



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 29 405 B4 2006.06.01**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 29 405.7**
 (22) Anmeldetag: **09.07.1997**
 (43) Offenlegungstag: **29.01.1998**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **01.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 3/66 (2006.01)**
B60K 17/08 (2006.01)
F16H 63/24 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
8-186068 16.07.1996 JP

(73) Patentinhaber:
JATCO Ltd, Fuji, Shizuoka, JP

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
 Schwanhäusser, 80538 München**

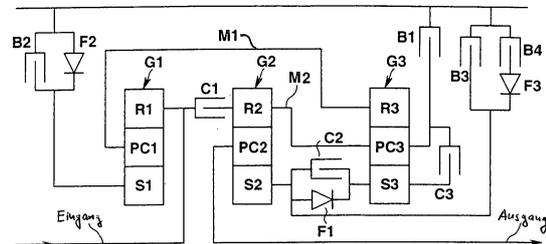
(72) Erfinder:
Sumi, Yasuo, Fuji, Shizuoka, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 42 38 856 A1
=JP 07-4 478 A
US 51 22 103 A
JP 02-2 36 042 A
JP 04-60239, In: Pat. Abstr. of JP, M-1263,
9. Juni 1992, Vol. 16, No. 253;

(54) Bezeichnung: **Automatisch schaltbares Getriebe**

(57) Hauptanspruch: Automatisch schaltbares Getriebe, mit:

- einer ersten Planetengetriebeeinheit (G1) mit einem ersten Sonnenrad (S1), einem ersten Hohlrad (R1), zumindest einem ersten Planetenrad, das sowohl in das erste Sonnenrad (S1) als auch das erste Hohlrad (R1) eingreift, und einem ersten Planetenradträger (PC1) zum Tragen des zumindest einen ersten Planetenrades;
- einer zweiten Planetengetriebeeinheit (G2) mit einem zweiten Sonnenrad (S2), einem zweiten Hohlrad (R2), zumindest einem zweiten Planetenrad, das sowohl in das zweite Sonnenrad (S2) als auch das zweite Hohlrad (R2) eingreift, und einem zweiten Planetenradträger (PC2) zum Tragen des zumindest einen zweiten Planetenrades;
- einer dritten Planetengetriebeeinheit (G3) mit einem dritten Sonnenrad (S3), einem dritten Hohlrad (R3), zumindest einem dritten Planetenrad, das sowohl in das dritte Sonnenrad (S3) als auch das dritte Hohlrad (R3) eingreift, und einem dritten Planetenradträger (PC3) zum Tragen des zumindest einen dritten Planetenrades;
- einem ersten, direkten Verbindungselement (M1) zum integralen Verbinden des...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein automatisch schaltbares Getriebe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Ein bekanntes automatisch schaltbares Getriebe ist in der japanischen Patentveröffentlichung 7-4478 (DE 42 38 856 A1) offengelegt.

[0003] Um die Aufgabe der vorliegenden Erfindung zu verdeutlichen, wird das Getriebe dieser Veröffentlichung hier kurz unter Bezugnahme auf die **Fig.** 18, 19 und 20 der beigefügten Zeichnung beschrieben.

[0004] **Fig.** 18 zeigt das herkömmliche Getriebe in einer Diagrammdarstellung. Das Getriebe umfasst drei Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3, die jeweils ein Hohlrads besitzen, das als Leistungseingabevorrichtung dient, zwei Kupplungen C1 und C2, eine Verriegelungskupplung C3 und drei Bremsen B1, B2 und B3. Also besitzt dieses Getriebe sechs absolut notwendige Eingriffselemente. Wie aus der Schaltzustandstabelle der Elemente der **Fig.** 19 ersichtlich, besitzt das Getriebe fünf Vorwärtsübersetzungsmodi und einen Rückwärtsübersetzungsmodus ohne die Verwendung eines Doppelschaltvorgangs. In der Tabelle der **Fig.** 19 zeigen schwarze Kreise einen Zustand des entsprechenden Eingriffselements an, bei dem ein an-Zustand des Elements nicht zur Leistungsübertragung durch das Getriebe beiträgt. Wie aus dem Übersetzungsdiagramm der Elemente der **Fig.** 20 ersichtlich, gibt es in allen Vorwärts- und Rückwärtsübersetzungsmodi keines der sechs Eingriffselemente, das im Leerlauf eine höhere Rotationsgeschwindigkeit aufweisen würde als die Eingangswelle.

[0005] Jedoch hat dieses Getriebe aufgrund seines inneren Aufbaus folgende Nachteile.

