



(10) **DE 11 2012 000 431 T5** 2013.10.10

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/133808**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 000 431.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2012/058657**
(86) PCT-Anmeldetag: **30.03.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.10.2012**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **10.10.2013**

(51) Int Cl.: **F16H 61/12 (2013.01)**
F16H 61/684 (2013.01)

(30) Unionspriorität:
JP-2011-078182 31.03.2011 JP

(71) Anmelder:
Aisin AW Co., Ltd., Anjo-shi, Aichi, JP

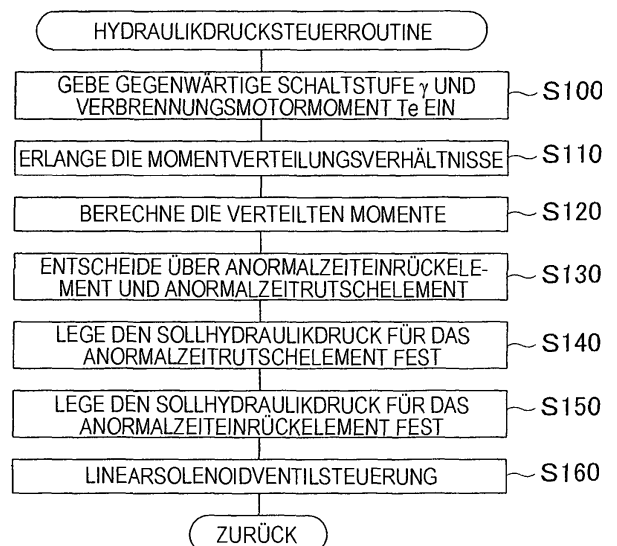
(74) Vertreter:
TBK, 80336, München, DE

(72) Erfinder:
Kim, Taihwan, Anjo-shi, Aichi, JP; Igarashi, Jun, Anjo-shi, Aichi, JP; Ozeki, Seiya, Anjo-shi, Aichi, JP; Moriyama, Eiji, Anjo-shi, Aichi, JP; Tsutsui, Hiroshi, Anjo-shi, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Steuervorrichtung und Steuerverfahren für eine Gangwechsellvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine von zwei Kupplungen etc., die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, um einem zweiten Gang, einen dritten Gang oder einen vierten Gang zu verwirklichen, wird zuvor als ein Anormalzeiteinrückelement bestimmt, das eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der eine andere Kupplung oder Bremse während des gleichzeitigen Einrückens der zwei Kupplungen etc. eingerückt wird. Das andere Element der zwei Kupplungen etc. wird zuvor als ein Anormalzeitrutschelement bestimmt, das dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn eine derartige Anormalität auftritt. Während des gleichzeitigen Einrückens der zwei Kupplungen etc. wird ein Hydraulikdruck (Sollhydraulikdruck), der zu dem Anormalzeiteinrückelement zu liefern ist, höher festgelegt als ein Hydraulikdruck (Sollhydraulikdruck), der zu dem Anormalzeitrutschelement zu liefern ist (siehe die Schritte S140 und S150).



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Steuervorrichtung und ein Steuerverfahren für eine Gangwechselvorrichtung, die zumindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente hat und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen (Gängen) zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander in Eingriff gebracht werden.

HINTERGRUND DES STANDES DER TECHNIK

[0002] Bislang war eine Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung bekannt, die ein Übertragungsmoment, das durch zwei Reibungseingriffselemente übertragen wird, die gleichzeitig zueinander in Eingriff stehen, auf der Basis eines zu einer Eingangswelle eingegebenen Eingangsmomentes und jeweiligen Momentverteilungsverhältnissen der beiden Reibungseingriffselemente berechnet, und jeweilige Hydraulikdrücke, die zu den beiden Reibungseingriffselementen zu liefern sind, derart festlegt, dass jeweilige Momentkapazitäten der beiden Reibungseingriffselemente erlangt werden, indem ein Sicherheitsfaktor zu dem Übertragungsmoment derart hinzugefügt wird, dass bewirkt wird, dass die beiden Reibungseingriffselemente nicht rutschen (siehe beispielsweise Patentdokument 1). In der Gangwechselvorrichtung variieren, wenn eine Anormalität auftritt, bei der ein anderes Reibungseingriffselement während des gleichzeitigen Eingreifens der beiden Reibungseingriffselemente in Eingriff gelangt, die jeweiligen Momentverteilungsverhältnisse der drei Reibungseingriffselemente, und bei einem der drei Reibungseingriffselemente wird das Moment geringer als ein Grenzmoment. Folglich wird das eine Reibungseingriffselement dazu gebracht, dass es rutscht, was das Verwirklichen von einer Vielzahl an Schaltstufen (Gängen) gestattet, um zu ermöglichen, dass die Gangwechselvorrichtung kontinuierlich eine Kraft überträgt. Das Patentdokument 2 beschreibt ein bekanntes Beispiel einer Gangwechselvorrichtung, die eine Vielzahl an (drei oder mehr) Reibungseingriffselementen hat und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen (Gängen) zu verwirklichen, indem drei der Vielzahl an Reibungseingriffselementen gleichzeitig miteinander in Eingriff gebracht werden.

Zugehörige Dokumente des Standes der Technik

Patentdokument

[0003]

Patentdokument 1: veröffentlichte internationale Patentanmeldung WO 2009/084294

Patentdokument 2: veröffentlichte japanische Patentanmeldung JP 2009-079711 A

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] In dem Fall, bei dem die jeweiligen Hydraulikdrücke, die zu den beiden Reibungseingriffselementen zu liefern sind, die gleichzeitig zueinander in Eingriff stehen, auf der Basis der Momentübertragung und gegründet auf das Eingangselement und die jeweiligen Momentverteilungsverhältnisse der beiden Reibungseingriffselemente und des Sicherheitsfaktors, um Rutschen nicht zu bewirken, wie bei der Gangwechselvorrichtung gemäß dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik festgelegt werden, ist es jedoch unbekannt, welches der drei Reibungseingriffselemente dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn eine Anormalität auftritt, bei der ein anderes Reibungseingriffselement während des gleichzeitigen Eingreifens der beiden Reibungseingriffselemente einrückt (in Eingriff gelangt). Daher kann in der Gangwechselvorrichtung gemäß dem zugehörigen Stand der Technik eine Schaltstufe, die verwirklicht wird, wenn eine Anormalität auftritt, ungeeignet sein in Abhängigkeit von dem Reibungseingriffselement, das dazu gebracht wird, dass es rutscht, zusammen mit dem Auftreten der vorstehend beschriebenen Anormalität.

[0005] Somit ist es eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gangwechselvorrichtung in einen geeigneteren Zustand zu bringen, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement als die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente einrückt während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente.

[0006] Um die vorstehend erwähnte Hauptaufgabe zu lösen, greifen die Steuervorrichtung und das Steuerverfahren für eine Gangwechselvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung die folgenden Merkmale auf.

[0007] Die vorliegende Erfindung schafft eine Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung mit einem Gangwechselmechanismus, der zumindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente aufweist und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander einrücken, und einer Vielzahl an Druckregulierten Ventilen, die jeweils einen Hydraulikdruck für das entsprechende Reibungseingriffselement auf der Basis eines Sollhydraulikdrucks regulieren, wobei die Steuervorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie folgendes aufweist:

eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen eines Teils der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente, die gleichzeitig miteinander einrücken, als ein Anormalzeiteinrückelement, und zum Bestimmen eines Rests aus den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen als ein Anormalzeitrutschelement, wobei das Anormalzeiteinrückelement eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein Reibungseingriffselemente außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente eingerückt wird, und das Anormalzeitrutschelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt; und eine Sollhydraulikdruckfestlegeeinrichtung zum Festlegen von jeweiligen Sollhydraulikdrücken für Druckreguliertventile, die den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen entsprechen, auf der Basis eines Eingabemomentes für den Gangwechselmechanismus und eines Momentverteilungsverhältnisses, das zuvor derart bestimmt worden ist, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt, wobei die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement so bestimmt, dass eine Schaltstufe verwirklicht wird, die höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

[0008] Die Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung ist dazu gedacht, eine Gangwechselvorrichtung zu steuern, die drei oder mehr (M) Reibungseingriffselemente aufweist. Die Steuervorrichtung bestimmt einen Teil (n : $1 \leq n < N - 1$) von zwei oder mehr (N : $2 \leq N < M$) Reibungseingriffselementen, die gleichzeitig miteinander in Eingriff stehen, um eine Schaltstufe zu verwirklichen, als ein Anormalzeiteinrückelement, und bestimmt den Rest (n' : $1 \leq n' \leq N - n$) der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente als ein Anormalzeitrutschelement. Das Anormalzeiteinrückelement wird eingerückt gehalten, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein (m : $1 \leq m \leq M - N$) anderes Reibungseingriffselement als die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente in Eingriff steht während eines gleichzeitigen Eingriffs der beiden oder mehr Reibungseingriffselemente. Das Anormalzeitrutschelement wird dazu gebracht, dass es rutscht, wenn eine derartige Anormalität auftritt. Die Steuervorrichtung legt jeweilige Sollhydraulikdrücke für Druckreguliertventile entsprechend den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen, die gleichzeitig miteinander in Eingriff stehen, derart, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr

Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart fest, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt. Folglich kann das Anormalzeitrutschelement schnell dazu gebracht werden, dass es rutscht, und das Anormalzeiteinrückelement kann noch zuverlässiger eingerückt gehalten werden, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen einrückt während eines gleichzeitigen eingerückten Zustandes der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente. Somit ist es möglich, noch zuverlässiger eine Schaltstufe zu verwirklichen durch ein gleichzeitiges Einrücken des Anormalzeiteinrückelementes und des zumindest einen anderen Reibungseingriffselementes außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen, nachdem die vorstehend beschriebene Anormalität aufgetreten ist. Somit ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, eine Gangwechselvorrichtung in einen besser geeigneten Zustand zu bringen, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer zwei oder mehr Reibungseingriffselemente einrückt während eines gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente. Dann ist, indem das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement derart bestimmt werden, dass eine Schaltstufe, die höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der beiden oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird, durch die Steuereinrichtung ausgeführt wird, es möglich, das Auftreten eines Herunterschaltens d. h. das Ausgeben eines Bremsmomentes zu einem Abgabeelement der Gangwechselvorrichtung, zu vermeiden, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt, wodurch eine plötzliche Zunahme der Drehzahl eines Motors, der mit der Gangwechselvorrichtung gekuppelt ist, in günstiger Weise vermieden wird.

[0009] Außerdem kann die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement derart bestimmen, dass eine Schaltstufe, die einen Gang höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird, durch das Anormalzeiteinrückelement und zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen verwirklicht wird, wenn die Anormalität auftritt.

[0010] Folglich ist es möglich, eine plötzliche Zunahme der Drehzahl des mit der Gangwechselrichtung gekuppelten Motors in vorteilhafter Weise zu vermeiden, indem nicht gestattet wird, dass eine Schaltstufe zu der niedrigeren Schaltstufenseite (Herunterschaltseite) gewechselt wird, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt.

[0011] Des Weiteren kann die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement derart bestimmen, dass eine Schaltstufe, die einen Gang niedriger als eine höchste Schaltstufe ist, durch das Anormalzeiteinrückelement und zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen verwirklicht wird, wenn die Anormalität auftritt bei der höchsten Schaltstufe, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

[0012] Folglich ist es möglich, eine plötzliche Zunahme der Drehzahl des mit der Gangwechselvorrichtung gekuppelten Motors zu vermeiden, indem nicht gestattet wird, dass eine Schaltstufe weiter zu der niedrigeren Schaltstufenseite (Herunterschaltseite) gewechselt wird, d. h. zu einer Schaltstufe, die zwei Gänge oder mehr niedriger ist, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt.

[0013] Darüber hinaus kann die Sollhydraulikdruckeinstelleinrichtung jeweilige Sollhydraulikdrücke für die Druckreguliertventile entsprechend den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen derart festlegen, dass das Anormalzeitrutschelement mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, der mit dem verteilten Moment auf der Basis des Eingangsmomentes und einem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeitrutschelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt wird, übereinstimmt, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, der erlangt wird, indem auf der Basis des verteilten Momentes für das Anormalzeitrutschelement ein Hydraulikdruck erhöht wird, der mit dem verteilten Moment auf der Basis des Eingangsmomentes und einem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeiteinrückelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt worden ist, übereinstimmt.

[0014] Folglich ist es möglich, die jeweiligen Hydraulikdrücke noch besser geeignet festzulegen, die zu den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen geliefert werden, d. h. dem Anormalzeiteinrückelement und dem Anormalzeitrutschelement, während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente.

