebes **18** durchzuführen, um die bestimmte Gangstufe einzurichten. Zum Beispiel gibt der Gangwechsel-Steuerabschnitt **84** ein Drucksteuerungs-Befehlssignal an den hydraulischen Steuerkreis **100** (d. h. einen Gangwechselausgangs-Befehlswert) S_p aus, das (bzw. der) hydraulische Reibschlussvorrichtungen, die mit dem Gangwechsel im automatischen Getriebe **18** in Beziehung stehen, ein- und/oder ausrückt, um die Gangstufe gemäß der in [Fig. 3](#) dargestellten Kupplungs- und Bremsen-Anwendungstabelle einzurichten.

[0049] Das Drucksteuerungs-Befehlssignal S_p ist ein Drehmoment-Befehlswert zum Steuern des Drehmomentübertragungsvermögens (d. h. des Kupplungsdrehmoments), das dem Kupplungsdruck der Kupplungen C und der Bremsen B entspricht. Das heißt, das Drucksteuerungs-Befehlssignal S_p ist ein Druckbefehlswert zur Erzeugung eines Einrückdrucks, bei dem die notwendige Drehmomentkapazität erhalten werden kann. Zum Beispiel wird ein Druckbefehlswert, bei dem Hydraulikfluid abgelassen wird, so dass das Drehmomentübertragungsvermögen erhalten werden kann, das notwendig ist, um eine ausrückungsseitige Reibschlussvorrichtung auszurücken, als Drehmoment-Befehlswert für die ausrückungssei-

tige Reibschlussvorrichtung ausgegeben, während ein Druckbefehlswert, bei dem Hydraulikfluid zugeführt wird, so dass das Drehmomentübertragungsvermögen, das notwendig ist, um eine einrückungsseitige Reibschlussvorrichtung einzurücken, erhalten werden kann, als Drehmoment-Befehlswert für die einrückungsseitige Reibschlussvorrichtung ausgegeben wird. Ebenso wird, wenn kein Gangwechsel durchgeführt wird, d. h. wenn eine Gangstufe des automatischen Getriebes **18** beibehalten wird, ein Druckbefehlswert zur Erzeugung eines Einrückdrucks, der in der Lage ist, eine Reibkraft, die dem Getriebeeingangsdrehmoment T_{IN} standhalten (d. h. das Drehmomentübertragungsvermögen gewährleisten) kann, ausgegeben. Der hydraulische Steuerkreis **100** betätigt die linearen Magnetventile SL1 bis SL5 in der hydraulischen Steuerschaltung **100** so, dass ein Gangwechsel im automatischen Getriebe **18** ausgeführt wird oder die aktuelle Gangstufe des automatischen Getriebes **18** beibehalten wird, gemäß dem Drucksteuerungs-Befehlssignal S_p vom Gangwechsel-Steuerabschnitt **84** und betätigt die hydraulischen Stellglieder der hydraulischen Reibschlussvorrichtungen, die zur Einrichtung der Gangstufe beitragen.

[0050] Das Getriebeeingangsdrehmoment T_{IN} ist beispielsweise das Drehmoment, das über den Drehmomentwandler **16** in das automatische Getriebe **18** eingegeben wird, d. h. ein Übertragungsdrehmoment, das auf die Antriebsseite der Kupplung C1 übertragen wird. Dieses Getriebeeingangsdrehmoment T_{IN} wird als Drehmoment ($= T_E' \times t$) berechnet, das durch Multiplizieren eines im Voraus berechneten Motordrehmoments T_E' , das auf Basis der tatsächlichen Motordrehzahl N_E und des Maßes, in dem die Drosselklappe geöffnet ist, θ_{TH} , berechnet wird, aus einem bekannten Motordrehmoment-Kennfeld erhalten wird, mit einem Drehmomentverhältnis t ($=$ Turbinendrehmoment T_T /Pumpendrehmoment T_P) des Drehmomentwandlers **16** erhalten wird. Ebenso wird das Drehmomentverhältnis t des Drehmomentwandlers **16** beispielsweise auf Basis einer tatsächlichen Übersetzung e aus einer bekannten Beziehung (d. h. einem Kennfeld oder einem vorgegebenen Betriebskennliniendiagramm des Drehmomentwandlers **16**), die (bzw. das) durch Versuche erhalten und vorab gespeichert worden ist, einer Übersetzung e ($=$ Turbinendrehzahl N_T /Pumpendrehzahl N_P (Motordrehzahl N_E)) und des Drehmomentverhältnisses t , eines Wirkungsgrads η und eines Kapazitätskoeffizienten C berechnet.

[0051] Ein Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** steuert das Schalten des Betätigungs Zustands der Überbrückungskupplung **34** beispielsweise auf Basis des Fahrzeugzustands, der von der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit V und dem Maß, in dem die Drosselklappe geöffnet ist, θ_{TH} , angezeigt wird, aus einer Beziehung (d. h. einem Kenn-

feld oder einem Überbrückungsregionen-Liniendiagramm), die (bzw. das) vorab gespeichert worden ist und beispielsweise eine Entriegelungsregion, eine Überbrückungsschlupfregion und eine Verriegelungsregion aufweist, mit der Fahrzeuggeschwindigkeit V und dem Maß, in dem die Drosselklappe geöffnet ist, θ_{TH} , als Variablen. Zum Beispiel bestimmt der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86**, ob der Fahrzeugzustand in der Entriegelungsregion, der Überbrückungsschlupfregion oder der Verriegelungsregion ist, auf Basis des tatsächlichen Fahrzeugzustands aus dem Überbrückungsregionen-Liniendiagramm und gibt ein Überbrückungssteuerungs-Befehlssignal S_L zum Schalten der Überbrückungskupplung **34** in den Entriegelungszustand oder den Überbrückungsschlupfzustand oder den Verriegelungszustand an den hydraulischen Steuerkreis **100** aus. Ebenso berechnet der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86**, wenn der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** bestimmt, dass der Fahrzeugzustand in der Überbrückungsschlupfregion ist, nacheinander das tatsächliche Maß an Schlupf $N_S (= N_E - N_T)$ der Überbrückungskupplung **34** und gibt ein Überbrückungskupplungs-Befehlssignal S_L zum Steuern des Differentialdrucks θ_P an den hydraulischen Steuerkreis **100** aus, so dass das tatsächliche Maß an Schlupf N_S mit einem angezielten Maß an Schlupf N_S^* in Übereinstimmung gebracht wird. Zum Beispiel wird in einem Bereich einer relativ hohen Fahrzeuggeschwindigkeit in einer vorgegebenen Gangstufe ein Schlupfverlust (d. h. Eigenverlust) des Drehmomentwandlers **16** eliminiert, wodurch die Kraftstoffverbrauchswerte verbessert werden, und zwar dadurch, dass die Überbrückungskupplung **34** in den Verriegelungszustand gebracht wird und das Pumpenlaufrad **16p** direkt mit dem Turbinenlaufrad **16** verbunden (d. h. verriegelt bzw. verbrückt) wird. Ebenso wird in einem Bereich einer relativ niedrigen bis mittleren Fahrzeuggeschwindigkeit in einer bestimmten Gangstufe der Überbrückungsbetätigungsbereich verbreitert, um den Übertragungswirkungsgrad des Drehmomentwandlers **16** zu verbessern und die Kraftstoffverbrauchswerte zu verbessern, und zwar durch Ausführen einer Schlupfsteuerung (d. h. einer Überbrückungsschlupfsteuerung), die die Überbrückungskupplung **34** dadurch in Schlupfeingriff bringt, dass sie für ein vorgegebenes kleines Maß an Schlupf, das einem angezielten Maß an Schlupf N_S^* von etwa 50 UpM bis 100 UpM entspricht, zwischen dem Pumpenlaufrad **16p** und dem Turbinenlaufrad **16t** sorgt.

[0052] Der hydraulische Steuerkreis **100** schaltet die Ventilstellung des Überbrückungs-Relaisventils **102** zwischen der ausgerückten (AUS-)Stellung und der eingerückten (EIN-)Stellung durch Betätigen des Schaltmagnetventils S_L so um, dass die Überbrückungskupplung **34** zwischen dem ausgerückten Zustand und dem Schlupfzustand oder dem vollständig eingerückten Zustand gemäß dem Über-

brückungssteuerungs-Befehlssignal S_L vom Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** wechselt. Ebenso rückt der hydraulische Steuerkreis **100** die Überbrückungskupplung **34** ein und steuert das Maß an Schlupf N_S der Überbrückungskupplung **34** durch Betätigen des linearen Schlupfsteuerungs-Magnetventils S_{LU} so, dass das Überbrückungskupplungs-Drehmoment T_{LU} , wenn die Überbrückungskupplung **34** im Schlupfzustand oder im vollständig eingerückten Zustand ist, über das Überbrückungssteuerventil **104** gemäß dem Überbrückungssteuerungs-Befehlssignal S_L vom Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** vergrößert oder verkleinert wird.