[0006] In diesem Getriebe ist die dritte Kupplung C3 eine Verriegelungskupplung, die selektiv mit einem ersten Sonnenrad S1 oder einem ersten Planetenträger PC1 in Eingriff steht. Um einen dritten Vorwärtsübersetzungsmodus zu erhalten, steht die dritte Kupplung C3 in Eingriff, und die zweite Kupplung C2, die selektiv mit einem zweiten Sonnenrad S2 oder einem dritten Sonnenrad S3 in Eingriff steht, ist gelöst. Somit wird in einem Getriebe, das den Grundaufbau des oben beschriebenen Getriebes verwendet, das vierte Vorwärtsübersetzungsverhältnis theoretisch durch Verbinden der zweiten und dritten Sonnenräder S2 und S3 durch Schließen der zweiten Kupplung C2 erreicht. Jedoch ist ein solcher vierter Vorwärtsübersetzungsmodus wegen der tatsächlich eingestellten Übersetzungsverhältnisse unpraktikabel.

[0007] In einem automatisch schaltbaren Getriebe liegt ein praktikabler Wert für das Übersetzungsverhältnis einer Planetengetriebeeinheit (also das Verhältnis zwischen der Anzahl der Zähne des Sonnenrades zu denen des Hohlrads) zwischen etwa 0,35 und 0,65. Jedoch werden, auch wenn solche praktikablen Übersetzungsverhältnisse für die drei Planetengetriebeeinheiten verwendet werden, keine praktikablen Übersetzungsverhältnisse für die ersten und zweiten Vorwärtsübersetzungsmodi erreicht. Praktikable Übersetzungsverhältnisse für die ersten und zweiten Vorwärtsübersetzungsmodi liegen bei etwa 2,9 beziehungsweise 1,6.

[0008] Wenn die Übersetzungsverhältnisse $\alpha 1$, $\alpha 2$ und $\alpha 3$ der drei Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 auf denselben Wert eingestellt sind, werden nicht die gewünschten Übersetzungsverhältnisse für die fünf Vorwärtsübersetzungsmodi erhalten. Tatsächlich besitzt in diesem Fall die Änderungsrate der Übersetzungsverhältnisse vom ersten zum fünften Gang keinen konstanten Wert. Die in der Tabelle der **Fig.** 19 gezeigten Übersetzungsverhältnisse sind diejenigen, die durch die Übersetzungsverhältnisse $\alpha 1$, $\alpha 2$ und $\alpha 3$ der drei Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 von 0,6, 0,4 beziehungsweise 0,6 erhalten werden.

Aufgabenstellung

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein automatisch schaltbares Getriebe der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß eine bessere Abstufung der Übersetzungsverhältnisse erreicht wird.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0011] Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird ein automatisch schaltbares Getriebe geschaffen, das mit fünf Vorwärtsübersetzungsmodi konstruiert ist und leicht auf ein automatisch schaltbares Getriebe mit vier Vorwärtsübersetzungsmodi modifiziert werden kann.

[0012] Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Im Folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen in Verbindung mit der beigefügten Zeichnung näher erläutert.

[0014] **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht eines automatisch schaltbaren Getriebes nach einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0015] **Fig. 2** ist eine Schalttabelle der Elemente, die den Schaltzustand jedes Eingriffselements des automatisch schaltbaren Getriebes des ersten Aus-

führungsbeispiels bei verschiedenen Betriebsmodi zeigt,

[0016] [Fig. 3](#) ist ein Übersetzungsdiagramm der Elemente, das die Rotationsgeschwindigkeit jedes rotierenden Elements des automatisch schaltbaren Getriebes des ersten Ausführungsbeispiels bei verschiedenen Betriebsmodi zeigt,

[0017] [Fig. 4](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem ersten Vorwärtsübersetzungsmodus des ersten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0018] [Fig. 5](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem zweiten Vorwärtsübersetzungsmodus des ersten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0019] [Fig. 6](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem dritten Vorwärtsübersetzungsmodus des ersten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0020] [Fig. 7](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem fünften Vorwärtsübersetzungsmodus des ersten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0021] [Fig. 8](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem Rückwärtsübersetzungsmodus des ersten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0022] [Fig. 9](#) zeigt nur die absolut notwendigen Eingriffselemente des ersten Ausführungsbeispiels,

[0023] [Fig. 10](#) ist eine schematische Ansicht eines automatisch schaltbaren Getriebes nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0024] [Fig. 11](#) ist eine Zustandstabelle der Elemente, die den Schaltzustand jedes Eingriffselements des automatisch schaltbaren Getriebes des zweiten Ausführungsbeispiels bei verschiedenen Betriebsmodi zeigt,