[0015] Die vorliegende Erfindung schafft außerdem eine Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung mit einem Gangwechselmechanismus, der zumindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente aufweist und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander einrücken, und einer Vielzahl an Druckreguliertventilen, die jeweils einen Hydraulikdruck für das entsprechende Reibungseingriffselement auf der Basis eines Sollhydraulikdruckes regu-

lieren, wobei die Steuervorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie folgendes aufweist:

eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen eines Teils der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente, die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, als ein Anormalzeiteinrückelement, und Bestimmen eines Rests der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente als ein Anormalzeitrutschelement, wobei das Anormalzeiteinrückelement eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente eingerückt wird, und das Anormalzeitrutschelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt; und eine Sollhydraulikdruckfestlegeeinrichtung zum Festlegen von jeweiligen Sollhydraulikdrücken für Druckreguliertventile, die den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen entsprechen, auf der Basis eines Eingabemomentes für den Gangwechselmechanismus und eines Momentverteilungsverhältnisses, das zuvor bestimmt worden ist, in derartiger Weise, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen, bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt, wobei

die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement so bestimmt, dass eine Schaltstufe nicht verwirklicht wird, die eine vorbestimmte Zahl an Schaltstufen oder mehr niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

[0016] Die Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung soll eine Gangwechselvorrichtung steuern, die drei oder mehr (M) Reibungseingriffselemente hat. Die Steuervorrichtung bestimmt einen Teil (n : $1 \leq n \leq N - 1$) von zwei oder mehr (N : $2 \leq N < M$) Reibungseingriffselementen, die gleichzeitig miteinander in Eingriff stehen, um eine Schaltstufe zu verwirklichen, als ein Anormalzeiteinrückelement, und bestimmt den Rest (n' : $1 \leq n' \leq N - n$) der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente als ein Anormalzeitrutschelement. Das Anormalzeiteinrückelement wird eingerückt gehalten, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein (m : $1 \leq m \leq M - N$) anderes Reibungseingriffselement als die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente in Eingriff ist während des gleichzeitigen Eingreifens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente. Das Anormalzeitrutschelement wird dazu gebracht, dass es rutscht, wenn eine derartige Anormalität auftritt. Die Steuervorrichtung legt jeweilige Sollhydraulikdrücke für Druckreguliertventile entsprechend den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen, die gleichzeitig zueinander

in Eingriff stehen, auf der Basis eines Eingangsmomentes für den Gangwechselmechanismus und eines Momentverteilungsverhältnisses, das zuvor bestimmt worden ist, derart, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen, bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart fest, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt. Folglich kann das Anormalzeitrutschelement schnell dazu gebracht werden, dass es rutscht, und das Anormalzeiteinrückelement kann noch zuverlässiger eingerückt gehalten werden, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen einrückt während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente. Somit ist es möglich, noch zuverlässiger eine Schaltstufe durch ein gleichzeitiges Einrücken des Anormalzeiteinrückelementes und des zumindest einen Reibungseingriffselementes außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen zu verwirklichen, nachdem die vorstehend beschriebene Anormalität aufgetreten ist. Somit ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, eine Gangwechselvorrichtung in einen besser geeigneten Zustand zu bringen, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen einrückt während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente. Somit ist, indem das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement derart bestimmt werden, dass eine Schaltstufe, die eine vorbestimmte Anzahl an Schaltstufen oder mehr niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, nicht verwirklicht wird, was durch die Steuervorrichtung bewirkt wird, es möglich, das Auftreten eines drastischen Herunterschaltens, wie beispielsweise jenes von einer vierten Schaltstufe zu einer zweiten Schaltstufe oder von einer sechsten Schaltstufe zu der vierten Schaltstufe beispielsweise, d. h. das Abgeben eines hohen Bremsmomentes auf ein Abgabemoment der Gangwechselvorrichtung, zu vermeiden, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt, wodurch ein günstiges Vermeiden einer plötzlichen Zunahme der Drehzahl eines Motors, der mit der Gangwechselvorrichtung gekuppelt ist, in vorteilhafter Weise vermieden wird.

[0017] Außerdem kann die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement derart bestimmen, dass eine Schaltstufe, die höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, durch das Anormalzeiteinrückelement und zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder

mehr Reibungseingriffselementen verwirklicht wird, wenn die Anormalität auftritt.

[0018] Folglich ist es möglich, in günstiger Weise eine plötzliche Zunahme der Drehzahl des Motors, der mit der Gangwechselvorrichtung gekuppelt ist, zu vermeiden, indem nicht gestattet wird, dass eine Schaltstufe zu der niedrigeren Schaltstufenseite (Herunterschaltseite) geändert wird, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt.

[0019] Des Weiteren kann die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement derart bestimmen, dass eine Schaltstufe, die eine Schaltstufe niedriger als eine höchste Schaltstufe ist, durch das Anormalzeiteinrückelement und zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen verwirklicht wird, wenn die Anormalität bei der höchsten Schaltstufe auftritt, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist.

[0020] Folglich ist es möglich, eine plötzliche Zunahme der Drehzahl des Motors, der mit der Gangwechselvorrichtung gekuppelt ist, zu vermeiden, indem nicht ermöglicht wird, dass eine Schaltstufe weiter zu der niedrigen Schaltstufenseite (Herunterschaltseite) hin gewechselt wird, d. h. zu einer Schaltstufe, die zwei Gänge oder mehr niedriger ist, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt.

[0021] Darüber hinaus kann die Sollhydraulikdruckeinstelleinrichtung jeweilige Sollhydraulikdrücke für die Druckreguliertventile entsprechend den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen derart festlegen, dass das Anormalzeitrutschelement mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, das mit dem verteilten Moment auf der Basis des Eingangsmomentes und einem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeitrutschelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt worden ist, übereinstimmt, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, der erlangt wird, indem auf der Basis des verteilten Momentes für das Anormalzeitrutschelement ein Hydraulikdruck erhöht wird, der mit dem verteilten Moment auf der Basis des Eingangsmomentes und einem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeiteinrückelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt worden ist, übereinstimmt.

[0022] Folglich ist es möglich, die jeweiligen Hydraulikdrücke, die zu den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen zu liefern sind, d. h. dem Anormalzeiteinrückelement und dem Anormalzeitrutschelement, während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente in noch besser geeigneter Weise festzulegen.

[0023] Die vorliegende Erfindung schafft ein Steuerverfahren für eine Gangwechselvorrichtung mit einem Gangwechselmechanismus, der zumindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente aufweist und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander einrücken, und einer Vielzahl an Druckreguliertventilen, die jeweils einen Hydraulikdruck für das entsprechende Reibungseingriffselement auf der Basis eines Sollhydraulikdrucks regulieren, wobei das Steuerverfahren durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist:

ein Schritt (a) zum Bestimmen eines Teils der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente, die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, als ein Anormalzeiteinrückelement, und Bestimmen eines Rests der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente als ein Anormalzeitritzschelement, wobei das Anormalzeiteinrückelement eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente eingerückt wird, und das Anormalzeitritzschelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt; und

einen Schritt (b) zum Festlegen von jeweiligen Sollhydraulikdrücken für Druckreguliertventile, die den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen entsprechen, auf der Basis eines Eingabemomentes für den Gangwechselmechanismus und einem Momentverteilungsverhältnis, das zuvor derart bestimmt worden ist, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt, wobei

der Schritt (a) umfasst: Bestimmen des Anormalzeiteinrückelementes und des Anormalzeitritzschelementes derart, dass eine Schaltstufe verwirklicht wird, die höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

[0024] Gemäß diesem Verfahren ist es möglich, eine Gangwechselvorrichtung in einen noch besser geeigneten Zustand zu bringen, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement als die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente einrückt, während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente. Dann ist, indem das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement derart bestimmt werden, dass eine Schaltstufe, die höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der beiden oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, wie dies bei dem Verfahren der Fall

ist, es möglich, das Auftreten eines Herunterschaltens d. h. das Abgeben eines Bremsmomentes zu einem Abgabeelement der Gangwechselvorrichtung zu vermeiden, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt, wodurch eine plötzliche Zunahme der Drehzahl eines Motors, der mit der Gangwechselvorrichtung gekuppelt ist, in günstiger Weise vermieden wird.

[0025] Die vorliegende Erfindung schafft außerdem ein Steuerverfahren für eine Gangwechselvorrichtung mit einem Gangwechselmechanismus, der zumindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente aufweist und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander eingerückt werden, und einer Vielzahl an Druckreguliertventilen, die jeweils einen Hydraulikdruck für das entsprechende Reibungseingriffselement auf der Basis eines Sollhydraulikdrucks regulieren, wobei das Verfahren durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist:

einen Schritt (a) zum Bestimmen eines Teils der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente, die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, als ein Anormalzeiteinrückelement, und Bestimmen eines Rests der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente als ein Anormalzeitritzschelement, wobei das Anormalzeiteinrückelement eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente eingerückt wird, und das Anormalzeitritzschelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt; und

einen Schritt (b) zum Festlegen jeweiliger Sollhydraulikdrücke für Druckreguliertventile, die den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen entsprechen, derart, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt, wobei

der Schritt (a) aufweist: Bestimmen des Anormalzeiteinrückelementes und des Anormalzeitritzschelementes derart, dass eine Schaltstufe nicht verwirklicht wird, die eine vorbestimmte Anzahl an Schaltstufen oder mehr niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

[0026] Gemäß diesem Verfahren ist es möglich, eine Gangwechselvorrichtung in einen noch besser geeigneten Zustand zu bringen, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens

ckens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente einrückt. Dann ist, indem das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement derart bestimmt werden, dass eine Schaltstufe, die eine vorbestimmte Anzahl an Schaltstufen oder mehr niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird, nicht verwirklicht wird, wie dies in dem Verfahren der Fall ist, es möglich, das Auftreten eines drastischen Herunterschaltens, wie beispielsweise von einer vierten Schaltstufe zu einer zweiten Schaltstufe oder von einer sechsten Schaltstufe zu der vierten Schaltstufe, d. h. das Abgeben eines Bremsmomentes zu einem Abgabeelement der Gangwechselvorrichtung, zu vermeiden, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt, wodurch eine plötzliche Zunahme der Drehzahl eines Motors, der mit der Gangwechselvorrichtung gekuppelt ist, in günstiger Weise vermieden wird.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0027] **Fig. 1** zeigt einen schematischen Aufbau eines Kraftfahrzeugs **10**, das ein Fahrzeug ist, in welchem eine Kraftübertragungsvorrichtung **20** eingebaut ist, die ein Automatikgetriebe **30** hat, das durch eine Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gesteuert wird.

[0028] **Fig. 2** zeigt einen schematischen Aufbau der Kraftübertragungsvorrichtung **20**.

[0029] **Fig. 3** zeigt eine Betriebstabelle der Beziehung zwischen jeder Schaltstufe des Automatikgetriebes **30** und den jeweiligen Betriebszuständen der Kupplungen und Bremsen.

[0030] **Fig. 4** zeigt eine kollineare Darstellung der Beziehung zwischen den jeweiligen Drehzahlen von Drehelementen, die das Automatikgetriebe **30** ausbilden.

[0031] **Fig. 5** zeigt eine Systemdarstellung der Hydrauliksteuervorrichtung **50** der Kraftübertragungsvorrichtung **20**.

[0032] **Fig. 6** zeigt ein Flussdiagramm eines Beispiels einer Hydraulikdrucksteuerroutine, die durch eine Gangwechsel-ECU **21** der Kraftübertragungsvorrichtung **20** ausgeführt wird.

[0033] **Fig. 7** zeigt ein Beispiel einer Momentverteilungsverhältnistabelle.

[0034] **Fig. 8** zeigt ein Rutschgrenzmoment für ein Anormalzeitritzschelement und ein Anormalzeiteinrückelement zu dem Zeitpunkt, bei dem eine Anormalität auftritt, bei der eine andere Kupplung oder Brem-

se einrückt, wobei zwei Kupplungen etc. gleichzeitig zueinander eingerückt sind.

[0035] **Fig. 9** zeigt einen schematischen Aufbau eines Automatikgetriebes **110** gemäß einer Abwandlung.

[0036] **Fig. 10** zeigt eine Betriebstabelle der Beziehung zwischen jeder Schaltstufe des Automatikgetriebes **110** und den jeweiligen Betriebszuständen der Kupplungen und Bremsen.

[0037] **Fig. 11** zeigt eine kollineare Darstellung der Beziehung zwischen den jeweiligen Drehzahlen von Drehelementen, die das Automatikgetriebe **110** ausbilden.

[0038] **Fig. 12** zeigt eine Tabelle, die das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement bei jeder Schaltstufe des Automatikgetriebes **110** zeigt.

MODI ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0039] Nachstehend ist ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0040] **Fig. 1** zeigt einen schematischen Aufbau eines Kraftfahrzeugs **10**, das ein Fahrzeug ist, in welchem eine Kraftübertragungsvorrichtung **20** eingebaut ist, die ein Automatikgetriebe **30** hat, das eine Gangwechselvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist. **Fig. 2** zeigt einen schematischen Aufbau der Kraftübertragungsvorrichtung **20**. Das in **Fig. 1** gezeigte Kraftfahrzeug **10** zeigt hat einen Verbrennungsmotor **12**, der als ein Motor dient, der ein Verbrennungsmotor ist, der Kraft durch explosionsartige Verbrennung eines Gemisches aus Kohlenwasserstoffkraftstoff, wie beispielsweise Benzin und Leichtöl, und Luft ausgibt, eine elektronische Steuereinheit des Verbrennungsmotors (nachstehend ist diese als „Verbrennungsmotor-ECU“ bezeichnet) **14**, die den Verbrennungsmotor **12** steuert, eine elektronische Bremssteuereinheit (nachstehend ist diese als eine „Brems-ECU“ bezeichnet) **15**, die eine (nicht gezeigte) elektronisch gesteuerte Hydraulikbremseinheit steuert, und eine Kraftübertragungsvorrichtung **20**, die eine Fluidübertragungsvorrichtung (Startvorrichtung) **23**, das Automatikgetriebe (AT) **30**, das ein gestufter Gangwechselmechanismus ist, die Hydrauliksteuervorrichtung **50**, die Hydrauliköl (ein Hydraulikfluid) zu und von der Fluidübertragungsvorrichtung **23** und dem Automatikgetriebe **30** liefert und abgibt, eine elektronische Steuereinheit für den Gangwechsel (nachstehend ist diese als eine „Gangwechsel-ECU“ bezeichnet) **21**, die die Fluidübertragungsvorrichtung **23**, das Automatikgetriebe **30** und die Hydraulikeinheit **50** steuert, usw. aufweist. Die Kraftübertragungsvorrichtung **20** ist mit einer Kurbelwelle **16** des Verbrennungs-

motors **12** verbunden, um Kraft von dem Verbrennungsmotor **12** zu linken und rechten Antriebsrädern DW zu übertragen. Sowohl die Verbrennungsmotor-ECU **14**, die Brems-ECU **15** als auch die Gangwechsel-ECU **21** ist als ein Mikrocomputer ausgebildet, der eine (nicht gezeigte) CPU als eine Hauptkomponente hat und einen ROM, der verschiedene Programme speichert, einen RAM, der vorübergehend Daten speichert, Eingangs- und Ausgangsanschlüsse und einen (nicht gezeigten) Kommunikationsanschluss usw. außer der CPU aufweist. Darüber hinaus sind die Verbrennungsmotor-ECU **14**, die Brems-ECU **15**, und die Gangwechsel-ECU **21** miteinander über eine Busleitung oder dergleichen so verbunden, dass für die Steuerung erforderliche Daten zwischen den ECUs, wenn dies erforderlich ist, ausgetauscht werden.