[0053] Ebenso führt der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** eine Anfahr-Überbrückungsschlupfsteuerung (d. h. eine Anfahrslupfsteuerung) durch, die die Überbrückungskupplung **34** in Schlupfeingriff bringt, so dass die Motordrehzahl N_E mit einem angezielten Wert in Übereinstimmung gebracht wird, wenn das Fahrzeug beispielsweise infolge einer Beschleunigungselement-Aktivierungsbetätigung (d. h. wenn das Gaspedal **56** niedergedrückt wird) aus dem Stand anfährt. Mit dieser Anfahrslupfsteuerung wird beispielsweise dann, wenn eine vorab gesetzte vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist, ein Kraftstoffverbrauch dadurch gedrückt, dass einem Anstieg der Motordrehzahl N_E über eine angezielte Motordrehzahl N_E^* hinaus, die vorab gemäß dem Maß, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc , als dem erforderlichen Maß der Beschleunigung des Fahrzeugs **10** eingestellt worden ist, um sowohl gute Kraftstoffverbrauchswerte als auch ein gutes Leistungsverhalten zu erreichen, (einem Überdrehen) entgegengewirkt wird. Wenn das Fahrzeug in einem Zustand ist, in dem diese Art von Anfahrslupfsteuerung durchgeführt wird, ist es unmittelbar nach einer Beschleunigungselement-Aktivierungsbetätigung (d. h. unmittelbar nachdem das Gaspedal **56** niedergedrückt worden ist) (beispielsweise unmittelbar nach dem Anfahren des Fahrzeugs aus dem Stand), während die Überbrückungskupplung **34** in einem ausgerückten Zustand ist, schwierig, das Maß an Schlupf $N_S (= N_E - N_T)$ zu steuern, da es sich dabei um einen Übergangszeitraum handelt, in dem die Motordrehzahl N_E steigt. Daher wird bei dieser Anfahrslupfsteuerung eine Steuerung mit offenem Regelkreis (d. h. eine Steuerung oder Vorwärtskopplungssteuerung) durchgeführt, die auf Basis des Maßes, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc , einen konstanten LU-Kupplungsdruck-Befehlswert S_{SLU} einstellt, um beispielsweise einem Anstieg der Motordrehzahl N_E über die angezielte Motordrehzahl N_E^* hinaus bzw. einem Überdrehen entgegenzuwirken. Ebenso wird dann, wenn bestimmt wird, dass der Fahrzeugzustand in der Überbrückungsschlupfregion liegt, eine Schlupfsteuerung durchgeführt, die die Überbrückungskupplung **34** in Schlupfeingriff bringt, so dass das Maß an Schlupf N_S mit dem an-

gezielten Wert in Übereinstimmung gebracht wird, wie oben beschrieben (die Schlupfsteuerung durch diese Rückkopplungssteuerung bzw. Regelung wird als Gleichgewichts-Überbrückungsschlupfsteuerung (d. h. Gleichgewichtsschlupfsteuerung) bezeichnet). Bei dieser Gleichgewichtsschlupfsteuerung wird eine Rückkopplungssteuerung bzw. Regelung über einen geschlossenen Regelkreis durchgeführt, der den LU-Kupplungsdruck-Befehlswert S_{SLU} beispielsweise auf Basis einer Differenz $\Delta N_S (= N_S^* - N_S)$ zwischen dem tatsächlichen Wert des Maßes an Schlupf N_S (d. h. dem tatsächlichen Maß an Schlupf N_S) und einem Sollwert (d. h. einem Soll-Maß an Schlupf N_S^*) einstellt.

[0054] Die oben beschriebene Anfahrschlupfsteuerung ist eine Steuerung, die die Überbrückungskupplung **34** in Einrückrichtung in einen Schlupfeingriff bringt, um zu verhindern, dass die Motordrehzahl N_E als Folge einer Beschleunigungselement-Aktivierungsbetätigung vorübergehend über die angezielte Motordrehzahl N_E^* hinaus ansteigt, wenn das Fahrzeug mit aktiviertem (d. h. niedergedrücktem) Beschleunigungselement anfährt. Daher wird die Anfahrschlupfsteuerung vorzugsweise durchgeführt, wenn das Fahrzeug beispielsweise mit aktiviertem Beschleunigungselement anfährt, wobei das Maß der Betätigung des Beschleunigungselements, Acc, ein relativ kleines Maß an Betätigung ist, um eine Irritation des Fahrers im Hinblick darauf, wie eine Fahrzeugbeschleunigung oder dergleichen in Bezug auf das Niederdrücken des Gaspedals **56** wahrgenommen wird, zu minimieren. Daher wird in dem Überbrückungsregionen-Liniendiagramm, das verwendet wird, um zu bestimmen, ob der Fahrzeugzustand in der Anfahr-Überbrückungsschlupfregion liegt, was eine der vorgegebenen Anfahrschlupfsteuerungs-Startbedingungen ist, die Anfahr-Überbrückungsschlupfregion beispielsweise auf die Region eingestellt, in der das Maß, in dem die Drosselklappe geöffnet ist, ΔTH , ein relativ kleines Maß an Öffnung ist. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Überbrückungsschlupfregion zur Bestimmung, ob eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung durchgeführt wird, als Gleichgewichts-Überbrückungsschlupfregion bezeichnet, um sie von dieser Anfahr-Überbrückungsschlupfregion zu unterscheiden. Ebenso ist die Anfahr-Überbrückungsschlupfregion beispielsweise eine Region, die unter Berücksichtigung der Kraftstoffverbrauchswerte mit Unterdrückung eines zu hohen Anstiegs der Motordrehzahl N_E bzw. eines Überdrehens, eingestellt wird, und die Gleichgewichts-Überbrückungsschlupfregion ist eine Region, die beispielsweise unter Berücksichtigung von Fahrverhalten und Geräuschkämpfung (beispielsweise NVH (Geräusch-, Vibrations- und Fahrkomfortleistung)) eingestellt wird. Ebenso kann bei der Gleichgewichtsschlupfsteuerung eine Steuerung, die durchgeführt wird, wenn das Fahrzeug beschleunigt, während das Beschleunigungselement aktiviert ist, als "Be-

schleunigungsschlupfsteuerung" bezeichnet werden, und eine Steuerung, die durchgeführt wird, wenn das Fahrzeug langsamer wird, während das Beschleunigungselement deaktiviert ist, kann als "Verlangsamungsschlupfsteuerung" bezeichnet werden, um sie voneinander unterscheiden zu können.

[0055] Wenn beispielsweise eine vorgegebene Startbedingung für eine Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist, während eine Anfahrschlupfsteuerung durchgeführt wird, kann ferner die Steuerung von einer Anfahrschlupfsteuerung auf eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung umgeschaltet werden. Sowohl die Anfahrschlupfsteuerung als auch die Gleichgewichtsschlupfsteuerung sind Schlupfsteuerungen, aber sie können auch als unterschiedliche Steuerungen betrachtet werden, da die Art und Weise, in der der LU-Kupplungsdruck-Befehlswert S_{SLU} eingestellt wird, grundsätzlich verschieden ist.

[0056] **Fig. 6** ist eine Tabelle, die ein Beispiel für den LU-Kupplungsdruck-Befehlswert S_{SLU} zeigt, wenn eine Anfahrschlupfsteuerung und eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung durchgeführt werden. In **Fig. 6** wird als LU-Kupplungsdruck-Befehlswert S_{SLU} in der Anfahrschlupfsteuerung zunächst mit der Ausgabe eines Kupplungsdruck-Befehlswerts zum schnellen Auffüllen (Schnellauffüllung) begonnen (Zeitpunkt t_1), der dann in einer Vorwärtssteuerung bei einem konstanten Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUFF} gehalten wird, um zu verhindern, dass die Motordrehzahl N_E über die angezielte Motordrehzahl N_E^* steigt, und die Motordrehzahl N_E bei der angezielten Motordrehzahl N_E^* zu halten bzw. auf diese zu bringen (Zeitpunkt t_2 bis Zeitpunkt t_3). Wenn die vorgegebene Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist (Zeitpunkt t_3), wird dann ein Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUSW} , der in der Rückkopplungsregelung allmählich vom Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUFF} auf einen Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUFB} erhöht wird, ausgegeben (Zeitpunkt t_3 bis Zeitpunkt t_4), und anschließend wird der Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUFB} in der Vorwärtssteuerung eingestellt, um das tatsächliche Maß an Schlupf N_S mit dem angezielten Maß an Schlupf N_S^* in Übereinstimmung zu bringen (zum Zeitpunkt t_4 und danach).

[0057] Der konstante Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUFF} in der Vorwärtssteuerung wird gemäß dem Maß, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc, und dem Maß, in dem die Drosselklappe geöffnet wird, ΔTH , und dergleichen eingestellt, um beispielsweise zu verhindern, dass die Motordrehzahl N_E über die angezielte Motordrehzahl N_E^* steigt. Das heißt, das Motordrehmoment T_E wird größer und das Überdrehen des Verbrennungsmotors **14** wird ebenfalls ausgeprägter, wenn das Maß, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc,

zunimmt, d. h. wenn das Maß, in dem die Drosselklappe geöffnet wird, Δ_{TH} , zunimmt. Unter dem Gesichtspunkt einer einfacheren Verhinderung einer Zunahme der Motordrehzahl N_E durch eine Erhöhung des Überbrückungskupplungs-Drehmoment T_{LU} umso früher, je größer das Maß der Betätigung des Beschleunigungselements, Acc, wird, wird zum Beispiel der LU-Kupplungsdruck-Befehlswert S_{SLU} in der Anfahrschlupfsteuerung so eingestellt, dass der Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUFF} umso größer wird, je größer das Maß der Betätigung des Beschleunigungselements, Acc, wird. Natürlich sind verschiedene Modi möglich. Zum Beispiel können das Maß, in dem die Drosselklappe geöffnet wird, Δ_{TH} , die Luftansaugmenge Q_{AIR} , die Kraftstoffeinspritzmenge oder das im Voraus berechnete Motordrehmoment T_E' , das aus dem Maß, in dem die Drosselklappe geöffnet wird, Δ_{TH} , oder der Luftansaugmenge Q_{AIR} oder dergleichen errechnet wird, anstelle des Maßes der Betätigung des Beschleunigungselements, Acc, verwendet werden.