[0025] [Fig. 12](#) ist ein Übersetzungsdiagramm der Elemente, das die Rotationsgeschwindigkeit jedes rotierenden Elements des automatisch schaltbaren Getriebes des zweiten Ausführungsbeispiels bei verschiedenen Betriebsmodi zeigt,

[0026] [Fig. 13](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem ersten Vorwärtsübersetzungsmodus des zweiten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0027] [Fig. 14](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem zweiten Vorwärtsübersetzungsmodus des zweiten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0028] [Fig. 15](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem vierten Vorwärtsübersetzungsmodus des zweiten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0029] [Fig. 16](#) zeigt den Drehmomentübertragungsweg, der in dem Rückwärtsübersetzungsmodus des zweiten Ausführungsbeispiels erzeugt wird,

[0030] [Fig. 17](#) zeigt nur die absolut notwendigen Eingriffselemente des zweiten Ausführungsbeispiels,

[0031] [Fig. 18](#) ist eine schematische Ansicht eines herkömmlichen automatisch schaltbaren Getriebes,.

[0032] [Fig. 19](#) ist eine Zustandstabelle der Elemente, die den Zustand jedes Eingriffselements des herkömmlichen automatisch schaltbaren Getriebes zeigt und

[0033] [Fig. 20](#) ist ein Übersetzungsdiagramm der Elemente, das die Rotationsgeschwindigkeit jedes rotierenden Elements des herkömmlichen automatisch schaltbaren Getriebes zeigt.

[0034] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 9](#) ist in schematischer Form ein automatisch schaltbares Getriebe nach einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt. [Fig. 9](#) zeigt nur die absolut notwendigen Eingriffselemente des ersten Ausführungsbeispiels.

[0035] Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich, umfasst das Getriebe erste, zweite und dritte Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3, erste und zweite, direkte Verbindungselemente M1 und M2, erste, zweite und dritte Kupplungen C1, C2 und C3, erste, zweite, dritte und vierte Bremsen B1, B2, B3 und B4, ersten, zweite und dritte Kupplungen F1, F2 und F3, eine Eingangswelle und eine Ausgangswelle.

[0036] Die erste Planetengetriebeeinheit G1 weist ein erstes Sonnenrad S1, ein erstes Hohlrad R1, ein mit dem Sonnenrad S1 und dem Hohlrad R1 in Eingriff stehendes Planetenrad und einen ersten Planetenträger PC1 auf.

[0037] Die zweite Planetengetriebeeinheit G2 weist ein zweites Sonnenrad S2, ein zweites Hohlrad R2, ein mit dem Sonnenrad S2 und dem Hohlrad R2 in Eingriff stehendes Planetenrad und einen zweiten Planetenträger PC2 auf.

[0038] Die dritte Planetengetriebeeinheit G3 weist ein drittes Sonnenrad S3, ein drittes Hohlrad R3, ein mit dem Sonnenrad S3 und dem Hohlrad R3 in Eingriff stehendes Planetenrad und einen dritten Planetenträger PC3 auf.

[0039] Das erste, direkte Verbindungselement M1 ist ein Element zum einstückigen Verbinden des ersten Planetenträgers PC1 und des dritten Hohlrads R3.

[0040] Das zweite, direkte Verbindungselement M2

ist ein Element zum einstückigen Verbinden des zweiten Hohlrads R2 und des dritten Planetenträgers PC3.

[0041] Die erste Kupplung C1 ist eine Kupplung zum selektiven Erzeugen und Lösen einer Verbindung zwischen dem ersten Hohlrad R1 und dem zweiten Hohlrad R2.

[0042] Die zweite Kupplung C2 ist eine Kupplung zum selektiven Erzeugen und Lösen einer Verbindung zwischen dem zweiten Sonnenrad S2 und dem dritten Sonnenrad S3.

[0043] Die erste Kupplung F1 ist parallel zur zweiten Kupplung C2 angeordnet.

[0044] Die dritte Kupplung C3 ist eine Kupplung zum selektiven Erzeugen und Lösen einer Verbindung zwischen dem dritten Planetenträger PC3 und dem dritten Sonnenrad S3.

[0045] Die erste Bremse B1 ist eine Bremse zum selektiven Bremsen und Freigeben der Rotation des zweiten, direkten Verbindungselements M2.

[0046] Die zweite Bremse B2 ist eine Bremse zum selektiven Bremsen und Freigeben der Rotation des ersten Sonnenrads S1. Die zweite Kupplung F2 ist parallel zur zweiten Bremse B2 angeordnet.