[0041] Die Verbrennungsmotor-ECU **14** empfängt Eingangsgrößen wie beispielsweise einen Gaspedalbetätigungsbetrag Acc von einem Gaspedalpositionssensor **92**, der den Niederdrückbetrag (Betätigungsbetrag) eines Gaspedals **91** erfasst, eine Fahrzeuggeschwindigkeit V von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **99**, Signale von verschiedenen Sensoren, wie beispielsweise (nicht gezeigte) Kurbelwellenpositionssensor, der die Drehung der Kurbelwelle **16** erfasst, und Signale von der Brems-ECU **15** und der Gangwechsel-ECU **21**. Die Verbrennungsmotor-ECU **14** steuert ein elektronisch gesteuertes Drosselventil, ein Kraftstoffeinspritzventil, eine Zündkerze usw. (von denen keines gezeigt ist) auf der Basis der empfangenen Signale. Die Brems-ECU **15** empfängt Eingangsgrößen, wie beispielsweise einen Hauptzylinderdruck, der durch einen Hauptzylinderdrucksensor **94** erfasst wird, wenn ein Bremspedal **93** niedergedrückt wird, die Fahrzeuggeschwindigkeit V von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **99**, Signale von (nicht gezeigten) Sensoren, und Signale von der Verbrennungsmotor-ECU **14** und der Gangwechsel-ECU **21**. Die Brems-ECU **15** steuert einen (nicht gezeigten) Bremsaktuator (hydraulischer Aktuator) auf der Basis der empfangenen Signale. Die Gangwechsel-ECU **21** der Kraftübertragungsvorrichtung **20** ist im Inneren eines Getriebegehäuses **22** untergebracht. Die Gangwechsel-ECU **21** empfängt Eingangsgrößen, wie beispielsweise einen Schaltbereich SR, von einem Schaltbereichssensor **96**, der die Betriebsposition eines Schalthebels **95** erfasst, der verwendet wird, um einen erwünschten Schaltbereich von einer Vielzahl an Schaltbereichen zu wählen, die Fahrzeuggeschwindigkeit V von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **99**, Signale von verschiedenen (nicht gezeigten) Sensoren, und Signale, von der Verbrennungsmotor-ECU **14** und der Gangwechsel-ECU **15**. Die Gangwechsel-ECU **21** steuert die Fluidübertragungsvorrichtung **23**, das Automatikgetriebe **30** usw. auf der Basis der empfangenen Signale.

[0042] Die Kraftübertragungsvorrichtung **20** hat die Fluidübertragungsvorrichtung **23**, die im Inneren des Getriebegehäuses **22** untergebracht ist, eine Ölpumpe **29**, die als eine Hydraulikdruckerzeugungsquelle dient, das Automatikgetriebe **30** usw. Die Fluidübertragungsvorrichtung **23** ist als ein Fluid Drehmomentwandler mit einer Überbrückungskupplung ausgebildet. Wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, hat die Fluidübertragungsvorrichtung **23** ein Pumpenlaufrad **24**, das mit der Kurbelwelle **16** des Verbrennungsmotors **12** über eine vordere Abdeckung **18** verbunden ist, einen Turbinenläufer **25**, der an eine Eingangswelle (Krafteingangselement) **31** des Automatikgetriebes **30** über eine Turbinennabe fixiert ist, einen Stator **26**, der im Inneren des Pumpenlaufrades **24** und des Turbinenläufers **25** angeordnet ist, um die Strömung des Hydrauliköls (ATF) von dem Turbinenläufer **25** zu dem Pumpenlaufrad **24** zu verstärken, eine Einwegkupplung **27**, die die Drehung des Stators **26** auf eine Richtung einschränkt, eine Überbrückungskupplung **28** mit einem (nicht gezeigten) Dämpfermechanismus, usw. Die Fluidübertragungsvorrichtung **23** fungiert als ein Momentverstärker durch die Wirkung des Stators **26**, wenn die Differenz in der Drehzahl zwischen dem Pumpenlaufrad **24** und dem Turbinenläufer **25** hoch ist, und sie fungiert als eine Fluidkupplung, wenn die Differenz in der Drehzahl zwischen dem Pumpenlaufrad **24** und dem Turbinenläufer **25** gering ist. Die Überbrückungskupplung **28** kann das Überbrücken verwirklichen und freigeben, bei dem die vordere Abdeckung **18** und die Eingangswelle **31** des Automatikgetriebes **30** direkt miteinander gekuppelt sind. Wenn vorbestimmte Überbrückungsbedingungen erfüllt sind, nachdem das Fahrzeug **10** gestartet worden ist, kuppelt die Überbrückungskupplung **28** direkt die vordere Abdeckung **18** und die Eingangswelle **31** des Automatikgetriebes **30** miteinander (sie überbrückt), so dass die Kraft von dem Verbrennungsmotor **12** mechanisch und direkt zu der Eingangswelle **31** übertragen wird. In diesem Fall werden die Momentschwankungen, die zu der Eingangswelle **31** übertragen werden, durch den (nicht gezeigten) Dämpfermechanismus absorbiert (aufgenommen).

[0043] Die Ölpumpe **29**, die als Hydraulikdruckerzeugungsquelle dient, ist als eine Zahnradpumpe ausgebildet, die eine Pumpenbaugruppe mit einem Pumpenkörper und einer Pumpenabdeckung, und ein außen verzahntes Zahnrad, das über eine Nabe mit dem Pumpenlaufrad **24** der Fluidübertragungsvorrichtung **23** verbunden ist, hat und mit der Hydrauliksteuervorrichtung **50** verbunden ist. Wenn der Verbrennungsmotor **12** in Betrieb ist, dreht die Kraft von dem Verbrennungsmotor **12** das außen verzahnte Zahnrad, welches bewirkt, dass die Ölpumpe **29** Hydrauliköl, das in einer Ölpfanne aufgenommen ist, über ein Sieb (beides ist nicht gezeigt) ansaugt und abgibt. Somit kann während des Betriebs des Verbrennungsmotors **12** die Ölpumpe **29** einen

Hydraulikdruck erzeugen, der durch die Fluidübertragungsvorrichtung **23** oder das Automatikgetriebe **30** angefordert wird, und Hydrauliköl zu Abschnitten, die zu schmieren sind, wie beispielsweise verschiedene Lager, liefern.

[0044] Das Automatikgetriebe **30** ist als ein 4-Gang-Getriebe ausgebildet. Wie dies in [Fig. 2](#) gezeigt ist, hat das Automatikgetriebe **30** eine Planetengetriebevorrichtung **32** der Ravigneaux-Art und eine Vielzahl an Hydraulikreibungseingriffselementen, nämlich Kupplungen C1, C2 und C3, zwei Bremsen B1 und B3 und eine Einwegkupplung (Freilauf) F2, die einen Kraftübertragungspfad von der Eingangsseite zu der Ausgangsseite ändern. Der Planetengetriebe-mechanismus **32** der Ravigneaux-Art hat zwei Sonnenräder **33a** und **33b**, die jeweils ein außen verzahntes Zahnrad sind, ein Hohlrad **34**, das ein innen verzahntes Zahnrad ist, das in Bezug auf eine Abgabewelle (Kraftabgabeelement) **37** des Automatikgetriebes **30** ortsfest gehalten wird, eine Vielzahl an kurzen Antriebszahnradern **35a**, die mit dem Sonnenrad **33a** in Zahneingriff stehen, eine Vielzahl an langen Antriebszahnradern **35b**, die mit dem Sonnenrad **33b** und der Vielzahl an kurzen Antriebszahnradern **35a** in Zahneingriff stehen und mit dem Hohlrad **34** in Zahneingriff stehen, und einen Träger **36**, der die Vielzahl an kurzen Antriebszahnradern **35a** und die Vielzahl an langen Antriebszahnradern **35b**, die miteinander gekuppelt sind, so hält, dass sie um ihre jeweiligen Achsen drehbar sind und um eine gemeinsame Achse umlaufrähig sind, und der durch das Getriebegehäuse **22** über die Einwegkupplung F2 gestützt ist. Die Abgabewelle **37** des Automatikgetriebes **30** ist mit den Antriebsrädern DW über einen Getriebe-mechanismus **38** und einen Differenzialmechanismus **39** verbunden.

[0045] Die Kupplung C1 ist eine hydraulische Kupplung, die dazu in der Lage ist, die Eingangswelle **31** und das Sonnenrad **33a** der Planetengetriebevorrichtung **32** der Ravigneaux-Art miteinander in Eingriff zu bringen und voneinander außer Eingriff zu bringen. Die Kupplung C2 ist eine hydraulische Kupplung, die dazu in der Lage ist, die Eingangswelle **31** und den Träger **36** der Planetengetriebevorrichtung **32** der Ravigneaux-Art miteinander zu kuppeln und voneinander auszukuppeln. Die Kupplung C3 ist eine hydraulische Kupplung, die dazu in der Lage ist, die Eingangswelle **31** und das Sonnenrad **33b** der Planetengetriebevorrichtung **32** der Ravigneaux-Art miteinander zu kuppeln und voneinander auszukuppeln. Die Bremse B1 ist eine hydraulische Kupplung, die dazu in der Lage ist, das Sonnenrad **33b** der Planetengetriebevorrichtung **32** der Ravigneaux-Art in Bezug auf das Getriebegehäuse **22** ortsfest und beweglich zu gestalten. Die Bremse B3 ist eine hydraulische Kupplung, die dazu in der Lage ist, den Träger **36** der Planetengetriebevorrichtung **32** der Ravigneaux-Art in Bezug auf das Getriebegehäuse **22**

ortsfest und beweglich zu gestalten. Die Kupplungen C1 bis C3 und die Bremsen B1 und B3 arbeiten mit Hydrauliköl, das zu diesen durch die Hydrauliksteuervorrichtung **50** geliefert wird und von ihnen abgegeben wird. [Fig. 3](#) zeigt eine Betriebstabelle, die die Beziehung zwischen jeder Schaltstufe (Gang) des Automatikgetriebes **30** und die jeweiligen Betriebszustände der Kupplungen C1 bis C3, der Bremsen B1 und B3 und der Einwegkupplung (Freilauf) F2 zeigt. [Fig. 4](#) zeigt eine kollineare Darstellung der Beziehung zwischen den jeweiligen Drehzahlen der Drehelemente, die das Automatikgetriebe **30** ausbilden. Das Automatikgetriebe **30** sieht eine erste bis vierte Vorwärtsschaltstufe und eine Rückwärtsschaltstufe (Vorwärtsgänge und Rückwärtsgang) vor, wenn die Kupplungen C1 bis C3 und die Bremsen B1 und B3 in die jeweiligen Zustände gebracht werden, die in der Betriebstabelle von [Fig. 3](#) gezeigt sind.

[0046] [Fig. 5](#) zeigt eine Systemdarstellung der Hydrauliksteuervorrichtung **50**, die Hydrauliköl zu der Fluidübertragungsvorrichtung **23**, die die vorstehend erwähnte Überbrückungskupplung **28** aufweist, und dem Automatikgetriebe **30** liefert und von diesem abgibt. Die Hydrauliksteuervorrichtung **50** ist mit der vorstehend erörterten Ölpumpe **29** verbunden, die durch die Kraft des Verbrennungsmotors **12** angetrieben wird, um Hydrauliköl von der Ölpfanne anzusaugen und abzugeben. Wie dies in [Fig. 5](#) gezeigt ist, hat die Hydrauliksteuervorrichtung **50** ein Primärregulierungsventil **51**, das das von der Ölpumpe **29** abgegebene Hydrauliköl auf einen Hydraulikdruck reguliert, der für die Fluidübertragungsvorrichtung **23** und das Automatikgetriebe **30** (eine Startvorrichtung und ein Drehzahländerungsmechanismus bzw. Gangänderungsmechanismus) erforderlich ist, um einen Leitungsdruck (Quellendruck) PL zu erzeugen, ein manuelles Ventil **52**, das den Lieferbestimmungsort des Leitungsdrucks PL von dem Primärregulierungsventil **51** gemäß der Betriebsposition des Schalthebels **95** schaltet, ein C1-Linearsolenoidventil (Druckregulierungsventil) SLC1, das den Leitungsdruck PL von dem manuellen Ventil **52** (Primärregulierungsventil **51**) reguliert, um einen C1-Solenoiddruck Pslc1 für die Kupplung C1 zu erzeugen, ein C2-Linearsolenoidventil (Druckregulierungsventil) SLC2, das den Leitungsdruck PL von dem manuellen Ventil **52** (Primärregulierungsventil **51**) reguliert, um einen C2-Solenoiddruck Pslc2 für die Kupplung C2 zu erzeugen, und ein B1-Linearsolenoidventil (Druckregulierungsventil) SLB1, das den Leitungsdruck PL von dem manuellen Ventil (Primärregulierungsventil **51**) reguliert, um einen B1-Solenoiddruck Pslb1 für die Bremse B1 zu erzeugen. Der für die Fluidübertragungsvorrichtung **23** und das Automatikgetriebe **30** erforderliche Hydraulikdruck wird aus dem Zustand des Automatikgetriebes **30** (während des Schaltens oder nicht während des Schaltens), dem Moment des Verbrennungsmotors **12**, der als ein Motor dient, der Fahrzeuggeschwindigkeit, dem Drosselöffnungsbetrag, der Öltemperatur etc. berechnet.

[0047] Des Weiteren hat die Hydrauliksteuervorrichtung **50** gemäß dem Ausführungsbeispiel ein Schaltventil **53**, das dazu in der Lage ist, wahlweise den C2-Solenoiddruck Pslc2 von dem C2-Linear-solenoidventil SLC2 zu der Kupplung C2 und der Bremse B3 zu liefern, und ein sogenanntes Wechselventil (Maximaldruckwahlventil) **54**, das mit jeweiligen Abgabean-schlüssen der Linear-solenoidventile SLC1, SLC2 und SLB1 verbunden ist und einen maximalen Druck Pmax ausgibt, der der höchste unter den Drücken aus dem C1-Solenoiddruck Pslc1, dem C2-Solenoiddruck Pslc2 und dem B1-Solenoiddruck Pslb1 ist.

[0048] Das Primärreguliertventil **51** empfängt einen Signaldruck des maximalen Drucks Pmax von dem Wechselventil **54**, das vorstehend erörtert ist, um den Leitungsdruck PL entsprechend dem maximalen Druck Pmax zu erzeugen. Es sollte hierbei jedoch beachtet werden, dass das Primärreguliertventil **51** durch einen Steuerdruck von einem (nicht gezeigten) Linear-solenoidventil angetrieben werden kann, das den Druck des Hydrauliköls von der Seite der Ölpumpe **29** (beispielsweise ein Modulatorventil, das den Leitungsdruck PL so reguliert, dass ein konstanter Hydraulikdruck abgegeben wird) gemäß dem Gaspedalbetätigungsbetrag Acc oder dem Betätigungsbetrag des Drosselventils reguliert, um den Steuerdruck auszugeben.