[0058] Während eine Schlupfsteuerung durchgeführt wird, steigt hierbei die Menge an kumulativer Wärme, die in den Reibelementen der Überbrückungskupplung **34** während der Schlupfsteuerung erzeugt wird (im Folgenden als "erzeugte Wärmemenge" bezeichnet), Q_s [cal/cm²], und ebenso trifft dies auf die Temperatur der Reibelemente zu. Daher kann abhängig davon, wie die Schlupfsteuerung durchgeführt wird, die Haltbarkeit der Reibelemente leiden. Genauer ist eine Anfahrschlupfsteuerung eine Steuerung ab dem Zeitpunkt, zu dem das Fahrzeug anfährt, wenn der Maß, in dem die Überbrückungskupplung **34** schlupft, N_S , vergleichsweise größer ist als in der Gleichgewichtssteuerung, so dass der Wärmewiderstand der Reibelemente ein noch größeres Problem werden kann. Dagegen wird in diesem Ausführungsbeispiel eine Anfahrschlupfsteuerung durchgeführt, bei der für die Wärmemenge Q_s eine maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} , die irgendwann in der Steuerung erreicht wird, als oberer Grenzwert gilt. Diese vorgegebene maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} ist ein oberer Grenzwert für die Zulassung der Durchführung einer Steuerung, der vorab als erzeugte Wärmemenge eingestellt wird, die eine Reibelement-Ausfalltemperatur nicht überschreitet, das heißt eine zulässige Temperaturobergrenze, bis zu der eine deutliche Verschlechterung der Haltbarkeit der Reibelemente aufgrund der Temperatur der Reibelemente der Überbrückungskupplung **34** vermieden werden kann, wenn eine Anfahrschlupfsteuerung beispielsweise mit der vorgegebenen Anfahrschlupfsteuerungs-Startbedingung durchgeführt wird.

[0059] Ebenso wird eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung so durchgeführt, dass eine momentan erzeugte Wärmemenge dq/dt [cal/cm² × s] bei der Durchführung der Steuerung unter einer vorgegebenen

maximalen, momentan erzeugten Wärmemenge dq/dt_{max} liegt, die durch Versuche erhalten und vorab eingestellt wird, um gemäß der Korrelation mit der abgegebenen Wärme zumindest zu verhindern, dass die Temperatur der Reibelemente der Überbrückungskupplung **34** steigt. Auch wenn beispielsweise die erzeugte Wärmemenge Q_s die maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} übersteigt, während eine Anfahrschlupfsteuerung ausgeführt wird, so dass diese Anfahrschlupfsteuerung beendet wird und eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung im Anschluss an die Anfahrschlupfsteuerung durchgeführt wird, wird daher die Temperatur der Reibelemente der Überbrückungskupplung **34** zumindest nicht ansteigen. Anders ausgedrückt wird dann, wenn die erzeugte Wärmemenge Q_s die maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} überschreitet, während eine Anfahrschlupfsteuerung durchgeführt wird, durch den Wechsel auf die Gleichgewichtsschlupfsteuerung sichergestellt, dass die Temperatur der Reibelemente der Überbrückungskupplung **34** zumindest nicht steigt, auch wenn sie nicht gesenkt werden kann.

[0060] Unter dem Gesichtspunkt der Verbesserung der Kraftstoffverbrauchswerte ist es erstrebenswert, eine Anfahrschlupfsteuerung so häufig wie möglich in einem Bereich durchzuführen, in dem die Haltbarkeit der Überbrückungskupplung **34** nicht eingebüßt wird. Wenn beispielsweise das Fahrzeug auf solche Weise fährt, dass es innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums häufig anfährt und anhält, ist es erstrebenswert, eine Anfahrschlupfsteuerung so häufig wie möglich durchzuführen und gleichzeitig die Haltbarkeit der Überbrückungskupplung **34** zu gewährleisten. Falls, wenn das Fahrzeug auf diese Weise fährt, eine Anfahrschlupfsteuerung kontinuierlich durchgeführt wird, wenn die Temperatur der Reibelemente der Überbrückungskupplung **34** nicht ausreichend gesunken ist, kann es selbst dann, wenn die maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} während der jeweiligen Anfahrschlupfsteuerung nicht überschritten wird, passieren, dass die Temperatur der Reibelemente schließlich die Reibelement-Ausfalltemperatur überschreitet.

[0061] Dagegen wird in diesem Ausführungsbeispiel, falls die Temperatur der Reibelemente die Reibelement-Ausfalltemperatur auch dann nicht überschreitet, wenn die Anfahrschlupfsteuerung kontinuierlich durchgeführt wird, die nächstmögliche Anfahrschlupfsteuerung zugelassen. Dabei hängt es von der Wärmemenge Q_s , die während der vorangehenden Anfahrschlupfsteuerung erzeugt worden ist, ab, ob die Temperatur der Reibelemente die Reibelement-Ausfalltemperatur überschreiten wird oder nicht, wenn die Anfahrschlupfsteuerung das nächste Mal durchgeführt wird. Auch wenn die Durchführung der Anfahrschlupfsteuerung nicht unbeschränkt wiederholt werden kann, kann sie möglicherweise zweimal hintereinander durchgeführt werden (d. h.

die nächste Anfahrslupfsteuerung (d. h. die nächste Anfahrslupfsteuerung) könnte einmal im Anschluss an die vorangehende Anfahrslupfsteuerung (d. h. die letzte Anfahrslupfsteuerung) durchgeführt werden). Das heißt, wenn der Steuermodus einfach in einen Modus, der eine wiederholte Durchführung der Anfahrslupfsteuerung ohne Beschränkung zulässt, und in einen Modus, der eine nächste Anfahrslupfsteuerung nicht zulässt, weil sie nicht unbeschränkt wiederholt durchgeführt werden kann, unterteilt wird, dann kann es passieren, dass zwar die nächste Anfahrslupfsteuerung nur einmal in Folge durchgeführt werden kann, aber diese Anfahrslupfsteuerung am Ende trotzdem nicht zugelassen wird, wodurch die Anzahl der Gelegenheiten zur Durchführung einer Anfahrslupfsteuerung verkleinert wird.

[0062] Daher wird in diesem Ausführungsbeispiel, wie in [Fig. 7](#) dargestellt ist, eine vorgegebene Beziehung (ein Q_s - T -Kennfeld oder ein Zulassungskennfeld für die Durchführung einer Schlupfsteuerung), die (bzw. das) durch Versuche erhalten und vorab eingestellt wird, aufgestellt, das eine Region ohne Beschränkungen, eine Region mit Beschränkungen und eine Verbotsregion aufweist und die Wärmemenge Q_s , die bei der vorangehenden Anfahrslupfsteuerung erzeugt worden ist, und die Zeit T [s], die seit der Beendigung der Überbrückungsschlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen aufweist. Die Region ohne Beschränkungen ist ein Bereich ohne Beschränkungen, wo die wiederholte Durchführung einer nächsten Anfahrslupfsteuerung unbeschränkt zugelassen ist. Die Region mit Beschränkungen ist ein Bereich mit Beschränkungen, wo eine wiederholte Durchführung einer nächsten Anfahrslupfsteuerung nur so oft zugelassen wird wie vorgegeben, beispielsweise einmal (d. h. einmal im Anschluss an das letzte Mal, das heißt insgesamt zweimal hintereinander). Die Verbotsregion ist ein Verbotsbereich, wo die nächste Anfahrslupfsteuerung nicht zugelassen ist. In [Fig. 7](#) ist das Q_s - T -Kennfeld so, dass die Verbotsregion auf eine Region eingestellt ist, wo die erzeugte Wärmemenge Q_s groß und die vergangene Zeit T kurz ist, in Bezug auf die gestrichelte Linie. Ebenso ist die Region ohne Beschränkungen auf eine Region eingestellt, wo die erzeugte Wärmemenge Q_s klein ist und die vergangene Zeit T lang ist, in Bezug auf die durchgezogene Linie. Die Region mit Beschränkungen ist auf eine Region zwischen der gestrichelten Linie und der durchgezogenen Linie eingestellt. Ferner ist die Region, wo die erzeugte Wärmemenge Q_s die maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} überschreitet, eine Region, wo die Anfahrslupfsteuerung ursprünglich beendet worden ist. Das heißt, dieses Q_s - T -Kennfeld wird so eingestellt, dass die Region mit Beschränkungen umso leichter erhalten wird als die Verbotsregion und die Region ohne Beschränkungen umso leichter erhalten wird als die Region mit Beschränkungen, je

mehr die erzeugte Wärmemenge Q_s abnimmt, und die Region mit Beschränkungen umso leichter erhalten wird als die Verbotsregion und die Region ohne Beschränkungen umso leichter erhalten wird als die Region mit Beschränkungen, je mehr Zeit T seit der Beendigung der Schlupfsteuerung vergeht.

[0063] Die Zulassung der nächsten Anfahrslupfsteuerung wie sie in diesem Ausführungsbeispiel beschrieben ist, bezieht sich auf die Zulassung einer Anfahrslupfsteuerung, bis die maximale erzeugte Wärmemenge Q_s irgendwann in einer Anfahrslupfsteuerung erreicht wird. Ebenso ist die erzeugte Wärmemenge Q_s die erzeugte Wärmemenge in nur der Anfahrslupfsteuerung, aber die vergangene Zeit T ist die Zeit, die nicht nur seit Beendigung der Anfahrslupfsteuerung, sondern auch beispielsweise der Überbrückungsschlupfsteuerung vergangen ist, die die Gleichgewichtsschlupfsteuerung beinhaltet, die kontinuierlich seit der Anfahrslupfsteuerung durchgeführt worden ist. Dies hat seinen Grund darin, dass die Gleichgewichtsschlupfsteuerung zwar die Temperatur der Reibelemente der Überbrückungskupplung **34** zumindest nicht erhöht, wie oben beschrieben, aber die Temperatur der Widerstandselemente auch nicht senkt, anders als wenn die Überbrückungskupplung **34** in den unverbrückten Zustand (d. h. einen Drehmoment-Wandlungszustand) gebracht wird. Darüber hinaus kann die Überbrückungsschlupfsteuerung hier auch die Verriegelungssteuerung beinhalten, die die Überbrückungskupplung **34** in den verbrückten Zustand bringt.