[0047] Die dritte Bremse B3 ist eine Bremse zum selektiven Bremsen und Freigeben der Rotation des zweiten Sonnenrads S2. Eine Reihenanzordnung der vierten Bremse B4 und der dritten Kupplung F3 ist parallel zur dritten Bremse B3 angeordnet.

[0048] Die Eingangswelle ist einstückig mit dem ersten Hohlrad verbunden, so daß der Ausgang eines Drehmomentwandlers (nicht gezeigt) über die Eingangswelle zum ersten Hohlrad geführt wird.

[0049] Die Ausgangswelle ist einstückig mit dem zweiten Planetenträger PC2 verbunden, so daß der Ausgang des Getriebes über ein Abschlußgetriebe (nicht gezeigt) zu den Antriebsrädern (nicht gezeigt) geführt wird.

[0050] Die ersten, zweiten und dritten Kupplungen C1, C2 und C3 und die ersten, zweiten, dritten und vierten Bremsen B1, B2, B3 und B4 werden von elektronisch gesteuerten Hydraulikstellgliedern oder dergleichen gesteuert.

[0051] Im folgenden wird die Arbeitsweise des automatisch schaltbaren Getriebes des ersten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) bis [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) der Zeichnung beschrieben. [Fig. 2](#) ist eine Schaltzustandstabelle der Elemente, die den Schaltzustand jedes Eingriffselements in verschiede-

nen Betriebszuständen des Getriebes zeigt. Schwarze Kreise in der Tabelle geben einen Zustand an, in dem das entsprechende Eingriffselement in Eingriff ist aber zur tatsächlichen Leistungsübertragung, die in der Richtung von der Eingangswelle zur Ausgangswelle stattfindet, nicht beiträgt. [Fig. 3](#) ist ein Übersetzungsdiagramm der Elemente, das die Rotationsgeschwindigkeit jedes rotierenden Elements bei verschiedenen Betriebsmodi des Getriebes zeigt. In den [Fig. 4](#) bis [Fig. 8](#) sind verschiedene Arbeitswege (also in Betrieb befindliche Räderwerke) durch dicke Linien angezeigt.

[0052] Im Folgenden wird zunächst ein erster Vorwärtsübersetzungsmodus beschrieben, wie in [Fig. 4](#) gezeigt.

[0053] Wie aus der Tabelle der [Fig. 2](#) ersichtlich, befinden sich im ersten Vorwärtsübersetzungsmodus die zweite Kupplung C2, die zweite Bremse B2, die dritte Bremse B3 und die vierte Bremse B4 in ihrem Eingriffszustand.

[0054] Wie aus [Fig. 4](#) ersichtlich, ist in diesem ersten Vorwärtsübersetzungsmodus aufgrund des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 oder des Eingriffs der zweiten Bremse B2 das erste Sonnenrad S1 am Getriebegehäuse festgelegt, und aufgrund der Lösung der ersten Kupplung C1 ist die Verbindung zwischen dem ersten Hohlrad R1 und dem zweiten Hohlrad R2 gelöst. Weiterhin sind aufgrund des Eingriffszustands der ersten Kupplung F1 oder des Eingriffs der zweiten Kupplung C2 das zweite Sonnenrad S2 und das dritte Sonnenrad S3 vereinigt, und aufgrund des Eingriffs der vierten Bremse B4 und des Eingriffszustands der dritten Kupplung F3 oder aufgrund des Eingriffs der dritten Bremse B3 sind das zweite Sonnenrad S2 und das dritte Sonnenrad S3 an dem Getriebegehäuse befestigt.

[0055] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch die Rotation des zweiten Hohlrads R2 und den festen Zustand des zweiten Sonnenrads S2 gesteuert. Die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Hohlrads R2 ist niedriger als die des ersten, direkten Verbindungselements M1. Also wirkt in diesem Zustand eine große Übersetzungsreduzierung auf die Eingangsrotation, um das erste Vorwärtsübersetzungsverhältnis zu erhalten.