[0049] Das manuelle Ventil **52** hat einen Schieber, der in Verbindung mit dem Schalthebel **95** axial gleitfähig ist, einen Eingangsanschluss, zu dem der Leitungsdruck PL geliefert wird, einen Antriebsbereichs-abgabean-schluss, der mit jeweiligen Eingangsanschlüssen des C1-Linear-solenoidventils SLC1, des C2-Linear-solenoidventils SLC2 und des B1-Linear-solenoidventils SLB1 über einen Ölkanal in Kommunikation steht, einen Rückwärtsbereichs-abgabean-schluss, der mit einem Hydraulikdruckeingang der Kupplung C3 über einen Ölkanal in Kommunikation steht, usw. Wenn ein Fahrer einen Vorwärts-fahrschaltbereich (beispielsweise einen Antriebsbereich) wählt, ermöglicht der Schieber des manuellen Ventils **52**, dass der Eingangsanschluss mit lediglich dem Antriebsbereichs-abgabean-schluss in Kommunikation gelangt, so dass der Leitungsdruck PL zu dem C1-Linear-solenoidventil SLC1, dem C2-Linear-solenoidventil SLC2 und dem B1-Linear-solenoidventil SLB1 geliefert wird. Wenn der Fahrer den Rückwärtsbereich für die Rückwärtsfahrt wählt, gestattet der Schieber des manuellen Ventils **52**, dass der Eingangsanschluss mit lediglich dem Rückwärtsbereichs-abgabean-schluss in Kommunikation gelangt, so dass der Leitungsdruck PL zu der Kupplung C3 geliefert wird. Wenn der Fahrer den Parkbereich oder den neutralen Bereich wählt, blockiert der Schieber des manuellen Ventils **52** die Kommunikation zwischen dem Eingangsanschluss und dem Fahrbereichs-abgabean-schluss und dem Rückwärtsbereichs-abgabean-schluss.

[0050] Das C1-Linear-solenoidventil SLC1 ist ein normalerweise offenes Linear-solenoidventil, das den Leitungsdruck PL von dem manuellen Ventil **52** gemäß der Größe einer Stromstärke, die von einer (nicht gezeigten) Hilfsbatterie aufgebracht wird, reguliert, um den C1-Solenoiddruck Pslc1 zu erzeugen, der zu der Kupplung C1 zu liefern ist. Das C2-Linear-solenoidventil SLC2 ist ein normalerweise offenes Linear-solenoidventil, das den Leitungsdruck PL von dem manuellen Ventil **52** gemäß der Größe einer Stromstärke, die von der (nicht gezeigten) Hilfsbatterie aufgebracht wird, reguliert, um den C2-Solenoiddruck Pslc2 zu erzeugen, der zu der Kupplung C2 zu liefern ist. Das B1-Linear-solenoidventil SLB1 ist ein normalerweise geschlossenes Linear-solenoidventil, das den Leitungsdruck PL von dem manuellen Ventil **52** gemäß der Größe einer von der (nicht gezeigten) Hilfsbatterie aufgebrachten Stromstärke reguliert, um den B1-Solenoiddruck Pslb1 zu erzeugen, der zu der Bremse B1 zu liefern ist. In dem Ausführungsbeispiel haben vom Gesichtspunkt der Kosten und der Einfachheit der Gestaltung die Linear-solenoidventile SLC1, SLC2 und SLB1 die gleiche Größe und den gleichen maximalen Abgabedruck. Die Linear-solenoidventile SLC1, SLC2 und SLB1 (die jeweiligen zu ihnen aufgebrachten Stromstärken) werden durch die Gangwechsel-ECU **21** derart gesteuert, dass eine Schaltstufe, die dem Gaspedalbetätigungsbetrag Acc (oder dem Betätigungsbetrag des Drosselventils) und der Fahrzeuggeschwindigkeit V entspricht, die von einem (nicht gezeigten) Gangwechselliniendiagramm erlangt wird, das zuvor bestimmt wird, verwirklicht wird, indem die Kupplungen C1 bis C3 und die Bremse B1 eingerückt und ausgerückt werden.

[0051] Nachstehend sind die Prozeduren zum Steuern der Linear-solenoidventile entsprechend der beiden Kupplungen C1 und C2 und der Bremse B1, die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, wenn die beiden Kupplungen etc. gleichzeitig miteinander eingerückt sind, d. h. wenn entweder die zweite Schaltstufe (der zweite Gang), die dritte Schaltstufe oder die vierte Schaltstufe in dem Automatikgetriebe **30** verwirklicht wird, unter Bezugnahme auf die [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) beschrieben. [Fig. 6](#) zeigt ein Flussdiagramm eines Beispiels einer Hydraulikdrucksteuer-routine, die durch die Gangwechsel-ECU **21** wiederholt bei Intervallen einer vorbestimmten Zeit ausgeführt wird, wenn zwei Elemente aus der Gruppe der Kupplungen C1 und C2 und der Bremse B1 gleichzeitig miteinander eingerückt sind.

[0052] Um die Routine von [Fig. 6](#) zu starten, führt die (nicht gezeigte) CPU der Gangwechsel-ECU **21** einen Prozess aus zum Eingeben von Daten, die für die Steuerung erforderlich sind, wie beispielsweise eine gegenwärtige Schaltstufe γ des Automatikgetriebes **30** und ein Verbrennungsmotormoment T_e , das ein geschätzter Wert des Eingangsmomentes ist,

das zu der Eingangswelle **31** des Automatikgetriebes **30** eingegeben wird, d. h. ein Moment, das von dem Verbrennungsmotor **12** abgegeben wird (siehe Schritt S100). Die gegenwärtige Schaltstufe γ entspricht dem Gaspedalbetätigungsbetrag Acc und der Fahrzeuggeschwindigkeit V , die von dem Gangwechselliendiagramm erlangt wird, das vorstehend erörtert ist. Hierbei ist die gegenwärtige Schaltstufe γ eine Schaltstufe aus dem zweiten Gang, dem dritten Gang und dem vierten Gang, wie dies vorstehend erörtert ist. Nachstehend ist der Einfachheit halber die Routine anhand der gegenwärtigen Schaltstufe γ beschrieben, die als der dritte Gang definiert ist, der durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplungen C1 und C2 in geeigneter Weise verwirklicht wird. Das Verbrennungsmotormoment T_e wird durch die Verbrennungsmotor-ECU auf der Basis der Drehzahl des Verbrennungsmotors **12**, der Lufteinlassmenge des Verbrennungsmotors **12**, die durch einen (nicht gezeigten) Luftströmungsmesser oder den Betätigungsbetrag des Drosselventils erfasst wird, und einer Tabelle oder einer Berechnungsformel, die zuvor bestimmt wird, berechnet und von der Verbrennungsmotor-ECU **14** durch Kommunikation eingegeben.

[0053] Nach dem Dateneingabeprozess in Schritt S100 erlangt die Gangwechsel-ECU **21** die jeweiligen Momentverteilungsverhältnisse der zwei Kupplungen etc., die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, auf der Basis der eingegebenen gegenwärtigen Schaltstufe γ (Schritt S110). Die Momentverteilungsverhältnisse zeigen das Verhältnis aus dem Moment, das durch eine Kupplung oder eine Bremse zu übertragen ist, die eingerückt ist, um eine bestimmte Schaltstufe zu verwirklichen, gegenüber dem Verbrennungsmotormoment T_e (Eingabemoment). In dem Ausführungsbeispiel ist eine Momentverteilungsverhältnistabelle, wie beispielsweise jene, die in [Fig. 7](#) gezeigt ist, die die jeweiligen Momentverteilungsverhältnisse der Kupplungen und Bremsen vorschreibt, die eingerückt sind, um jede Schaltstufe in dem Automatikgetriebe **30** zu verwirklichen, zuvor vorbereitet worden (anhand „R1c1“ etc. in [Fig. 7](#), wobei jeweils eine positive reelle Zahl angegeben ist). In dem Schritt S110 werden die jeweiligen Momentverteilungsverhältnisse der zwei Kupplungen etc., die die gegenwärtige Schaltstufe γ verwirklichen (in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, das Momentverteilungsverhältnis R3c1 der Kupplung C1 und das Momentverteilungsverhältnis R3c2 der Kupplung C2) von der Momentverteilungsverhältnistabelle erlangt. Des Weiteren berechnet die Gangwechsel-ECU **21** jeweilige verteilte Momente der beiden Kupplungen etc., die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, durch ein Multiplizieren der Momentverteilungsverhältnisse, die bei dem Schritt S110 erlangt werden, mit dem Verbrennungsmotormoment T_e (siehe Schritt S120). Das heißt, in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, beträgt das verteilte Moment für die Kupplung C1

nunmehr $T_{c1} = T_e \times R3c1$, und das verteilte Moment für die Kupplung C2 beträgt $T_{c2} = T_e \times R3c2$.

[0054] Danach bestimmt die Gangwechsel-ECU **21** eine der beiden Kupplungen etc., die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, zu jenem Zeitpunkt als ein Anormalzeiteinrückelement, und bestimmt die andere der beiden Kupplungen etc. als ein Anormalzeitrutschelement (siehe Schritt S130). Das Anormalzeiteinrückelement wird eingerückt gehalten, wenn eine Anormalität auftritt, bei der eine andere Kupplung oder Bremse durch direkte Lieferung des Leitungsdrucks PL zu der einen anderen Bremse etc. eingerückt wird, da ein Linearsolenoidventil offen anhaftend ist, eine Anormalität bei der Anregung auftritt oder dergleichen, während des gleichzeitigen Einrückens der beiden Kupplungen etc. Das Anormalzeitrutschelement wird dazu gebracht, dass es beim Auftreten einer derartigen Anormalität rutscht. In dem Ausführungsbeispiel wird für den zweiten Gang, den dritten Gang und den vierten Gang des Automatikgetriebes **30** eine der beiden Kupplungen etc., die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, d. h. gleichzeitig mit der einen anderen Kupplung oder Bremse eingerückt wird, die einzurücken ist, aufgrund des Auftretens der vorstehend beschriebenen Anormalität, wenn eine Schaltstufe, die ein Gang höher als die gegenwärtige Schaltstufe γ ist, verwirklicht ist, zuvor als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, und die andere wird zuvor als das Anormalzeitrutschelement bestimmt. In dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ die höchste Schaltstufe ist, d. h. der vierte Gang, wird die Kupplung C2, die mit der einen anderen Kupplung C1 gleichzeitig eingerückt wird, um den dritten Gang zu verwirklichen, der ein Gang niedriger als der vierte Gang ist, zuvor als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, und die Bremse B1 wird zuvor als das Anormalzeitrutschelement bestimmt. Folglich werden das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement so bestimmt, dass sie eine Schaltstufe verwirklichen, die höher (ein Gang höher) als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der beiden Kupplungen etc. zu verwirklichen ist, die der gegenwärtigen Schaltstufe γ , wenn möglich, entspricht (außer wenn die höchste Schaltstufe verwirklicht ist), und so, dass nicht eine Schaltstufe verwirklicht wird, die zwei Schaltstufen oder mehr niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der beiden Kupplungen etc. zu verwirklichen ist.

[0055] Somit wird in dem Schritt S130 des Ausführungsbeispiels in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der zweite Gang ist, der durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplung C1 und der Bremse B1 verwirklicht wird, die Kupplung C1, die mit der einen anderen Kupplung C2 gleichzeitig eingerückt wird, um den dritten Gang zu verwirklichen, der ein Gang höher als der zweite Gang ist, als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, und die Bremse B1

wird als das Anormalzeitritzschelement bestimmt. In dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, der durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplung C1 und der Kupplung C2 verwirklicht wird, wird die Kupplung C2, die gleichzeitig mit der einen anderen Bremse B1 eingerückt wird, um den vierten Gang zu verwirklichen, der ein Gang höher als der dritte Gang ist, als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, und die Kupplung C1 wird als das Anormalzeitritzschelement bestimmt. In dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der vierte Gang ist, der durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplung C2 und der Bremse B1 verwirklicht wird, wird außerdem die Kupplung C2, die gleichzeitig mit der einen anderen Kupplung C1 einrückt, um den dritten Gang zu verwirklichen, der ein Gang niedriger als der vierte Gang ist, als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, und die Bremse B1 wird als das Anormalzeitritzschelement bestimmt.

[0056] Wenn das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement somit bestimmt sind, legt die Gangwechsel-ECU **21** einen Sollhydraulikdruck (Sollwert) für den hydraulischen Druck fest, der zu dem Anormalzeitritzschelement geliefert werden soll (Schritt S140). Das heißt bei dem Schritt S140 legt in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, die Gangwechsel-ECU **21** einen Sollhydraulikdruck P_{slc1}^* für das C1-Linearsolenoidventil SLC1 fest, das den C1-Solenoiddruck P_{slc1} zu der Kupplung C1 liefert, die als das Anormalzeitritzschelement bestimmt worden ist. Der Sollhydraulikdruck für das Anormalzeitritzschelement wird festgelegt, indem das Produkt aus dem verteilten Moment für das Anormalzeitritzschelement, das bei dem Schritt S120 festgelegt wird, und einem Sicherheitsfaktor α , der zuvor festgelegt wird (in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, $T_{c1} \times \alpha$), in einen Hydraulikdruck umgewandelt wird, der mit den Spezifikationen etc. des Anormalzeitritzschelementes übereinstimmt (in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, die Kupplung C1).

[0057] Des Weiteren legt die Gangwechsel-ECU **21** einen Sollhydraulikdruck (Sollwert) für den hydraulischen Druck, der zu dem Anormalzeiteinrückelement geliefert werden soll (Schritt S150), unter Berücksichtigung des Sollhydraulikdrucks für das Anormalzeitritzschelement, der bei dem Schritt S140 festgelegt wird, fest. Das heißt bei dem Schritt S150 legt in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, die Gangwechsel-ECU **21** einen Sollhydraulikdruck P_{slc2}^* für das C2-Linearsolenoidventil SLC2 fest, das den C2-Solenoiddruck P_{slc2} zu der Kupplung C2 liefert, die als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt wird. Der Sollhydraulikdruck für das Anormalzeiteinrückelement wird festgelegt, indem eine Summe aus dem Produkt aus dem verteilten Moment für das Anormalzeiteinrückelement,

das bei dem Schritt S120 festgelegt wird, und dem Sicherheitsfaktor α , der zuvor bestimmt worden ist, einem Wert, der erlangt wird durch ein Multiplizieren des Produktes aus dem verteilten Moment für das Anormalzeitritzschelement und dem Sicherheitsfaktor α , mit einem Koeffizienten k , der zuvor bestimmt worden ist, und einem Toleranzwert T_m , der zuvor bestimmt wird (in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, $T_{c2} \times \alpha + T_{c1} \times \alpha \times k + T_m$), in einen hydraulischen Druck umgewandelt wird, der mit den Spezifikationen etc. des Anormalzeiteinrückelementes übereinstimmt (in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, die Kupplung C2). Folglich wird in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, der Sollhydraulikdruck P_{slc2}^* für das C2-Linearsolenoidventil SLC2 entsprechend der zweiten Kupplung C2, die als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt wird, so festgelegt, dass er höher ist als der Sollhydraulikdruck P_{slc1}^* für das C1-Linearsolenoidventil SLC1, das der Kupplung C1 entspricht, die als das Anormalzeitritzschelement bestimmt wird.