[0064] Genauer zählt (d. h. misst), wie in [Fig. 5](#) dargestellt ist, ein Steuerzustands-Berechnungsabschnitt **88** die Zeit T , die seit Beendigung der Überbrückungsschlupfsteuerung durch den Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** vergangen ist. Ebenso berechnet der Steuerzustands-Berechnungsabschnitt **88** die Wärmemenge Q_s , die während der Anfahrslupfsteuerung durch den Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** erzeugt worden ist, gemäß dem nachstehenden Ausdruck (1). Dann speichert der Steuerzustands-Berechnungsabschnitt **88** die erzeugte Wärmemenge Q_s zu dem Zeitpunkt, zu dem die Anfahrslupfsteuerung durch den Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** endet, als die Wärmemenge Q_s , die während der vorangehenden Anfahrslupfsteuerung erzeugt worden ist. Der hier gespeicherte Wert wird beispielsweise jedes Mal aktualisiert, wenn die Anfahrslupfsteuerung wiederholt wird.

$$Q_s = \text{momentane erzeugte Wärmemenge} \quad (1)$$

$$dq/dt \times (\text{Dauer der Anfahrslupfsteuerung})$$

[wobei $dq/dt = (T_{LU} \times ((2\pi \times N_s)/60))/(Kupplungsfläche \times 4,186)$]

[0065] Ein Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung bestimmt beispielsweise, ob eine vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung, die vorab eingestellt worden ist, erfüllt ist. Das heißt, der Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung ist ein Anfahrslupfsteuerungs-Durchführungsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob die Durchführung der Anfahrslupfsteuerung gestartet werden soll, indem er bestimmt, ob eine vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist. Die vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung ist beispielsweise erfüllt, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind, das heißt, wenn i) die Hebelstellung P_{SH} die "D"-Stellung ist, ii) die Bremse nicht aktiv ist, d. h. kein Signal B_{ON} eingegeben wird, das anzeigt, dass die Bremse aktiv ist, iii) die Hydraulikfluidtemperatur TH_{OIL} in einem vorgegebenen Temperaturbereich liegt, beispielsweise in einem Temperaturbereich zwischen einer Temperatur bei Abschluss eines Aufwärmens und einer Temperatur, die nicht als hohe Fluidtemperatur bestimmt worden ist, iv) die aktuelle Gangstufe der erste Gang ist und kein Gangwechsel durchgeführt wird, v) das Beschleunigungselement aktiv (d. h. niedergedrückt) ist, nachdem bestimmt worden ist, dass das Fahrzeug **10** angehalten worden ist, und vi) der Fahrzeugzustand in der Anfahr-Überbrückungsschlupfregion liegt, d. h. das Beschleunigungselement aktiv (d. h. niedergedrückt) ist, wobei das Maß, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc, ein vorgegebenes kleines Maß an Betätigung ist.

[0066] Wenn festgestellt wird, dass die vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist, stellt der Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung außerdem fest, in welcher Region von der Verbotsregion, der Region mit Beschränkungen und der Region ohne Beschränkungen die Region, die die Durchführung einer Schlupfsteuerung zulässt, liegt, beispielsweise auf Basis der Wärmemenge Q_s , die während der vorangehenden Anfahrslupfsteuerung erzeugt worden ist, und der Zeit T , die seit der Beendigung der Überbrückungssteuerung vergangen ist, aus dem Q_s - T -Kennfeld, wie in [Fig. 7](#) dargestellt. Wenn bestimmt wird, dass die Region, die die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässt, die Region mit Beschränkungen ist, bestimmt der Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung ferner, ob die vorangehende Anfahrslupfsteuerung als Folge davon durchgeführt wurde, dass die Region, in der die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässig ist, in dieser Region mit Beschränkungen liegt.

[0067] Wenn vom Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung beispielsweise bestimmt wird, dass die vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist, und die Region, in der die Durchführung der Schlupfsteuerung

zulässig ist, in der Region ohne Beschränkungen liegt, gibt ein Anfahrslupf-Steuerabschnitt **92** einen Anfahrslupf-Steuerbefehl zur Durchführung einer Anfahrslupfsteuerung, die die Motordrehzahl N_E drückt, an den Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** aus, wenn das Fahrzeug in Folge einer Beschleunigungselement-Aktivierungsbetätigung (d. h. wenn das Beschleunigungselement niedergedrückt wird) anfährt. Wenn vom Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung beispielsweise bestimmt wird, dass die vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist, und die Region, in der die Durchführung der Schlupfsteuerung zugelassen ist, die Region mit Beschränkungen ist, und die vorangehende Anfahrslupfsteuerung nicht wegen einer Bestimmung durchgeführt wurde, dass die Region, die die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässt, diese Region mit Beschränkungen ist (d. h. die vorangehende Anfahrslupfsteuerung wurde durchgeführt, weil bestimmt wurde, dass die Region, die die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässt, in der Region ohne Beschränkungen liegt), gibt der Anfahrslupf-Steuerabschnitt **92** einen Anfahrslupf-Steuerbefehl an den Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** aus.

[0068] Der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** stellt die angezielte Motordrehzahl N_E^* , mit der sowohl gute Kraftstoffverbrauchswerte als auch ein gutes Leistungsverhalten erhalten werden, beispielsweise gemäß dem Maß ein, in dem das Beschleunigungselement als Antwort auf den Anfahrslupfsteuerungs-Steuerbefehl betätigt wird, Acc. Dann führt der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** eine Vorwärtssteuerung durch, die einen konstanten Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUFF} auf Basis des Maßes, in dem das Beschleunigungselement betätigt wird, Acc, einstellt, um zu verhindern, dass die Motordrehzahl N_E über diese angezielte Motordrehzahl N_E^* hinaus steigt, und gibt einen Schlupfeingriffsbefehl, um den Überbrückungskupplungsdruck P_{LU} der Überbrückungskupplung **34** gemäß diesem Kupplungsdruck-Befehlswert S_{LUFF} zu steuern, an den hydraulischen Steuerkreis **100** aus, um die Überbrückungskupplung **34** in Schlupfeingriff zu bringen. Ebenso beendet der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** die Anfahrslupfsteuerung, wenn die Wärmemenge Q_s , die während der Anfahrslupfsteuerung erzeugt wird, die maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} übersteigt, unabhängig davon, ob mit der Durchführung der Gleichgewichtsschlupfsteuerung oder der Verriegelungssteuerung begonnen worden ist, während die Anfahrslupfsteuerung ausgeführt wird.

[0069] Wenn dagegen vom Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung festgestellt wird, dass die vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist und die

Region, in der die Durchführung der Schlupfsteuerung zugelassen wird, in der Verbotsregion liegt, lässt der Anfahrslupf-Steuerabschnitt **92** die Durchführung der Anfahrslupfsteuerung nicht zu und gibt auch dann keinen Anfahrslupf-Steuerbefehl aus, wenn die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist. Wenn vom Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung bestimmt worden ist, dass die vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist, und die Region, in der die Durchführung der Schlupfsteuerung zugelassen ist, die Region mit Beschränkungen ist, und die vorangehende Anfahrslupfsteuerung wegen einer Bestimmung durchgeführt wurde, dass die Region, die die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässt, die Region mit Beschränkungen ist, lässt der Anfahrslupf-Steuerabschnitt **92** ebenso die Durchführung der Anfahrslupfsteuerung nicht zu und gibt keinen Anfahrslupf-Steuerbefehl an den Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt aus, auch wenn die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist. Somit führt der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** die Anfahrslupfsteuerung erst wieder durch, wenn ein Anfahrslupf-Steuerbefehl ausgegeben wird, auch wenn vom Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung beispielsweise festgestellt worden ist, dass die vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist.

[0070] Ein Bestimmungsabschnitt **94** für die Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung stellt beispielsweise fest, ob die vorgegebene Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung, die vorab eingestellt worden ist, erfüllt ist. Das heißt, der Bestimmungsabschnitt **94** für die Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung ist ein Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Durchführungsbestimmungsabschnitt, der dadurch, dass er bestimmt, ob die vorgegebene Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist, bestimmt, ob mit der Durchführung der Gleichgewichtsschlupfsteuerung begonnen werden soll. Diese vorgegebene Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung kann beispielsweise erfüllt sein, wenn der Fahrzeugzustand in einer Gleichgewichts-Überbrückungsschlupfregion des Überbrückungsregionen-Liniendiagramms liegt. Ebenso kann insbesondere die Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung beim Umschalten aus der Anfahrslupfsteuerung erfüllt sein, wenn die Wärmemenge Q_s , die während der Anfahrslupfsteuerung erzeugt wird, die maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} übersteigt, oder wenn das tatsächliche Maß an Schlupf N_s bei oder unter einem vorgegebenen Maß an Schlupf N_s' liegt, das durch Versuche erhalten und vorab eingestellt wird, um zu bestimmen, ob eine Schlupfsteuerung ordnungsgemäß durchgeführt werden kann, auch wenn beispielsweise ein Umschalten von der Vorwärtssteuerung zur Rückkopplungsrege-

lung durchgeführt wird, um zu bewirken, dass die Motordrehzahl N_E sich in gewissem Maße der angezielten Motordrehzahl N_E^* annähert.

[0071] Der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** führt die Anfahrslupfsteuerung beispielsweise durch, wenn das Fahrzeug fährt, wenn vom Bestimmungsabschnitt **94** für die Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung bestimmt wird, dass die vorgegebene Gleichgewichtsschlupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist. Genauer führt der Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86**, wenn eine Anfahrslupfsteuerung durchgeführt wird, eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung im Anschluss an diese Anfahrslupfsteuerung durch.

[0072] [Fig. 8](#) ist ein Ablaufschema, das einen Haupt-Steuerabschnitt der ECU **80**, d. h. eine Steuerbetätigung zur größtmöglichen Erhöhung der Anzahl von Gelegenheiten zur Durchführung einer Anfahrslupfsteuerung bei gleichzeitiger Unterdrückung einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Überbrückungskupplung **34** darstellt. Die Betätigung (d. h. die Routine) wird wiederholt in extrem kurzen Zyklen durchgeführt, die beispielsweise einige Millisekunden bis mehrere Dutzend Millisekunden dauern.