[0058] Dann steuert die Gangwechsel-ECU **21** die Linearsolenoidventile (das C1-Linearsolenoidventil SLC1 und das C2-Linearsolenoidventil SLC2), die den beiden Kupplungen etc. entsprechen, die gleichzeitig miteinander eingerückt sind (Schritt S160) derart, dass der hydraulische Druck, der zu dem Anormalzeitritzschelement zu liefern ist (in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, der C1-Solenoiddruck P_{slc1} , der zu der Kupplung C1 zu liefern ist), den Sollhydraulikdruck P_{slc1}^* erreicht, der bei dem Schritt S140 festgelegt wird, und derart, dass der hydraulische Druck, der zu dem Anormalzeiteinrückelement zu liefern ist (in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, der C2-Solenoiddruck P_{slc2} , der zu der Kupplung C2 zu liefern ist), den Sollhydraulikdruck P_{slc2}^* erreicht, der bei dem Schritt S150 festgelegt wird. Die Gangwechsel-ECU **21** führt die Prozesse in und nach dem Schritt S100 erneut aus. Folglich wird in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, die Kupplung C1, die als das Anormalzeitritzschelement bestimmt wird, mit einem hydraulischen Druck beliefert, der mit dem verteilten Moment T_{c1} übereinstimmt, auf der Basis des Verbrennungsmotormomentes T_e , das ein Eingangsmoment für das Automatikgetriebe **30** ist, und dem Momentverteilungsverhältnis R_{3c1} , das zuvor bestimmt worden ist, und die Kupplung C2, die als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt wird, wird mit einem hydraulischen Druck beliefert, der erlangt wird, indem auf der Basis des verteilten Momentes T_{c1} für die Kupplung C1 ein hydraulischer Druck erhöht wird, der mit dem verteilten Moment T_{c2} übereinstimmt, auf der Basis des Verbrennungsmotormomentes T_e und des Momentverteilungsverhältnisses R_{3c2} , das zuvor bestimmt worden ist.

[0059] Hierbei wird in dem Automatikgetriebe **30** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist, ein Rutschgrenzmoment, bei dem die Kupplung C2 dazu gebracht wird, dass sie rutscht, wenn eine Anormalität auftritt, bei der die eine andere Bremse B1 einrückt, wobei der dritte Gang in dem Automatikgetriebe **30** verwirklicht wird durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplungen C1 und C2 (siehe die Strichpunktlinie mit zwei kurzen Strichen in der Zeichnung), niedriger als das Rutschgrenzmoment, bei dem die Kupplung C1 dazu gebracht wird, dass sie rutscht, wenn eine derartige Anormalität auftritt (siehe die Strichpunktlinie mit einem kurzen Strich in der Zeichnung). Wenn in dem Automatikgetriebe **30** mit einer derartigen Charakteristik die Kupplung C1, die als das Anormalzeitrutschelement bestimmt wird, mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, der mit dem vorstehend beschriebenen verteilten Moment Tc1 übereinstimmt, und die Kupplung C2, die als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt wird, mit einem hydraulischen Druck beliefert wird, der erlangt wird, indem ein hydraulischer Druck, der mit dem vorstehend beschriebenen verteilten Moment Tc2 übereinstimmt, auf der Basis des verteilten Momentes Tc1 für die Kupplung C1 erhöht wird, die als das Anormalzeitrutschelement bestimmt ist, kann das Rutschgrenzmoment für die Kupplung C2 höher gestaltet werden als das Rutschgrenzmoment für die Kupplung C1, wie dies durch eine dicke durchgehende Linie in **Fig. 8** gezeigt ist, während das Rutschgrenzmoment für die Kupplung C1 beibehalten wird, das so beibehalten wird, wie dies durch eine Strichpunktlinie mit einem kurzen Strich in der Zeichnung gezeigt ist. Der Toleranzwert, der verwendet wird, um den Sollhydraulikdruck für das Anormalzeiteinrückelement bei dem Schritt S150 festzulegen, wird unter Berücksichtigung von Schwankungen bei dem Rutschgrenzmoment für die Kupplung C1 (siehe die gepunkteten Linien in der Zeichnung) und Schwankungen bei dem Rutschgrenzmoment für die Kupplung C2 (siehe die Strichpunktlinien in der Zeichnung) bestimmt, das bewirkt wird, wenn die Kupplung C2 mit dem Hydraulikdruck beliefert wird, der erhöht worden ist auf der Basis des verteilten Momentes Tc1 für die Kupplung C1, wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist.

[0060] In dem Automatikgetriebe **30**, das in der Kraftübertragungsvorrichtung **20** gemäß dem Ausführungsbeispiel umfasst ist, wie dies vorstehend beschrieben ist, wird eine der beiden Kupplungen etc., die gleichzeitig miteinander in Eingriff stehen, um den zweiten Gang, den dritten Gang oder den vierten Gang (höchste Schaltstufe) zu verwirklichen, zuvor als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, das eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der eine andere Kupplung oder Bremse einrückt während des gleichzeitigen Einrückens der beiden Kupplungen etc., und die andere der beiden Kupplungen etc. wird zuvor als das Anormalzeitrutschelement bestimmt, das dazu gebracht wird,

dass es rutscht, wenn eine derartige Anormalität auftritt. Dann wird während des gleichzeitigen Einrückens der beiden Kupplungen etc. der Hydraulikdruck (Sollhydraulikdruck), der zu dem Anormalzeiteinrückelement geliefert werden soll, höher festgelegt als der Hydraulikdruck (Sollhydraulikdruck), der zu dem Anormalzeitrutschelement zu liefern ist (siehe die Schritte S140 und S150 in **Fig. 6**). Das heißt während des gleichzeitigen Einrückens der beiden Kupplungen etc. werden die Sollhydraulikdrücke für die Linearsolenoidventile, die den beiden Kupplungen etc. entsprechen, derart festgelegt, dass die beiden Kupplungen etc. nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen, und derart festgelegt, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn eine Anormalität auftritt. Folglich kann das Anormalzeitrutschelement schnell dazu gebracht werden, dass es rutscht, und das Anormalzeiteinrückelement kann noch zuverlässiger eingerückt gehalten werden, wenn eine Anormalität auftritt, bei der eine andere Kupplung oder Bremse während des gleichzeitigen Einrückens der beiden Kupplungen etc. einrückt. Somit ist es möglich, noch zuverlässiger eine Schaltstufe durch ein gleichzeitiges Einrücken des Anormalzeiteinrückelementes und der einen anderen Kupplung oder Bremse zu verwirklichen, nachdem die vorstehend beschriebene Anormalität aufgetreten ist. Somit kann mit der Kraftübertragungsvorrichtung **20** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Automatikgetriebe **30** in einen noch besser geeigneten Zustand gebracht werden, wenn eine Anormalität auftritt, bei der eine andere Kupplung oder Bremse während des gleichzeitigen Einrückens der beiden Kupplungen etc. einrückt.

[0061] Außerdem wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der eine andere Kupplung oder Bremse eingerückt wird, bei dem zweiten Gang oder dem dritten Gang, der in dem Automatikgetriebe **30**, durch das gleichzeitige Einrücken der beiden Kupplungen etc. verwirklicht ist, eine Schaltstufe (der dritte Gang oder der vierte Gang), die ein Gang höher als die Schaltstufe (der zweite Gang oder der dritte Gang) ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der beiden Kupplungen etc. verwirklicht worden ist, durch das Anormalzeiteinrückelement und die andere Kupplung oder Bremse verwirklicht. Somit ist es möglich, eine Änderung bei der Schaltstufe zu der Seite der niedrigeren Schaltstufe (Herabschaltseite), d. h. das Abgeben eines Bremsmomentes zu der Abgabewelle **37** des Automatikgetriebes **30** zu vermeiden, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt, wodurch in günstiger Weise eine plötzliche Zunahme der Drehzahl des Verbrennungsmotors **12**, der mit dem Automatikgetriebe **30** gekuppelt ist, vermieden wird. Das heißt in dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel wird in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der dritte Gang ist, die Kupplung C2 als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, und die Kupplung C1 wird als das Anormalzeitrutschele-

ment bestimmt. Somit ist es sogar dann, wenn eine Anormalität auftritt, bei der die Bremse B1 durch ein direktes Liefern des Leitungsdrucks PL einrückt, möglich, den vierten Gang, der ein Gang höher als die gegenwärtige Schaltstufe γ ist, durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplung C1 und der Bremse B1 zu verwirklichen, und das Verwirklichen des zweiten Gangs, der ein Gang niedriger als die gegenwärtige Schaltstufe γ ist, durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplung C1 und der Bremse B1 zu vermeiden. Des Weiteren wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der die Kupplung C1 bei dem vierten Gang eingerückt wird, der die höchste Schaltstufe ist, die bei dem Automatikgetriebe **30** durch ein gleichzeitiges Einrücken der Kupplung C1 und der Bremse B1 verwirklicht wird, der dritte Gang, der ein Gang niedriger als die höchste Schaltstufe ist, durch die Kupplung C1, die als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt wird, und die eine andere Kupplung C1 verwirklicht. Somit ist es möglich, eine Änderung der Schaltstufe zu der Seite der niedrigeren Schaltstufe (Herabschaltseite), d. h. das Abgeben eines hohen Bremsmomentes zu der Abgabewelle **37** des Automatikgetriebes **30** zu vermeiden, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt, wodurch eine plötzliche Zunahme der Drehzahl des Verbrennungsmotors **2**, der mit dem Automatikgetriebe **30** gekuppelt ist, vermieden wird. Das heißt in dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel wird in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ der vierte Gang ist, die Kupplung C2 als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, und die Bremse B1 wird als das Anormalzeitrutschelement bestimmt. Somit ist es sogar dann, wenn eine Anormalität auftritt, bei der die Kupplung C1 durch eine direkte Lieferung des Leitungsdrucks PL einrückt, möglich, den dritten Gang, der ein Gang niedriger als die gegenwärtige Schaltstufe γ ist, durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplung C1 und der Kupplung C2 zu verwirklichen, und das Verwirklichen des zweiten Gangs, der zwei Gänge niedriger als die gegenwärtige Schaltstufe γ ist, durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplung C1 und der Bremse B1 zu vermeiden.

[0062] In dieser Weise werden in dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement so bestimmt, dass eine Schaltstufe verwirklicht wird, die höher (in dem Ausführungsbeispiel ein Gang höher) als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der beiden Kupplungen etc. verwirklicht wird, die der gegenwärtigen Schaltstufe γ entspricht, sofern dies möglich ist (mit Ausnahme der Situation, wenn die höchste Schaltstufe verwirklicht ist), und so, dass nicht eine Schaltstufe verwirklicht ist, die eine vorbestimmte Anzahl an Gängen oder mehr (in dem Ausführungsbeispiel zwei Gänge oder mehr) niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der beiden Kupplungen etc. verwirklicht wird (siehe Schritt S130). Folglich ist es

möglich, das Auftreten eines drastischen Herunterschaltens, wie beispielsweise von dem vierten Gang zu dem zweiten Gang zu vermeiden, wenn die vorstehend beschriebene Anormalität auftritt, wodurch in vorteilhafter Weise eine plötzliche Zunahme der Drehzahl des Verbrennungsmotors **12**, der mit dem Automatikgetriebe **30** gekuppelt ist, unterdrückt wird.

[0063] Dann wird in dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel während des Eingreifens der beiden Kupplungen etc. das Anormalzeitrutschelement mit einem Hydraulikdruck beliefert, der mit dem verteilten Moment auf der Basis des Verbrennungsmotormomentes T_e , das das Eingabemoment für das Automatikgetriebe **30** ist, und dem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeitrutschelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt worden ist, übereinstimmt, und das Anormalzeiteinrückelement wird mit einem Hydraulikdruck beliefert, der erlangt wird, indem auf der Basis des verteilten Momentes für das Anormalzeitrutschelement ein Hydraulikdruck erhöht wird, der mit dem verteilten Moment auf der Basis des Verbrennungsmotormomentes T_e und dem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeiteinrückelement übereinstimmt, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt worden ist. Folglich ist es während des gleichzeitigen Einrückens der beiden Kupplungen etc. möglich, noch genauer die jeweiligen Hydraulikdrücke, die zu den beiden Kupplungen etc. zu liefern sind, derart festzulegen, dass das Rutschgrenzmoment für das Anormalzeiteinrückelement höher als das Rutschgrenzmoment für das Anormalzeitrutschelement wird.

[0064] In dem vorstehend erörterten Automatikgetriebe **30** werden zwei der drei oder mehr (fünf) Kupplungen und Bremsen gleichzeitig miteinander eingerückt, um eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen. Jedoch ist die Anwendung der vorliegenden Erfindung nicht darauf beschränkt. Das heißt die vorliegende Erfindung kann auf Gangwechsellvorrichtungen angewendet werden, bei denen drei oder mehr aus einer Vielzahl an Kupplungen und Bremsen gleichzeitig miteinander eingerückt werden, um eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen. [Fig. 9](#) zeigt ein Automatikgetriebe **110** gemäß einer Abwandlung, die ein Beispiel von derartigen Getrieben ist.

[0065] Das in [Fig. 10](#) gezeigte Automatikgetriebe **110** hat eine Eingangswelle **114**, die mit einem Verbrennungsmotor, der als ein Motor dient, über eine (nicht gezeigte) Startvorrichtung verbunden ist, ein die Drehzahl verringerndes Planetengetriebe **115** der zusammengesetzten Art (Ravigneaux-Art), ein die Drehzahl änderndes Planetengetriebe **116** der zusammengesetzten Art (Ravigneaux-Art), eine Abgabewelle **117**, die mit Antriebsrädern über einen (nicht gezeigten) Differenzialmechanismus etc. verbunden ist, Kupplungen C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 und C-6, Bremsen B-1 und B-2, eine Einwegkupplung

(Freilauf) F-1, etc. Das die Drehzahl verringernde Planetengetriebe **115** der zusammengesetzten Art hat einen die Drehzahl verringernden gemeinsamen Träger C0C1, der in drehbarer Weise ein langes Antriebszahnrad **120** und ein Antriebszahnrad **121** stützt, die miteinander in Zahneingriff stehen, ein erstes Sonnenrad S0, das mit dem langen Antriebszahnrad **120** in Zahneingriff steht, ein zweites Sonnenrad S1, das mit dem Antriebszahnrad **121** in Zahneingriff steht, und ein die Drehzahl verringerndes gemeinsames Hohlrad R0R1, das mit dem langen Antriebszahnrad **120** in Zahneingriff steht. Das die Drehzahl ändernde Planetengetriebe **116** der zusammengesetzten Art hat einen die Drehzahl ändernden gemeinsamen Träger C2, C3, der in drehbarer Weise ein langes Antriebszahnrad **124** und ein Antriebszahnrad **125** stützt, die miteinander in Zahneingriff stehen, ein drittes Sonnenrad S2, das mit dem langen Antriebszahnrad **124** in Zahneingriff steht, ein viertes Sonnenrad S3, das mit dem Antriebszahnrad **125** in Zahneingriff steht, und ein die Drehzahl änderndes gemeinsames Hohlrad R2, R3, das mit dem langen Antriebszahnrad **124** in Zahneingriff steht.