[0073] In [Fig. 8](#) wird zuerst in Schritt S10, der dem Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung entspricht, beispielsweise festgestellt, ob die vorgegebene Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung erfüllt ist. Wenn die Bestimmung in Schritt S10 Nein ist, dann endet dieser Zyklus der Routine. Wenn die Bestimmung in Schritt S10 jedoch JA ist, dann wird in Schritt S20, der dem Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrslupfsteuerungs-Startbedingung entspricht, eine Bestimmung getroffen, in welcher Region von der Verbotsregion, der Region mit Beschränkungen und der Region ohne Beschränkungen die Region, die die Durchführung einer Schlupfsteuerung zulässt, liegt, beispielsweise auf Basis der Wärmemenge Q_s , die während der vorangehenden Anfahrslupfsteuerung erzeugt worden ist, und der Zeit T , die seit der Beendigung der Überbrückungssteuerung vergangen ist, beispielsweise aus dem Q_s - T -Kennfeld, wie in [Fig. 7](#) dargestellt. Wenn in Schritt S20 festgestellt wird, dass die Region, in der die Durchführung einer Schlupfsteuerung zulässig ist, die Verbotsregion ist, dann wird in Schritt S30, der dem Anfahrslupf-Steuerabschnitt **92** entspricht, die Durchführung der Anfahrslupfsteuerung nicht zugelassen, und ein Anfahrslupf-Steuerbefehl wird nicht ausgegeben. Wenn dagegen festgestellt wird, dass die Region, in der die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässig ist, die Region ohne Beschränkungen ist, dann wird in Schritt S40, der dem Anfahrslupf-Steuerabschnitt **92** und dem Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** entspricht, ein Anfahrslupf-Steuerbefehl ausgegeben, und es wird ei-

ne Anfahrsschlupfsteuerung, die die Motordrehzahl N_E drückt, wenn das Fahrzeug anfährt, im Anschluss an eine Beschleunigungselement-Aktivierungsbetätigung (d. h. wenn das Beschleunigungselement niedergedrückt wird) durchgeführt. Dann wird in Schritt S50, der dem Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** entspricht, diese Anfahrsschlupfsteuerung beispielsweise beendet, wenn die erzeugte Wärmemenge Q_s die maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} überschreitet, wenn die Anfahr-Schlupfsteuerung durchgeführt wird. Wenn die Anfahrsschlupfsteuerung auf diese Weise beendet wird, wird beispielsweise eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung im Anschluss an diese Anfahrsschlupfsteuerung durchgeführt. Wenn in Schritt S20 dagegen bestimmt wird, dass die Region, die die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässt, die Region mit Beschränkungen ist, dann wird in Schritt S60, der dem Bestimmungsabschnitt **90** für die Anfahrsschlupfsteuerungs-Starbedingung entspricht, bestimmt, ob die vorangehende Anfahrsschlupfsteuerung als Folge davon durchgeführt worden ist, dass die Region, in der die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässig ist, in der Region mit Beschränkungen liegt. Wenn die Feststellung in Schritt S60 Ja ist, d. h. wenn bestimmt wird, dass die vorangehende Anfahrsschlupfsteuerung infolge einer Feststellung durchgeführt wurde, dass die Region, die die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässt, die Region mit Beschränkungen ist, dann wird in Schritt S70, der dem Anfahrsschlupf-Steuerabschnitt **92** entspricht, die Durchführung der Anfahrsschlupfsteuerung nicht zugelassen, und ein Anfahrsschlupf-Steuerbefehl wird nicht ausgegeben, genauso wie im oben beschriebenen Schritt S30. Wenn die Bestimmung in Schritt S60 dagegen Nein ist, d. h. wenn bestimmt wird, dass die vorangehende Anfahrsschlupfsteuerung infolge einer Bestimmung durchgeführt wurde, dass die Region, die die Durchführung der Schlupfsteuerung zulässt, die Region ohne Beschränkungen ist, dann wird in Schritt S80, der dem Anfahrsschlupf-Steuerabschnitt **92** und dem Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** entspricht, ein Anfahrsschlupf-Steuerbefehl ausgegeben, und die Anfahrsschlupfsteuerung wird durchgeführt, genauso wie im oben beschriebenen Schritt S40. Dann wird in Schritt S90, der dem Überbrückungskupplungs-Steuerabschnitt **86** entspricht, diese Anfahrsschlupfsteuerung beispielsweise beendet, wenn die erzeugte Wärmemenge Q_s die maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} überschreitet, während die Anfahrsschlupfsteuerung durchgeführt wird, genau wie im oben beschriebenen Schritt S50.

[0074] Wie oben beschrieben, wird in diesem Ausführungsbeispiel das Q_s -T-Kennfeld (d. h. das Kennfeld in Bezug auf die Zulässigkeit der Durchführung der Schlupfsteuerung), wie in [Fig. 7](#) dargestellt, aufgestellt, das aufweist: eine Region ohne Beschränkungen, wo die wiederholte Durchführung einer nächstmaligen Anfahrsschlupfsteuerung unbe-

schränkt zugelassen wird, eine Region mit Beschränkungen, wo die wiederholte Durchführung der nächstmaligen Anfahrsschlupfsteuerung nur so oft wie vorgegeben, beispielsweise einmal (d. h. einmal im Anschluss an das letzte Mal, also zweimal hintereinander) zugelassen wird, und eine Verbotsregion, wo die nächstmalige Anfahrsschlupfsteuerung nicht zugelassen wird, und das die Wärmemenge Q_s , die von der Überbrückungskupplung **34** während der Anfahrsschlupfsteuerung erzeugt wird, und die Zeit T [s], die nach Beendigung der Überbrückungsschlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen aufweist. Daher wird dadurch, dass die Anfahrsschlupfsteuerung gemäß diesem Q_s -T-Kennfeld durchgeführt wird, die Region, in der die nächstmalige Anfahrsschlupfsteuerung nicht zugelassen wurde, da die Durchführung der nächstmaligen Anfahrsschlupfsteuerung nicht unbeschränkt wiederholt werden kann, aber einmal wiederholt durchgeführt werden kann, zur Region mit Beschränkungen, so dass die Durchführung der nächstmaligen Anfahrsschlupfsteuerung nur einmal wiederholt werden kann. Daher kann die Anzahl der Gelegenheiten zur Durchführung der Anfahrsschlupfsteuerung so weit als möglich vergrößert werden, während einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Überbrückungskupplung **34** entgegengewirkt wird, um der Tatsache zu begegnen, dass eine wiederholte Durchführung der Anfahrsschlupfsteuerung nicht ohne Weiteres zugelassen wird, da die erzeugte Wärmemenge relativ groß wird, wenn eine Anfahrsschlupfsteuerung durchgeführt wird. Somit können die Kraftstoffverbrauchswerte noch weiter verbessert werden.

[0075] Ebenso wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Anfahrsschlupfsteuerung durchgeführt, bei der für die erzeugte Wärmemenge Q_s eine irgendwann in der Steuerung erzeugte maximale Wärmemenge Q_{smax} gilt. Q_{smax} wird vorab als Obergrenze eingestellt. Eine Zulassung der nächstmaligen Anfahrsschlupfsteuerung bedeutet eine Zulassung einer Anfahrsschlupfsteuerung, bis die erzeugte Wärmemenge Q_s die vorgegebene maximale erzeugte Wärmemenge Q_{smax} in der Steuerung irgendwann erreicht. Somit kann einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Überbrückungskupplung **34** aufgrund der durchgeführten Schlupfsteuerung, deren wiederholte Durchführung zugelassen worden ist, zuverlässig entgegengewirkt werden.

[0076] Ferner wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Region von der Verbotsregion, der Region mit Beschränkungen und der Region ohne Beschränkungen auf Basis der erzeugten Wärmemenge Q_s während der Anfahrsschlupfsteuerung und der Zeit T , die nach Beendigung der Überbrückungsschlupfsteuerung vergangen ist, aus dem Kennfeld Q_s -T erhalten, so dass die Anfahrsschlupfsteuerung gemäß diesem Q_s -T-Kennfeld ordnungsgemäß durchgeführt werden kann. Ebenso wird dieses Q_s -T-Kennfeld so eingestellt, dass die Region mit Beschränkungen um-

so leichter erhalten wird als die Verbotsregion und die Region ohne Beschränkungen umso leichter erhalten wird als die Region mit Beschränkungen, je mehr die erzeugte Wärmemenge Q_s abnimmt, und die Region mit Beschränkungen umso leichter erhalten wird als die Verbotsregion und die Region ohne Beschränkungen umso leichter erhalten wird als die Region mit Beschränkungen, je mehr Zeit seit der Beendigung der Schlupfsteuerung vergeht. Infolgedessen kann eine Anfahrschlupfsteuerung gemäß dem Q_s - T -Kennfeld noch besser durchgeführt werden.

[0077] Bisher wurden Ausführungsbeispiele der Erfindung ausführlich mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, aber die Erfindung kann auch auf andere Weise durchgeführt werden.

[0078] Zum Beispiel ist in dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel die Region mit Beschränkungen im Q_s - T -Kennfeld, wie in [Fig. 7](#) dargestellt, eine Region, wo die wiederholte Durchführung einer nächstmaligen Anfahrschlupfsteuerung nur einmal zulässig ist, aber die Erfindung ist nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel kann die Region mit Beschränkungen auch eine Region sein, wo eine wiederholte Durchführung einer nächstmaligen Anfahrschlupfsteuerung nur so oft wie vorgegebenen zulässig ist, und dies zweimal (d. h. dreimal hintereinander) oder öfter ist. In dieser Region mit Beschränkungen kann es auch eine Mehrzahl von Regionen geben, beispielsweise eine Region, wo eine wiederholte Durchführung einer nächstmaligen Anfahrschlupfsteuerung nur einmal zulässig ist, und eine Region, wo eine wiederholte Durchführung einer nächstmaligen Anfahrschlupfsteuerung nur zweimal zulässig ist. Wenn es eine Region gibt, wo die wiederholte Durchführung einer nächstmaligen Anfahrschlupfsteuerung nur so oft wie vorgegeben zulässig ist, und dies zweimal oder öfter ist, dann kann im Ablaufschema in [Fig. 8](#) die Häufigkeit, mit der eine Anfahrschlupfsteuerung in der Region mit Beschränkungen nacheinander durchgeführt worden ist, durch Hochzählen eines Durchführungs-Flags, wenn die Anfahrschlupfsteuerung in der Region mit Beschränkungen durchgeführt wird, bestimmt werden, und eine Bestimmung, ob die Durchführung der Anfahrschlupfsteuerung zulässig oder nicht zulässig ist, kann getroffen werden.

[0079] Ebenso sind in den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen die Variablen des Q_s - T -Kennfeld, die in [Fig. 7](#) dargestellt sind, die Wärmemenge Q_s , die während der vorangehenden Anfahrschlupfsteuerung erzeugt worden ist, und die Zeit T , die seit Beendigung der Überbrückungsschlupfsteuerung vergangen ist, aber diese Variablen könne auch die erzeugte Wärmemenge Q_s und die Zeit T' , die seit der Beendigung der Anfahrschlupfsteuerung vergangen ist, sein. In diesem Fall wird angenommen, dass die Art und Weise, wie die Temperatur der Reibelemente der Überbrückungskupplung **34** sinkt, abhängig davon,

ob eine Beschleunigungsschlupfsteuerung oder eine Verlangsamungsschlupfsteuerung im Anschluss an eine Anfahrschlupfsteuerung durchgeführt wird, und vom Unterschied in der momentan erzeugten Wärmemenge dq/dt und der Steuerzeit bei der Durchführung der Steuerung und dergleichen unterschiedlich ist. Daher ist es bevorzugt, unterschiedliche Q_s - T' -Kennfelder gemäß der Art und Weise, wie die Gleichgewichtsschlupfsteuerung im Anschluss an die Anfahrschlupfsteuerung durchgeführt wird, zu haben.

[0080] Ebenso ist in den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen die vorgegebene Beziehung mit dem Bereich ohne Beschränkungen, dem Bereich mit Beschränkungen und dem Verbotsbereich, die die erzeugte Wärmemenge und die vergangene Zeit als Variablen hat, das Q_s - T -Kennfeld, aber die Erfindung ist nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann die vorgegebene Beziehung auch ein Beziehungsausdruck oder dergleichen mit einem Bereich ohne Beschränkungen, einem Bereich mit Beschränkungen und einem Verbotsbereich sein, der beispielsweise die erzeugte Wärmemenge und die vergangene Zeit als Variablen hat. Das heißt, die vorgegebene Beziehung kann auch ein Beziehungsausdruck oder dergleichen sein, der einen Bereich ohne Beschränkungen, einen Bereich mit Beschränkungen und einen Verbotsbereich einrichtet, der beispielsweise die erzeugte Wärmemenge und die vergangene Zeit als Variablen hat. Ferner wird im oben beschriebenen Ausführungsbeispiel die Erfindung auf eine Anfahrschlupfsteuerung angewendet, aber die Erfindung kann auch auf eine Gleichgewichtsschlupfsteuerung angewendet werden. Infolgedessen kann die Anzahl der Gelegenheiten zur Durchführung der Überbrückungsschlupfsteuerung so weit wie möglich vergrößert werden, während gleichzeitig einer Verschlechterung der Haltbarkeit der Überbrückungskupplung **34** entgegengewirkt wird. Somit können die Kraftstoffverbrauchswerte umso mehr verbessert werden.

[0081] Außerdem wird in dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel die Überbrückungskupplung **34** als Beispiel für eine Reibkupplung angegeben, aber die Erfindung ist nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann es sich bei der Reibkupplung auch um die Kupplungen C oder die Bremsen B des automatischen Getriebes **18** handeln. Als Schlupfsteuerung ist in diesem Fall beispielsweise eine Neutralsteuerung möglich, die durchgeführt wird, um die Leerlaufast des Verbrennungsmotors **14** zu verringern, während das Fahrzeug hält. Diese Neutralsteuerung ist eine Steuerung, die den Leistungsübertragungsweg im automatischen Getriebe **18** in einen Zustand bringt, in dem eine Leistungsübertragung verhindert ist (d. h. in einen Leistungsübertragungs-Unterbrechungszustand oder einen Zustand, der einem Leistungsübertragungs-Unterbrechungszustand im Wesentlichen gleicht), indem sie die Kupplung C1, bei der es sich um eine Anfahrkupplung handelt, in einen

vorgegebenen Schlupfzustand bringt, wenn eine vorgegebene Neutralsteuerbedingung, die vorab eingestellt wird, erfüllt ist, beispielsweise dass das Fahrzeug **10** angehalten wird, das Gaspedal **56** nicht niedergedrückt wird und das Fußbremspedal **70** niedergedrückt wird, und dergleichen. Die Erfindung kann auch auf diese Art einer Neutralsteuerung angewendet werden. Somit sind die Anzahl von Gängen und der innere Aufbau des automatischen Getriebes nicht auf diejenigen des oben beschriebenen automatischen Getriebes **18** beschränkt. Die Erfindung kann auch auf ein Fahrzeug angewendet werden, das nicht mit der Überbrückungskupplung **34** und somit dem Drehmomentwandler **16** (d. h. einer Fluid-Leistungsübertragungseinrichtung) versehen ist. Zum Beispiel kann die Erfindung auch auf ein Fahrzeug angewendet werden, das mit einem stufenlos variablen Getriebe oder einem sogenannten DCT (Doppelkupplungsgetriebe) oder dergleichen ausgestattet ist. Anders ausgedrückt kann die Erfindung auf Fahrzeuge angewendet werden, die mit einer Reibkupplung (d. h. einer Reibkupplung mit einem Mechanismus, der einen Schlupf von Reibelementen zulässt, so dass es zu einem unterschiedlich schnellen Drehen kommt) in einem Leistungsübertragungsweg zwischen einem Verbrennungsmotor und Antriebsrädern ausgestattet ist, und die in der Lage ist, diese Reibkupplung in Schlupfeingriff zu bringen.

[0082] Ebenso wird im oben beschriebenen Ausführungsbeispiel der Drehmomentwandler **16**, der mit der Überbrückungskupplung **34** ausgestattet ist, als Fluid-Leistungsübertragungseinrichtung verwendet, aber eine Fluidkupplung ohne einen Drehmoment-Vervielfachungseffekt kann ebenfalls verwendet werden.

[0083] Die obigen Beschreibungen stellen lediglich Ausführungsbeispiele dar. Das heißt, die Erfindung kann auf Arten durchgeführt werden, die auf Basis des Wissens eines Fachmanns auf verschiedene Weise modifiziert oder verbessert worden sind.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2006-226333 A [[0002](#), [0004](#), [0005](#)]
- JP 2005-351357 A [[0002](#)]
- JP 2006-300206 A [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung für eine Fahrzeug-Leistungsübertragungsvorrichtung, die mit einer Reibkupplung in einem Leistungsübertragungsweg zwischen einem Verbrennungsmotor und einem Antriebsrad versehen ist, wobei die Steuervorrichtung eine Schlupfsteuerung durchführt, die die Reibkupplung in Schlupfeingriff bringt, **dadurch gekennzeichnet**, dass:

eine vorgegebene Beziehung aufgestellt wird, die aufweist: einen Bereich ohne Beschränkungen, wo die Durchführung einer nächstmaligen Schlupfsteuerung unbeschränkt oft wiederholt wird, einen Bereich mit Beschränkungen, wo die Durchführung einer nächstmaligen Schlupfsteuerung nur so oft wiederholt wird, wie vorgegeben ist, und einen Verbotsbereich, wo eine nächstmalige Schlupfsteuerung nicht zugelassen ist, und die eine in der Reibkupplung während der Schlupfsteuerung erzeugte Wärmemenge und eine Zeit, die nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen aufweist.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kennfeld aufgestellt wird, in dem der Bereich ohne Beschränkungen, der Bereich mit Beschränkungen und der Verbotsbereich angegeben sind, und die in der Reibkupplung während der Schlupfsteuerung erzeugte Wärmemenge und die Zeit, die nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen dienen.

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausdruck aufgestellt wird, in dem der Bereich ohne Beschränkungen, der Bereich mit Beschränkungen und der Verbotsbereich angegeben sind, und die in der Reibkupplung während der Schlupfsteuerung erzeugte Wärmemenge und die Zeit, die nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergangen ist, als Variablen dienen.

4. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlupfsteuerung so durchgeführt wird, dass für die Wärmemenge, die zu einem bestimmten Zeitpunkt der Steuerung erzeugt wird, eine vorgegebene maximale erzeugte Wärmemenge gilt, die vorab als Obergrenze eingestellt wird; und dass die Zulassung der nächstmaligen Schlupfsteuerung darin besteht, die nächstmalige Schlupfsteuerung zuzulassen, bis die vorgegebene maximale erzeugte Wärmemenge zu einem bestimmten Zeitpunkt der Steuerung erreicht worden ist.

5. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bereich vom Verbotsbereich, vom Bereich mit Beschränkungen und vom Bereich ohne Beschränkungen auf Basis der Wärmemenge, die während der Schlupfsteuerung erzeugt wird, und der Zeit, die nach Beendigung

der Schlupfsteuerung vergangen ist, aus der vorgegebenen Beziehung erhalten wird.

6. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Beziehung so aufgestellt wird, dass der Bereich mit Beschränkungen umso leichter erhalten wird als der Verbotsbereich, und der Bereich ohne Beschränkungen umso leichter erhalten wird als der Bereich mit Beschränkungen, je mehr die Wärmemenge abnimmt, die während der Schlupfsteuerung erzeugt wird, und dass der Bereich mit Beschränkungen umso leichter erhalten wird als der Verbotsbereich, und der Bereich ohne Beschränkungen umso leichter erhalten wird als der Bereich mit Beschränkungen, je mehr Zeit nach Beendigung der Schlupfsteuerung vergeht.

7. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibkupplung eine Überbrückungskupplung ist, die Eingangs- und Ausgangs-Drehelemente einer Fluid-Leistungsübertragungsvorrichtung, die Leistung vom Verbrennungsmotor auf die Seite der Antriebsräder überträgt, direkt miteinander verbinden kann; und die Schlupfsteuerung eine Überbrückungs-Schlupfsteuerung ist, die die Überbrückungskupplung in Schlupfeingriff bringt, wenn das Fahrzeug fährt.

8. Steuervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Überbrückungs-Schlupfsteuerung eine Anfahr-Überbrückungsschlupfsteuerung ist, die die Überbrückungskupplung in Schlupfeingriff bringt, so dass eine Drehzahl des Verbrennungsmotors mit einem angezielten Wert in Übereinstimmung gebracht wird, wenn das Fahrzeug anfährt.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

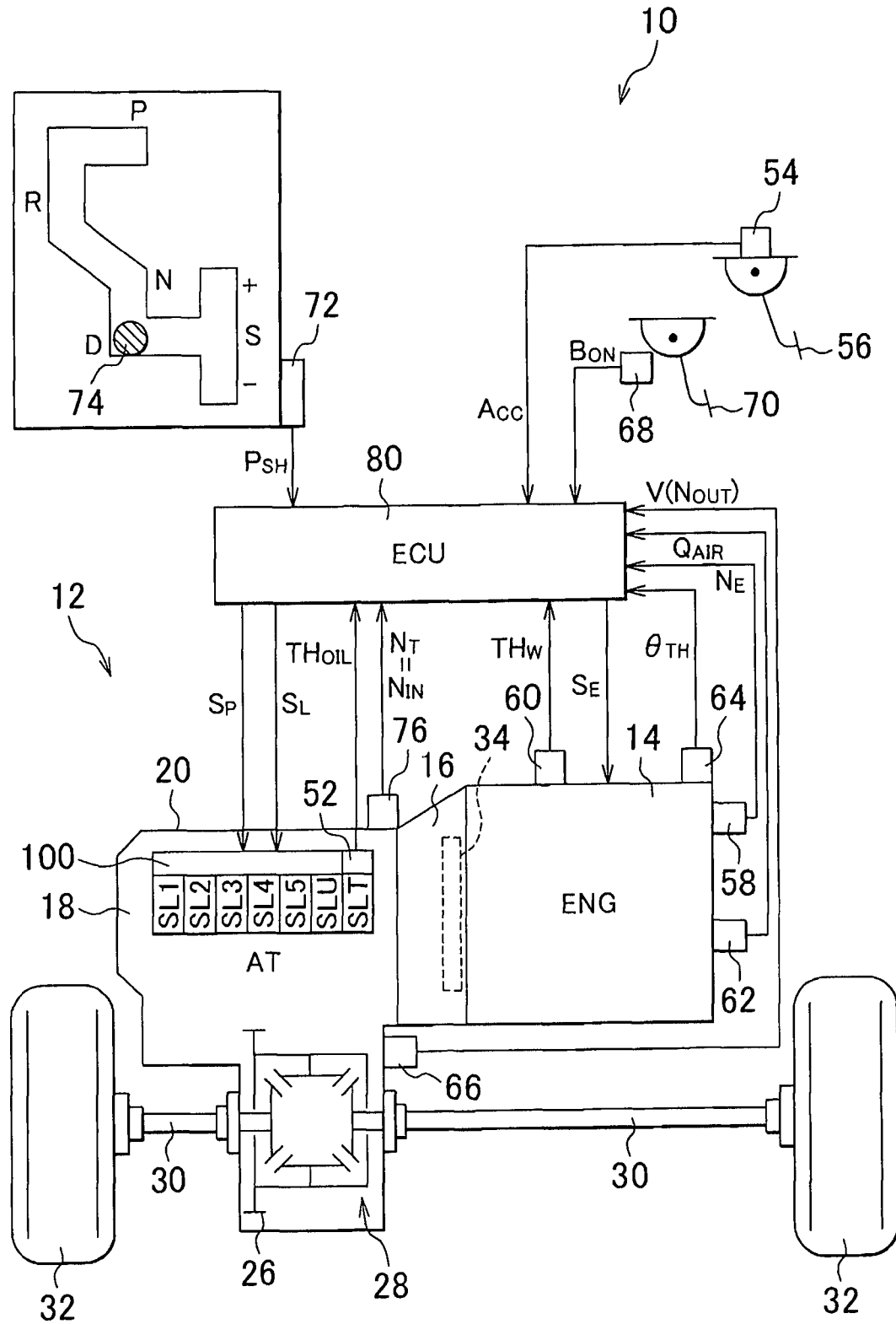


FIG. 2

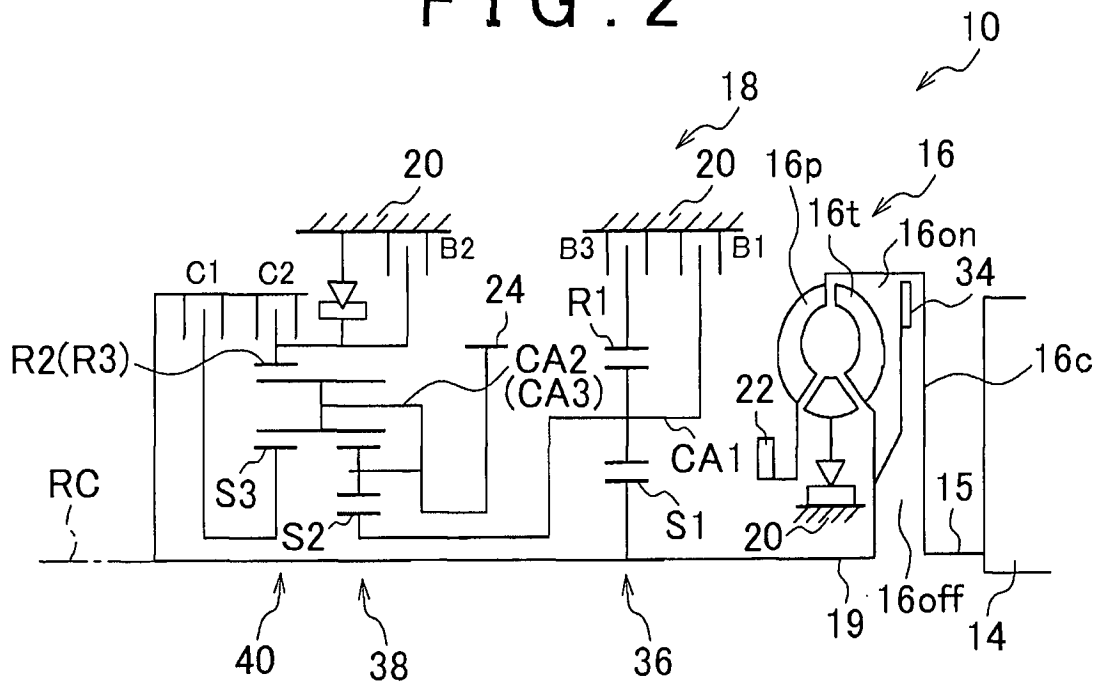


FIG. 3

	C1	C2	B1	B2	B3	F1
1.	○			⊙		△
2.	○		○			
3.	○				○	
4.	○	○				
5.		○			○	
6.		○	○			
R				○	○	
N						

⊙ BETÄTIGT, WENN MOTORBREMSE ANGELEGT IST
 △ NUR BETÄTIGT, WENN GEFAHREN WIRD

FIG. 4

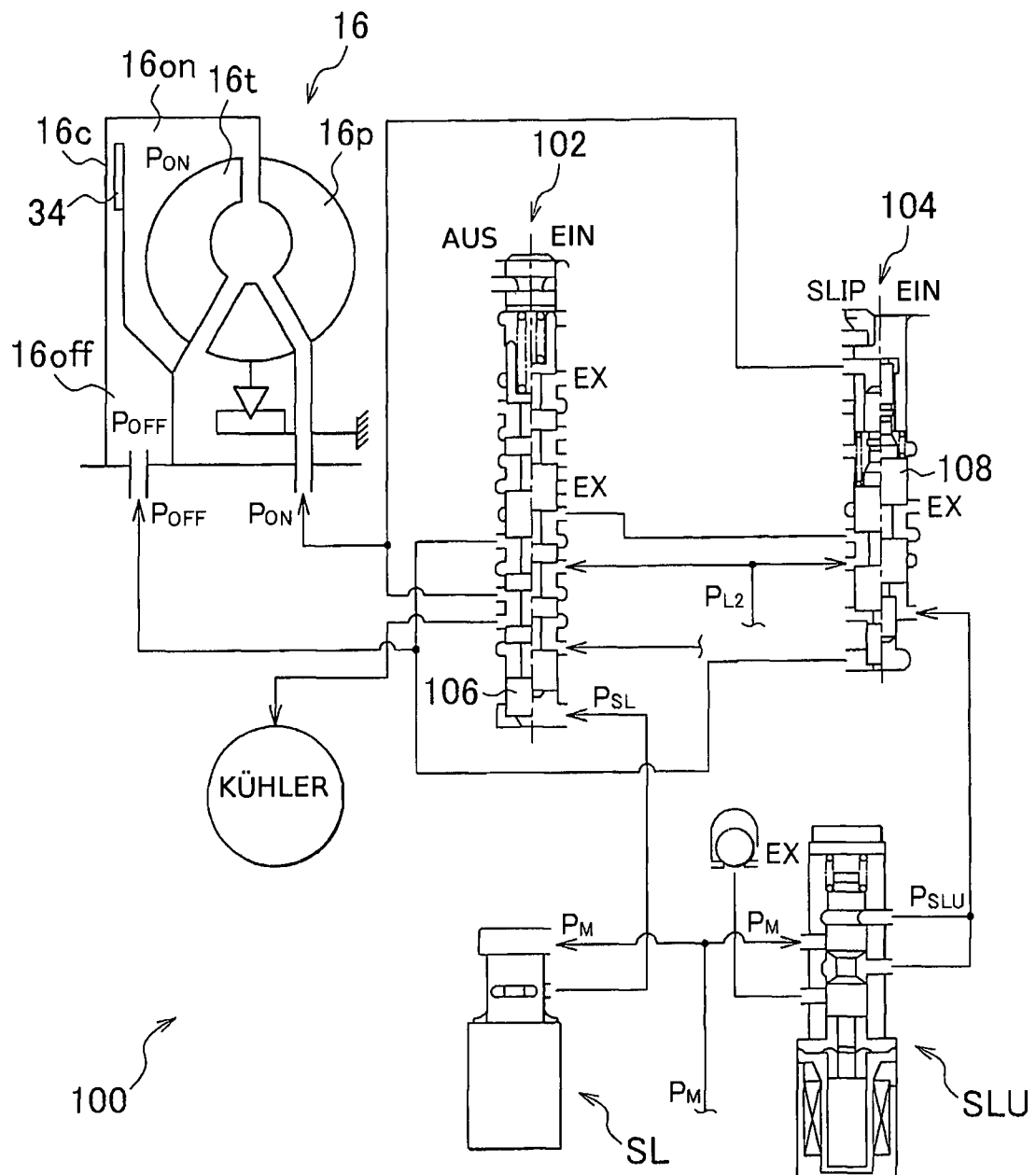


FIG. 5

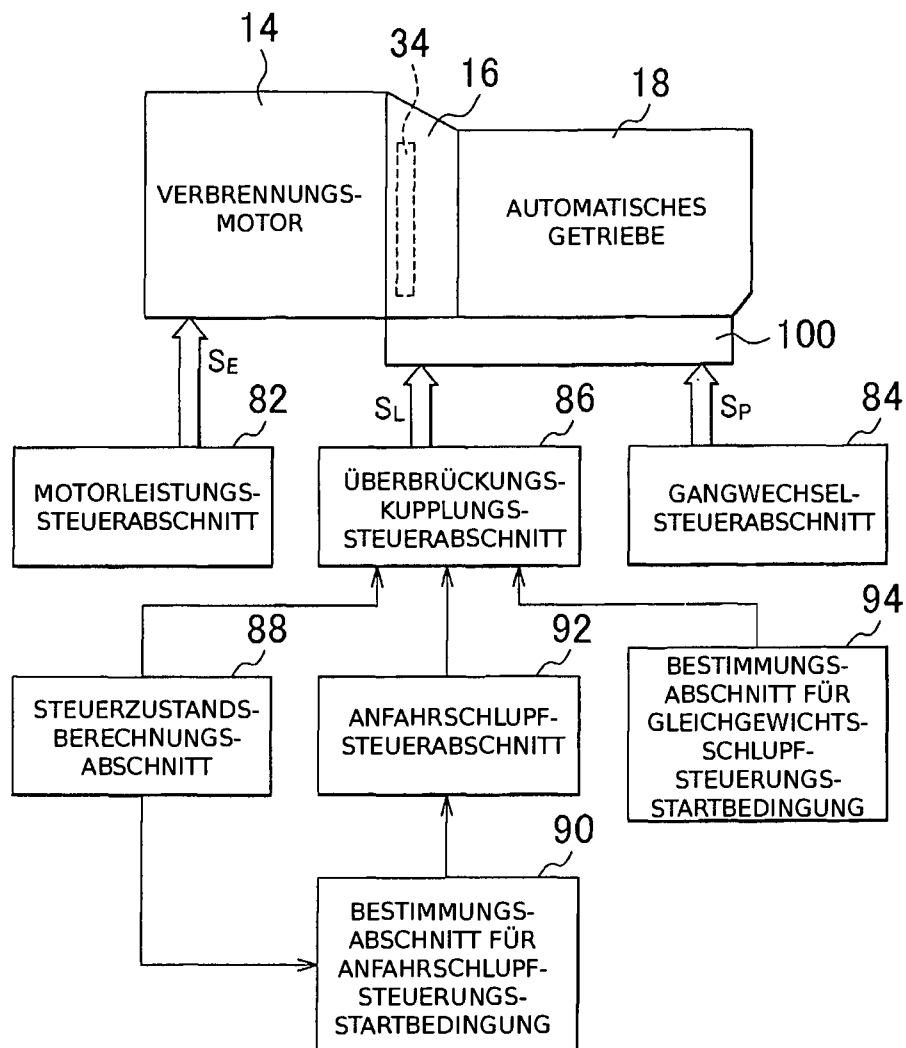


FIG. 6

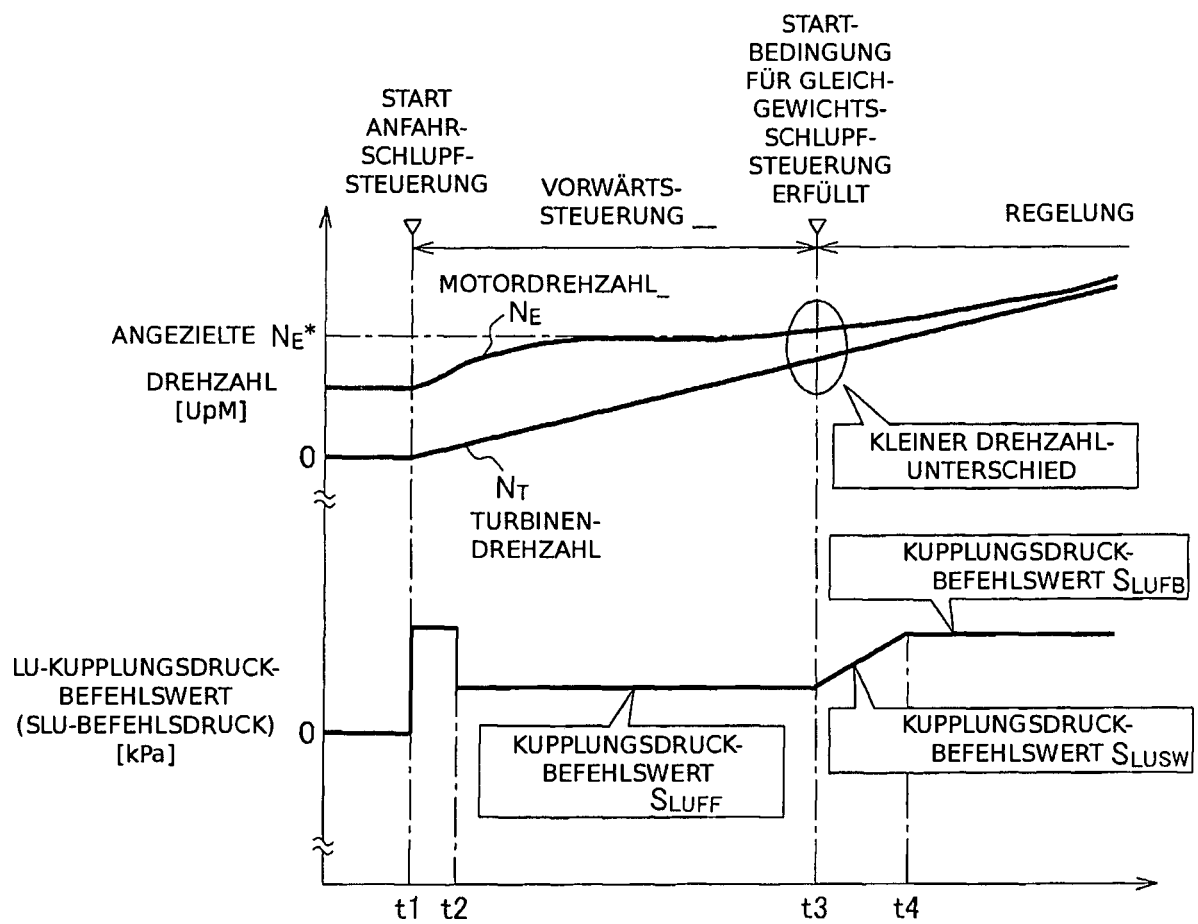


FIG. 7

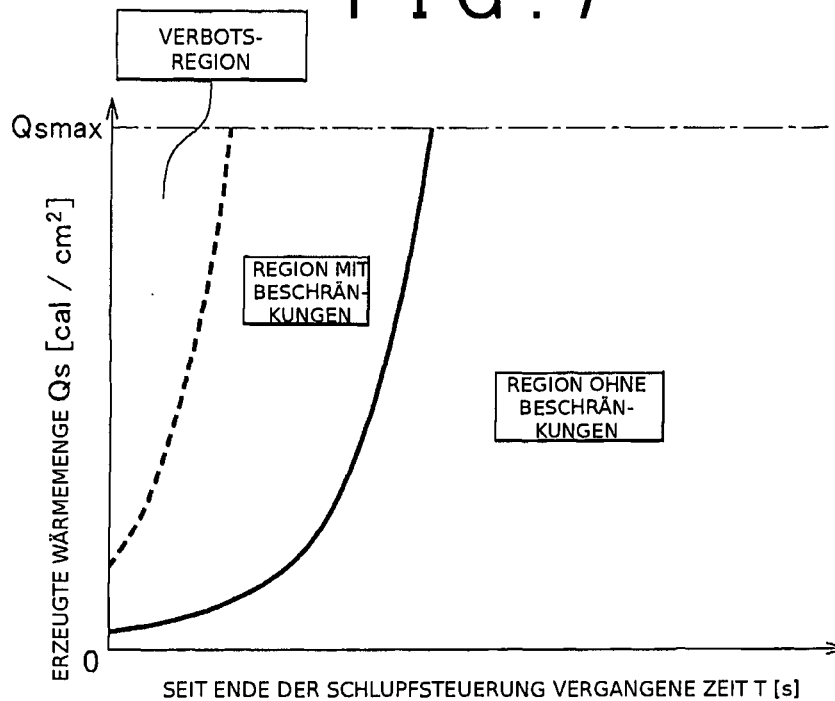


FIG. 8