[0066] In dem die Drehzahl verringernden Planetengetriebe **115** der zusammengesetzten Art kann das Sonnenrad S0 mit der Eingangswelle **114** über die Kupplung C-5 gekuppelt werden, und das zweite Sonnenrad S1 wird in Bezug auf ein Getriebegehäuse **112** ortsfest gehalten. Außerdem kann der die Drehzahl verringernde gemeinsame Träger C0C1 mit der Eingangswelle **114** über die Kupplung C-6 gekuppelt werden. Das dritte Sonnenrad S2 des die Drehzahl ändernden Planetengetriebes **116** der zusammengesetzten Art ist wahlweise mit dem die Drehzahl verringernden gemeinsamen Träger C0C1 des die Drehzahl verringernden Planetengetriebes **115** der zusammengesetzten Art über die Kupplung C-4 gekuppelt, wird wahlweise mit dem die Drehzahl verringernden gemeinsamen Hohlrad R0R1 über die Kupplung C-3 gekuppelt und wird wahlweise über die Bremse B1 ortsfest gehalten. Der die Drehzahl ändernde gemeinsame Träger C2C3 ist wahlweise mit der Eingangswelle **114** über die Kupplung C-2 gekuppelt, wird wahlweise über die Bremse B-2 ortsfest gehalten, und mit dem Getriebegehäuse **112** über die Einwegkupplung F-1, die parallel zu der Bremse B-2 angeordnet ist, gekuppelt, so dass er nicht rückwärts dreht. Das vierte Sonnenrad S3 ist wahlweise mit dem die Drehzahl verringernden gemeinsamen Hohlrad R0R1 über die Kupplung C-1 gekuppelt. Das die Drehzahl ändernde gemeinsame Hohlrad R2R3 ist direkt mit der Abgabewelle **117** gekuppelt.

[0067] [Fig. 10](#) zeigt eine Betriebstabelle der Beziehung zwischen jeder Schaltstufe des Automatikgetriebes **110** und den jeweiligen Betriebszuständen der Kupplungen C-1 bis C-6, der Bremsen B-1 und B-2 und der Einwegkupplung F-1. [Fig. 11](#) zeigt ein kollineares Diagramm der Beziehung zwischen den je-

weiligen Drehzahlen der Drehelemente, die das Automatikgetriebe **110** ausbilden. Das Automatikgetriebe **110** sieht zehn Vorwärtsgänge (erster bis siebter Gang und die Schaltstufen OD1, OD2 und OD3) und vier Rückwärtsgänge vor, indem die Kupplungen C-1 bis C-6 und die Bremsen B-1 und B-2 in die in der Betriebstabelle von [Fig. 10](#) gezeigten Zustände gebracht werden, d. h. drei der Vielzahl an (drei oder mehr) Kupplungen C-1 bis C-6 und Bremsen B-1 und B-2 werden gleichzeitig miteinander eingerückt. In [Fig. 10](#) zeigt das Symbol „o“ den „eingerückten Zustand“, zeigt das Symbol „•“ den Zustand „eingerückt mit Motorbremse in Betrieb“, und zeigt das Symbol „(o)“ den Zustand „mit Hydraulikdruck beliefert als Vorbereitung zum Schalten, wobei aber kein Moment übertragen wird“.

[0068] Wenn in dem wie vorstehend aufgebauten Automatikgetriebe **110** eine Hydraulikdrucksteueroutine ähnlich wie in [Fig. 6](#) ausgeführt wird, werden das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement bei der gegenwärtigen Schaltstufe γ so, wie dies in [Fig. 12](#) gezeigt ist, in einem Prozess bestimmt, der dem vorstehend beschriebenen Schritt S130 entspricht. Folglich werden in dem Fall, bei dem die gegenwärtige Schaltstufe γ beispielsweise der sechste Gang ist, die Kupplungen C-2 und C-6 als das Anormalzeiteinrückelement bestimmt, und die Kupplung C-1 wird als das Anormalzeitrutschelement bestimmt. Somit ist es sogar dann, wenn eine Anormalität auftritt, bei der die Kupplung C-3 durch ein direktes Beliefern des Leitungsdrucks PL eingerückt, möglich, die Schaltstufe OD1, die zwei Gänge höher als die gegenwärtige Schaltstufe γ ist, durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplungen C-2, C-3 und C-6 zu verwirklichen, und das Errichten des vierten Gangs, der zwei Gänge niedriger als die gegenwärtige Schaltstufe γ ist, durch das gleichzeitige Einrücken der Kupplungen C-1, C-3 und C-6 zu vermeiden. In dieser Weise werden auch in dem Automatikgetriebe **110** das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitrutschelement so bestimmt, dass eine Schaltstufe verwirklicht wird, die höher (ein Gang oder mehr höher) als die Schaltstufe ist, die verwirklicht wird durch das gleichzeitige Einrücken der drei Kupplungen, etc., sofern dies möglich ist (mit Ausnahme dann, wenn die höchste Schaltstufe verwirklicht ist), und so, dass nicht eine Schaltstufe verwirklicht ist, die zwei Gänge oder mehr niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der beiden Kupplungen etc. verwirklicht wird. Somit ist es möglich, das Auftreten eines drastischen Herunterschaltens zu vermeiden, wie beispielsweise von dem sechsten Gang zu dem vierten Gang, d. h. das Abgeben eines hohen Bremsmomentes auf die Abgabewelle **37** des Automatikgetriebes **30** zu vermeiden, wenn die vorstehend erörterte Anormalität auftritt, wodurch in günstiger Weise eine plötzliche Zunahme der Drehzahl des Verbrennungsmotors, der

als ein Motor dient, der mit dem Automatikgetriebe **110** gekuppelt ist, vermieden wird.

[0069] Die Anormalität, bei der zumindest eine andere Kupplung etc. (Reibungseingriffselement) außer den zwei oder mehr Kupplungen (Reibungseingriffselemente) während des gleichzeitigen Einrückens, und zwei oder mehr Kupplungen etc., einrückt, ist nicht auf die vorstehend erörterte Anormalität beschränkt, bei der zumindest eine andere Kupplung etc. einrückt durch die direkte Lieferung des Leitungsdrucks PL zu der zumindest einen anderen Kupplung etc., weil ein Linearsolenoidventil im offenen Zustand anhaftet, eine Anormalität bei der Anregung oder dergleichen während des gleichzeitigen Einrückens der beiden oder mehr Kupplungen etc. Das heißt die Anormalität, die die vorliegende Erfindung betrifft, kann von einer beliebigen Art sein, solange zumindest eine Kupplung etc. (Reibungseingriffselement) außer den zwei oder mehr Kupplungen etc. (Reibungseingriffselemente) während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Kupplungen etc. einrückt, wie beispielsweise eine Anormalität, bei der die eine Kupplung etc. durch die Lieferung eines anderen Hydraulikdrucks außer dem Leitungsdruck beispielsweise einrückt. Außerdem können das Normalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement so bestimmt werden, dass eine Schaltstufe verwirklicht wird, die zwei Gänge oder mehr höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei Kupplungen etc. verwirklicht wird, entsprechend der gegenwärtigen Schaltstufe, sofern dies möglich ist (mit Ausnahme dann, wenn die höchste Schaltstufe verwirklicht ist), oder das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement können so bestimmt werden, dass eine Schaltstufe nicht verwirklicht wird, die beispielsweise drei Gänge oder mehr geringer als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei Kupplungen etc. zu verwirklichen ist, wobei dies in Abhängigkeit von dem Aufbau der Gangwechselvorrichtung und der Anzahl an Schaltstufen geschieht.

[0070] Nachstehend ist beschrieben, in welcher Weise die Hauptelemente des Ausführungsbeispiels den Hauptelementen der Erfindung entsprechen, die in dem Abschnitt „ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG“ erörtert ist. Das heißt in dem vorstehend erörterten Ausführungsbeispiel entspricht das Automatikgetriebe **30**, das die Kupplungen C1 und C2 und die Bremse B1 hat und dazu in der Lage ist, den zweiten Gang, den dritten Gang und den vierten Gang zu verwirklichen, indem zwei der Kupplungen C1 und C2 und der Bremse B1 gleichzeitig miteinander einrücken, dem „Gangwechselmechanismus“. Das C1-Linearsolenoidventil SLC1, das C2-Linearsolenoidventil SLC2 und das B1-Linearsolenoidventil SLB1, die jeweils den Leitungsdruck PL auf der Basis des Sollhydraulikdrucks regulieren, um einen Hydraulikdruck zu dem entsprechenden Element

aus den Kupplungen C1 und C2 und der Bremse B1 zu liefern, entsprechen dem „Druckregulierventil“. Die Gangwechsel-ECU **21**, die die Prozesse in den Schritten S130 und S140 in **Fig. 6** ausführt, entspricht der „Bestimmungseinrichtung“. Die Gangwechsel-ECU **21**, die den Prozess bei dem Schritt S150 in **Fig. 6** ausführt, entspricht der „Sollhydraulikdruck-einstelleinrichtung“. Die Entsprechung zwischen den Hauptelementen des Ausführungsbeispiels etc. und den Hauptelementen der Erfindung, die in dem Abschnitt „ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG“ beschrieben sind, begrenzen die Elemente der Erfindung, die in dem Abschnitt „ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG“ beschrieben sind, keineswegs, da das Ausführungsbeispiel etc. lediglich beispielartig zum Zwecke des spezifischen Erörterns der Erfindung dargelegt ist, die in dem Abschnitt „ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG“ beschrieben ist. Das heißt das Ausführungsbeispiel etc. zeigt lediglich spezifische Beispiele der in dem Abschnitt „ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG“ beschriebenen Erfindung, und die in dem Abschnitt „ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG“ beschriebene Erfindung soll auf der Basis der Beschreibung in diesem Abschnitt ausgelegt werden.

[0071] Während ein Modus zum Ausführen der vorliegenden Erfindung vorstehend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben ist, ist es selbstverständlich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf das Ausführungsbeispiel in irgendeiner Weise beschränkt ist, und dass die vorliegende Erfindung in verschiedenen anderen Weisen ausgeführt werden kann, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0072] Die vorliegende Erfindung kann in dem Industriezweig, bei dem Gangwechselvorrichtungen hergestellt werden, angewendet werden.

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

- WO 2009/084294 [\[0003\]](#)
- JP 2009-079711 A [\[0003\]](#)

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung mit einem Gangwechselmechanismus, der zumindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente aufweist und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander einrücken, und einer Vielzahl an Druckregulierturventilen, die jeweils einen Hydraulikdruck für das entsprechende Reibungseingriffselement auf der Basis eines Sollhydraulikdrucks regulieren, wobei die Steuervorrichtung **dadurch gekennzeichnet** ist, dass sie folgendes aufweist:

eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen eines Teils der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente, die gleichzeitig miteinander einrücken, als ein Anormalzeiteinrückelement, und zum Bestimmen eines Rests aus den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen als ein Anormalzeitritzschelement, wobei das Anormalzeiteinrückelement eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein Reibungseingriffselemente außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente eingerückt wird, und das Anormalzeitritzschelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt; und eine Sollhydraulikdruckfestlegeeinrichtung zum Festlegen von jeweiligen Sollhydraulikdrücken für Druckregulierturventile, die den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen entsprechen, auf der Basis eines Eingabemomentes für den Gangwechselmechanismus und eines Momentverteilungsverhältnisses, das zuvor derart bestimmt worden ist, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt, wobei die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement so bestimmt, dass eine Schaltstufe verwirklicht wird, die höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

2. Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement derart bestimmt, dass eine Schaltstufe, die einen Gang höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird, durch das Anormalzeiteinrückelement und zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen verwirklicht wird, wenn die Anormalität auftritt.

3. Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement derart bestimmt, dass eine Schaltstufe, die einen Gang niedriger als eine höchste Schaltstufe ist, durch das Anormalzeiteinrückelement und zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen verwirklicht wird, wenn die Anormalität auftritt bei der höchsten Schaltstufe, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

4. Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollhydraulikdruckfestlegeeinrichtung jeweilige Sollhydraulikdrücke für die Druckregulierturventile entsprechend den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen derart festlegt, dass das Anormalzeitritzschelement mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, der mit dem verteilten Moment auf der Basis des Eingangsmomentes und einem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeitritzschelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt wird, übereinstimmt, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, der erlangt wird, indem auf der Basis des verteilten Momentes für das Anormalzeitritzschelement ein Hydraulikdruck erhöht wird, der mit dem verteilten Moment auf der Basis des Eingangsmomentes und einem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeiteinrückelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt worden ist, übereinstimmt.

5. Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung mit einem Gangwechselmechanismus, der zumindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente aufweist und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander einrücken, und einer Vielzahl an Druckregulierturventilen, die jeweils einen Hydraulikdruck für das entsprechende Reibungseingriffselement auf der Basis eines Sollhydraulikdruckes regulieren, wobei die Steuervorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie folgendes aufweist:

eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen eines Teils der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente, die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, als ein Anormalzeiteinrückelement, und Bestimmen eines Rests der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente als ein Anormalzeitritzschelement, wobei das Anormalzeiteinrückelement eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente eingerückt wird, und das

Anormalzeitritzschelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt; und eine Sollhydraulikdruckfestlegeeinrichtung zum Festlegen von jeweiligen Sollhydraulikdrücken für Druckregulierventile, die den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen entsprechen, auf der Basis eines Eingabemomentes für den Gangwechselmechanismus und eines Momentverteilungsverhältnisses, das zuvor bestimmt worden ist, in derartiger Weise, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen, bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt, wobei

die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement so bestimmt, dass eine Schaltstufe nicht verwirklicht wird, die eine vorbestimmte Zahl an Schaltstufen oder mehr niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

6. Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement derart bestimmt, dass eine Schaltstufe, die höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, durch das Anormalzeiteinrückelement und zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen verwirklicht wird, wenn die Anormalität auftritt.

7. Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmungseinrichtung das Anormalzeiteinrückelement und das Anormalzeitritzschelement derart bestimmt, dass eine Schaltstufe, die eine Schaltstufe niedriger als eine höchste Schaltstufe ist, durch das Anormalzeiteinrückelement und zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen verwirklicht wird, wenn die Anormalität bei der höchsten Schaltstufe auftritt, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist.

8. Steuervorrichtung für eine Gangwechselvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollhydraulikdruckfestlegeeinrichtung jeweilige Sollhydraulikdrücke für die Druckregulierventile entsprechend den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen derart festlegt, dass das Anormalzeitritzschelement mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, das mit dem verteilten Moment auf der Basis des Eingangsmomentes und einem Momentverteilungsverhältnis für

das Anormalzeitritzschelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt worden ist, übereinstimmt, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement mit einem Hydraulikdruck beliefert wird, der erlangt wird, indem auf der Basis des verteilten Momentes für das Anormalzeitritzschelement ein Hydraulikdruck erhöht wird, der mit dem verteilten Moment auf der Basis des Eingangsmomentes und einem Momentverteilungsverhältnis für das Anormalzeiteinrückelement, das zuvor gemäß der Schaltstufe bestimmt worden ist, übereinstimmt.

9. Steuerverfahren für eine Gangwechselvorrichtung mit einem Gangwechselmechanismus, der zumindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente aufweist und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander einrücken, und einer Vielzahl an Druckregulierventilen, die jeweils einen Hydraulikdruck für das entsprechende Reibungseingriffselement auf der Basis eines Sollhydraulikdrucks regulieren, wobei das Steuerverfahren durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist:

ein Schritt (a) zum Bestimmen eines Teils der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente, die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, als ein Anormalzeiteinrückelement, und Bestimmen eines Rests der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente als ein Anormalzeitritzschelement, wobei das Anormalzeiteinrückelement eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente eingerückt wird, und das Anormalzeitritzschelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt; und

einen Schritt (b) zum Festlegen von jeweiligen Sollhydraulikdrücken für Druckregulierventile, die den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen entsprechen, auf der Basis eines Eingabemomentes für den Gangwechselmechanismus und einem Momentverteilungsverhältnis, das zuvor derart bestimmt worden ist, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt, wobei

der Schritt (a) umfasst: Bestimmen des Anormalzeiteinrückelementes und des Anormalzeitritschelementes derart, dass eine Schaltstufe verwirklicht wird, die höher als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

10. Steuerverfahren für eine Gangwechselvorrichtung mit einem Gangwechselmechanismus, der zu-

mindest drei oder mehr Reibungseingriffselemente aufweist und dazu in der Lage ist, eine Vielzahl an Schaltstufen zu verwirklichen, indem zwei oder mehr der drei oder mehr Reibungseingriffselemente gleichzeitig miteinander eingerückt werden, und einer Vielzahl an Druckregulierventilen, die jeweils einen Hydraulikdruck für das entsprechende Reibungseingriffselement auf der Basis eines Sollhydraulikdrucks regulieren, wobei das Verfahren durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist:

einen Schritt (a) zum Bestimmen eines Teils der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente, die gleichzeitig miteinander eingerückt sind, als ein Anormalzeiteinrückelement, und Bestimmen eines Rests der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente als ein Anormalzeitrutschelement, wobei das Anormalzeiteinrückelement eingerückt gehalten wird, wenn eine Anormalität auftritt, bei der zumindest ein anderes Reibungseingriffselement außer den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen während des gleichzeitigen Einrückens der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente eingerückt wird, und das Anormalzeitrutschelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt; und

einen Schritt (b) zum Festlegen jeweiliger Sollhydraulikdrücke für Druckregulierventile, die den zwei oder mehr Reibungseingriffselementen entsprechen, derart, dass die zwei oder mehr Reibungseingriffselemente nicht dazu gebracht werden, dass sie rutschen bei der Schaltstufe, die durch das Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht ist, und derart, dass das Anormalzeiteinrückelement dazu gebracht wird, dass es rutscht, wenn die Anormalität auftritt, wobei

der Schritt (a) aufweist: Bestimmen des Anormalzeiteinrückelementes und des Anormalzeitrutschelementes derart, dass eine Schaltstufe nicht verwirklicht wird, die eine vorbestimmte Anzahl an Schaltstufen oder mehr niedriger als die Schaltstufe ist, die durch das gleichzeitige Einrücken der zwei oder mehr Reibungseingriffselemente verwirklicht wird.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

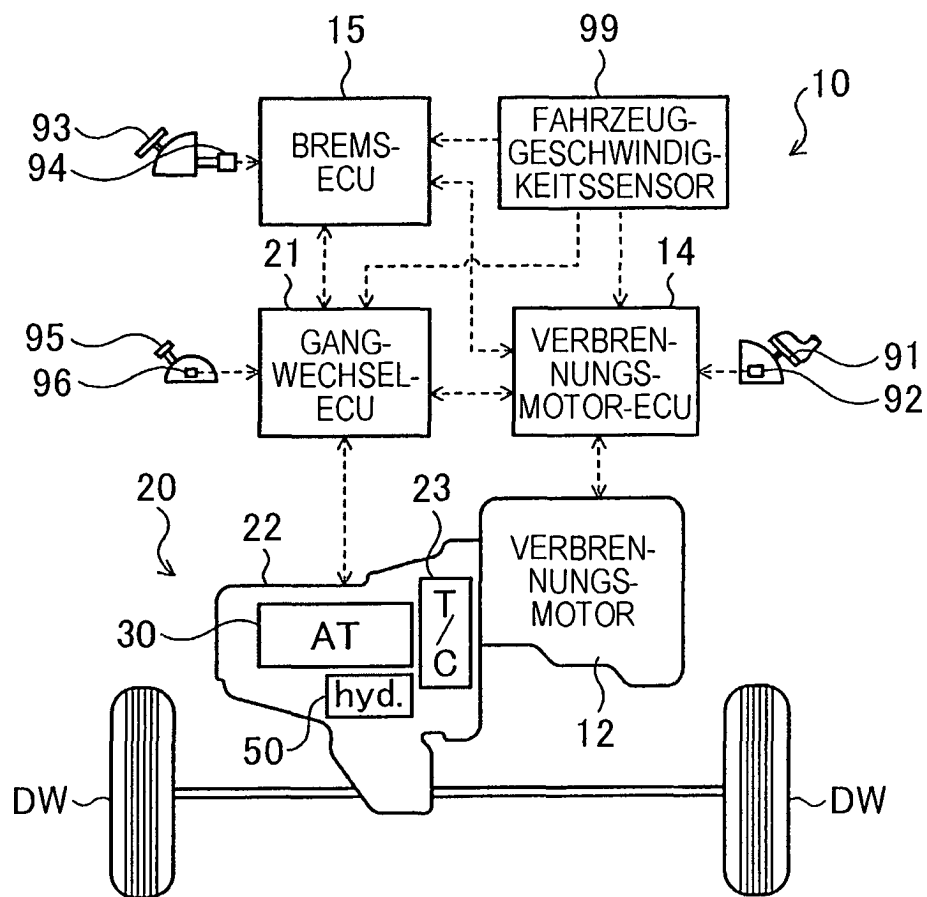


FIG. 2

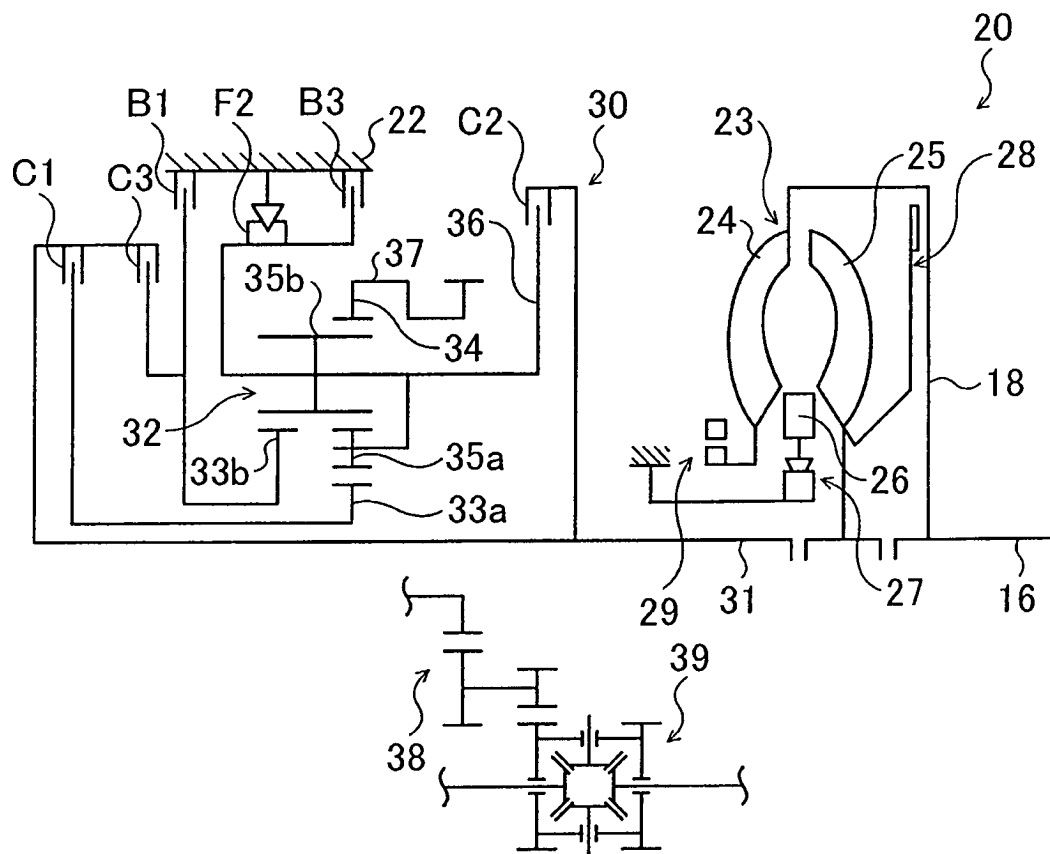


FIG. 3

		C-1	C-2	C-3	B-1	B-3	F-2
P							
R				○		○	
N							
D	1.	○				●	○
	2.	○			○		
	3.	○	○				
	4.		○		○		

※ ○: EINGERÜCKT ●: EINGERÜCKT MIT MOTORBREMSE

FIG. 4

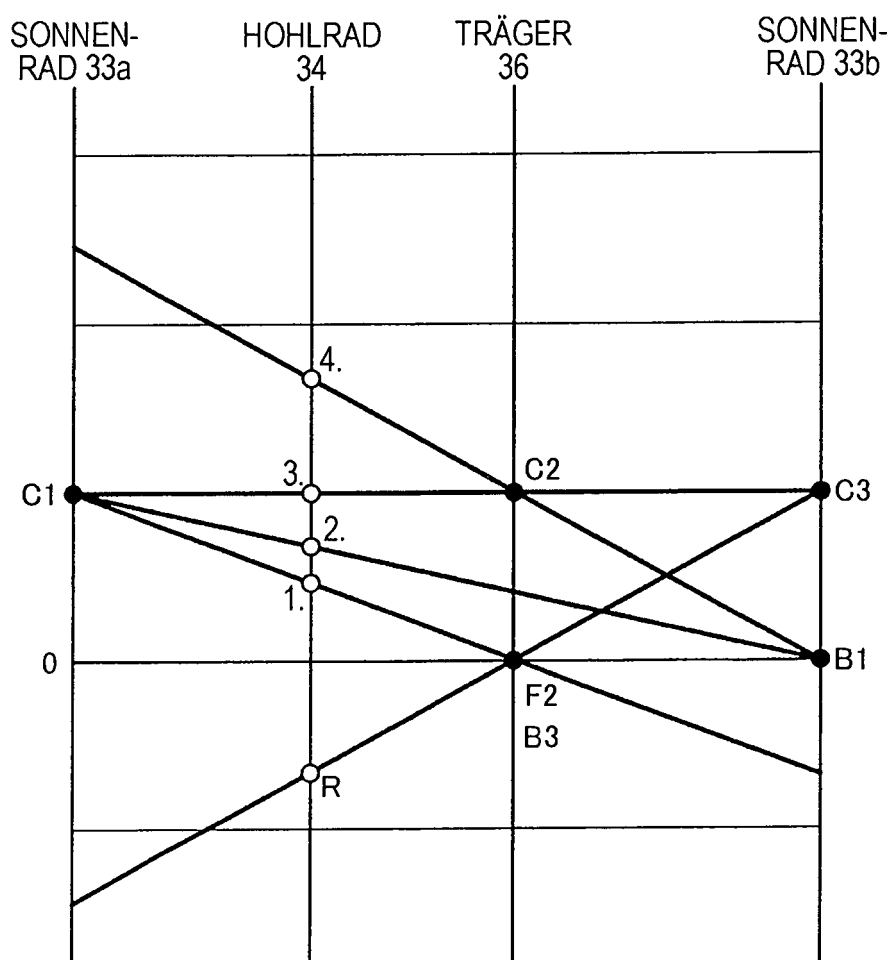


FIG. 5

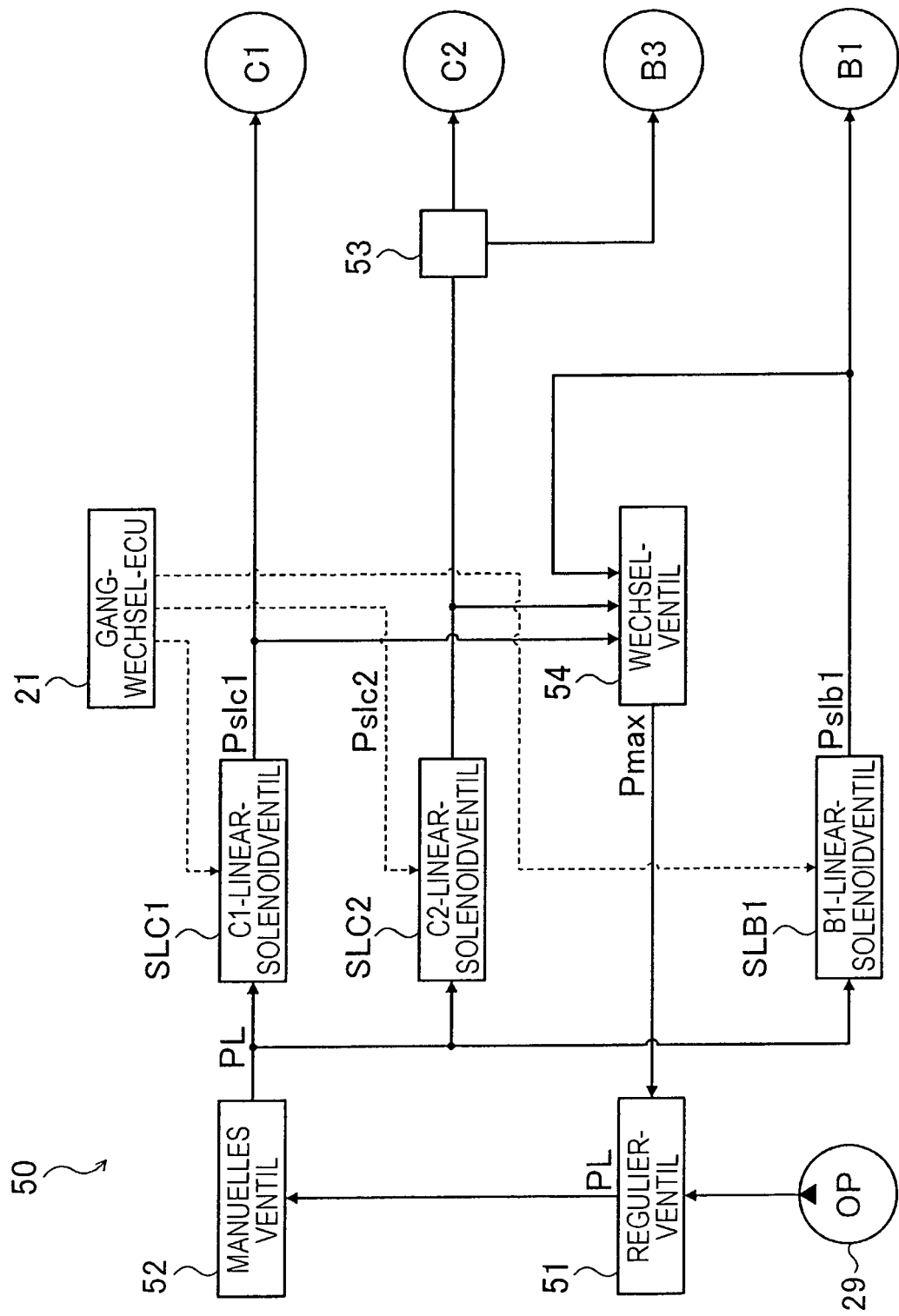


FIG. 6

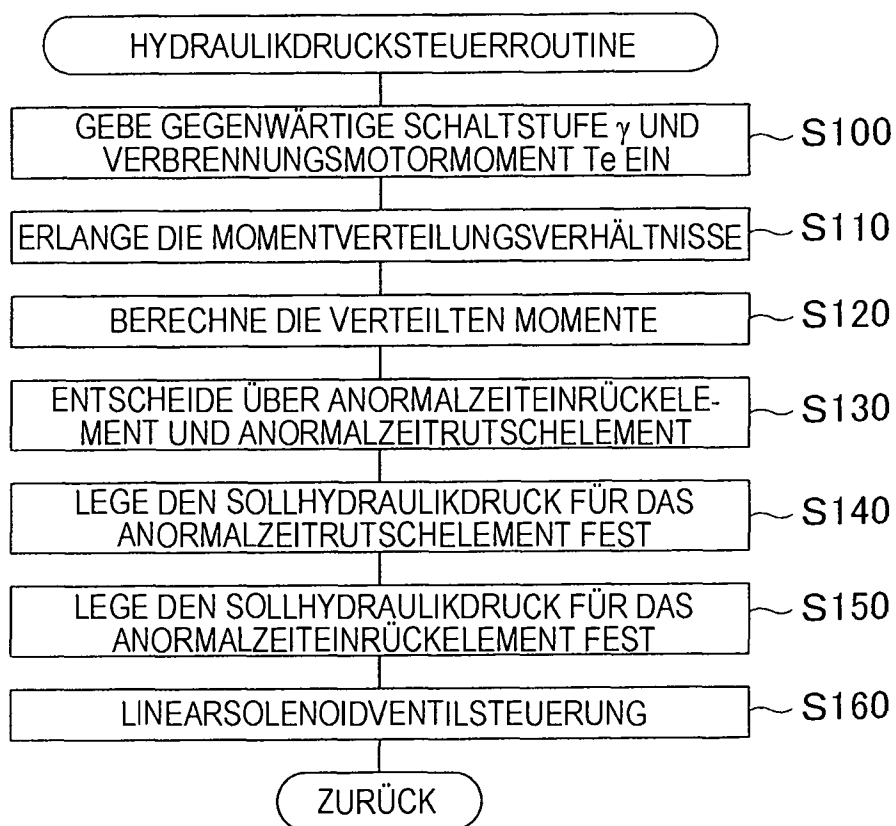


FIG. 7

		C-1	C-2	C-3	B-1	B-3	F-2
D	1.	R1c1				(R1b3)	R1f2
	2.	R2c1			R2b1		
	3.	R3c1	R3c2				
	4.		R4c2		R4b1		
R				Rrc3		Rrb3	

(): MIT MOTORBREMSE IN BETRIEB

FIG. 8

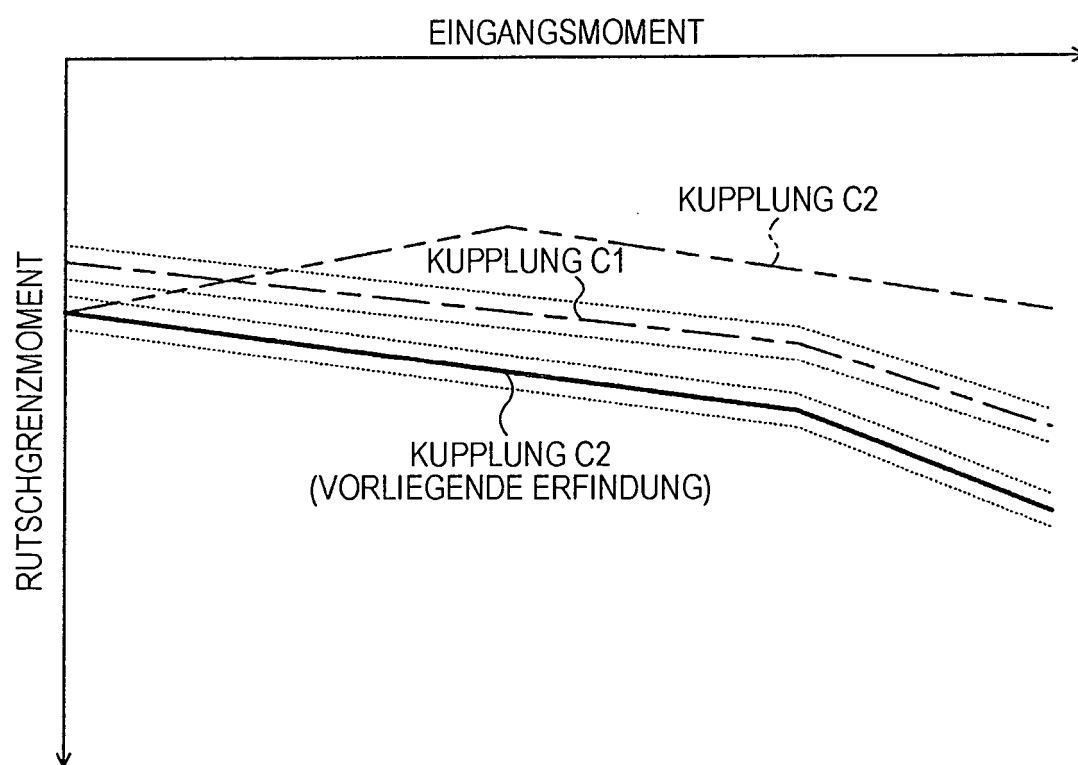


FIG. 9

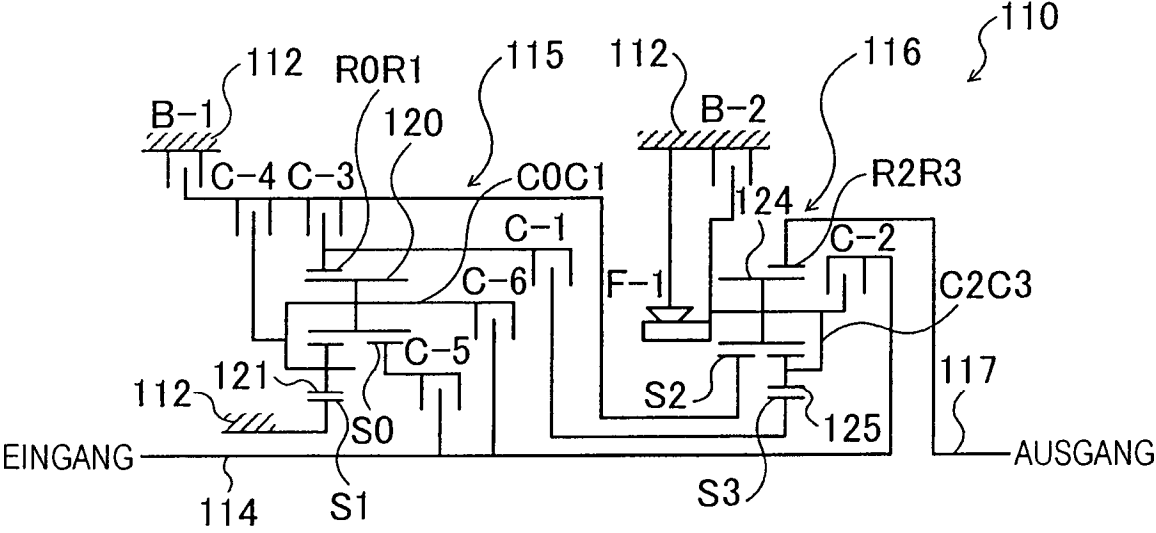


FIG. 10

		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	B-1	B-2	F-1
D	1.	○				○			●	○
	2.	○				○		○		
	3.	○					○	○		
	4.	○		○			○			
	5.	○			○		○			
	6.	○	○				○			
	7.		○		○		○			
	OD1		○	○			○			
	OD2		○	○		○				
	OD3		○			(○)		○		
R	R1			○		○			○	
	R2			○			○		○	
	R3				○	○			○	
	R4				○		○		○	

○: EINGERÜCKT, ●: EINGERÜCKT MIT MOTORBREMSE
(○): MIT HYDRAULIDRUCK BELIEFERT, ABER OHNE MOMENTÜBERTRAGUNG

FIG. 11

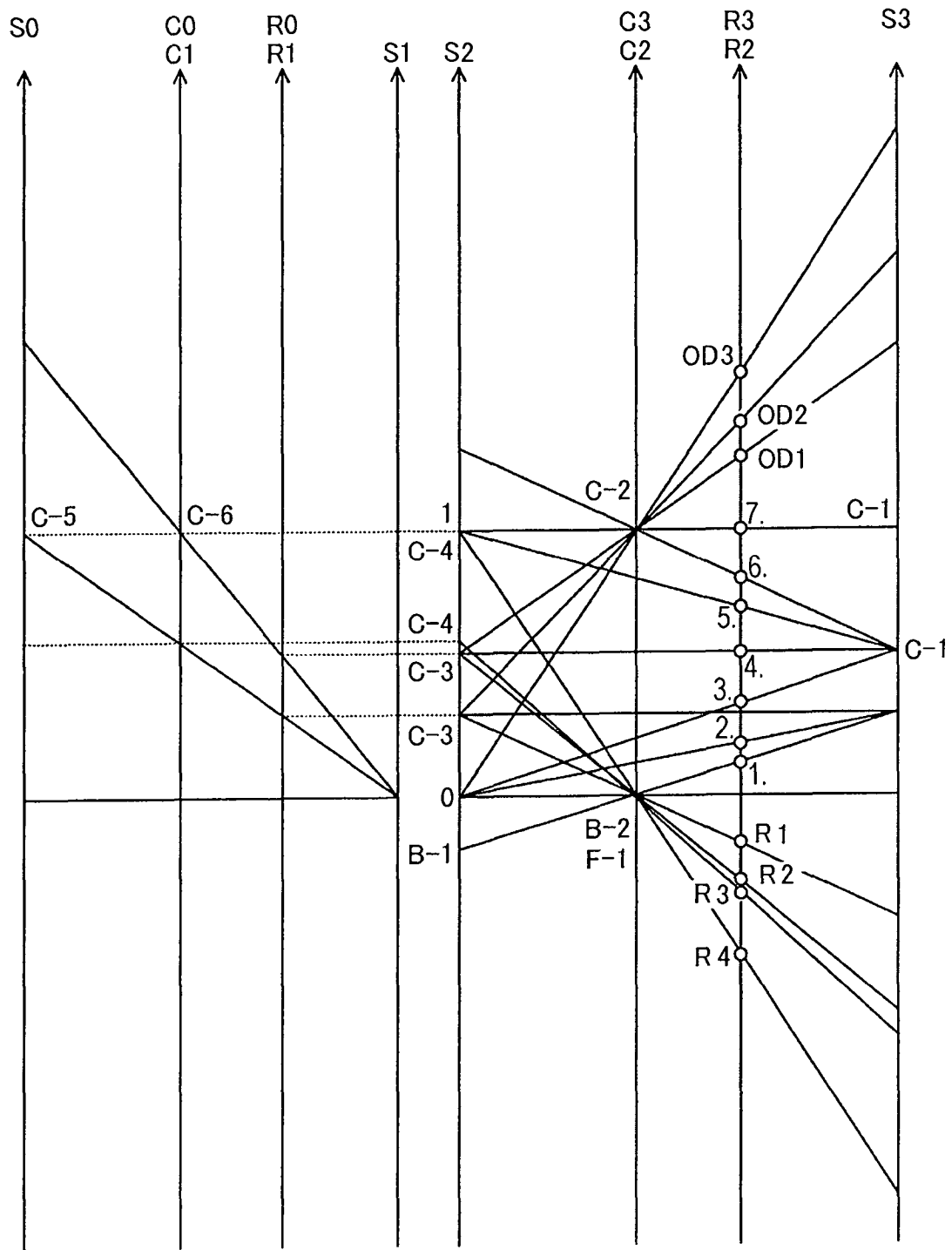


FIG. 12

		ANORMALZEIT- EINRÜCKELEMENT	ANORMALZEIT- RUTSCHELEMENT
D	1.	—	—
	2.	C-1, B-1	C-5
	3.	C-1, C-6	B-1
	4.	C-1, C-6	C-3
	5.	C-1, C-6	C-4
	6.	C-2, C-6	C-1
	7.	C-2, C-6	C-4
	OD1	C-2, C-3	C-6
	OD2	C-2, C-5	C-3
	OD3	C-2, C-5	B-1