[0056] Wie aus der Tabelle der [Fig. 2](#) ersichtlich, wird ein zweiter Vorwärtsübersetzungsmodus aus dem ersten Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten, indem die zweite Kupplung C2 gelöst wird und die dritte Kupplung C3 eingreift. Wie aus [Fig. 2](#) und [Fig. 5](#) ersichtlich, ist in diesem zweiten Vorwärtsübersetzungsmodus aufgrund des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 oder des Eingriffs der zweiten Bremse B2 das erste Sonnenrad S1 an dem Getriebegehäuse befestigt, und aufgrund des Lösen der

erste Kupplung ist der Eingriff zwischen dem ersten Hohlrad R1 und dem zweiten Hohlrad R2 aufgehoben. Weiterhin bildet aufgrund des Lösens der zweiten Kupplung C2 und des Eingriffs der dritten Kupplung C3 die dritte Planetengetriebeeinheit G3 einen Block und rotiert somit einstückig. Weiterhin wird aufgrund des Eingriffs der vierten Bremse B4 und des Eingriffszustands der dritten Kupplung F3 oder Aufgrund des Eingriffs der dritten Bremse B3 das zweite Sonnenrad S2 an dem Getriebegehäuse befestigt.

[0057] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch die Rotation des zweiten Hohlrads R2 und den angehaltenen Zustand des zweiten Sonnenrads S2 gesteuert. Die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Hohlrads R2 ist dieselbe ist wie die des ersten, direkten Verbindungselements M1. Das heißt, daß in diesem Zustand eine Übersetzungsreduktion auf die Eingangsrotation wirkt, um das zweite Vorwärtsübersetzungsverhältnis zu erhalten.

[0058] Wie aus der Tabelle der [Fig. 2](#) ersichtlich, wird ein dritter Vorwärtsübersetzungsmodus ausgehend von dem zweiten Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten, indem die dritte Bremse B3 gelöst wird und die zweite Kupplung C2 eingreift. Wie aus [Fig. 3](#) und [Fig. 6](#) ersichtlich, ist in diesem Übersetzungsmodus aufgrund des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 oder des Eingriffs der zweiten Bremse B2 das erste Sonnenrad S1 an dem Getriebegehäuse befestigt, und aufgrund des Lösen der ersten Kupplung C1 ist die Verbindung zwischen dem ersten Hohlrad R1 und dem zweiten Hohlrad R2 gelöst. Weiterhin bilden aufgrund des Eingriffs der zweiten Kupplung C2 und der dritten Kupplung C3 das zweite Planetengetriebe G2 und das dritte Planetengetriebe G3 einen Block und rotieren daher einstückig.

[0059] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch die Rotation des zweiten Hohlrads R2 und die Rotation des zweiten Sonnenrads S2 gesteuert. Die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Hohlrads R2 und die des zweiten Sonnenrads S2 ist dieselbe wie die des ersten, direkten Verbindungselements M1. Somit wird die Rotationsgeschwindigkeit der Ausgangswelle auf denselben Wert wie die des ersten, direkten Verbindungselements M1 gesteuert. Daher wirkt in diesem Zustand eine Übersetzungsreduktion nur durch das erste Planetengetriebe G1 auf die Eingangsrotation, um die dritte Vorwärtsübersetzung zu erhalten.

[0060] Wie aus der Tabelle der [Fig. 2](#) ersichtlich, wird ein vierter Vorwärtsübersetzungsmodus aus dem dritten Vorwärtsübersetzungsmodus durch Lösen der zweiten Bremse B2 und Eingreifen der ersten Kupplung C1 erhalten. In diesem vierten Vorwärtsübersetzungsmodus sind aufgrund des Eingriffs der ersten Kupplung C1 das erste Hohlrad R1 und das zweite Hohlrad R2 vereinigt. Weiterhin bilden auf-

grund des Eingriffs der zweiten Kupplung C2 und des Eingriffs der dritten Kupplung C3 die zweite Planetengetriebeeinheit G2 und die dritte Planetengetriebeeinheit G3 einen Block und rotieren somit einstückig.

[0061] Folglich wird eine sogenannte direkte Verbindung zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle erhalten. Also wird in diesem Zustand die vierte Vorwärtsübersetzung mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,000 erhalten.

[0062] Wie aus der Tabelle der [Fig. 2](#) ersichtlich wird ein fünfter Vorwärtsübersetzungsmodus aus dem vierten Vorwärtsübersetzungsmodus durch Lösen der dritten Kupplung C3 und Eingreifen der zweiten Bremse B2 erhalten. Wie aus [Fig. 3](#) und [Fig. 7](#) ersichtlich, wird aufgrund des Eingriffs der zweiten Bremse B2 oder des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 das erste Sonnenrad S1 an dem Getriebegehäuse befestigt, und aufgrund des Eingriffs der ersten Kupplung C1 werden das erste Hohlrad R1 und das zweite Hohlrad R2 vereinigt. Weiterhin werden aufgrund des Eingriffszustands der ersten Kupplung F1 oder des Eingriffs der zweiten Kupplung C2 und aufgrund des Lösens der dritten Kupplung C3 das zweite Sonnenrad S2 und das dritte Sonnenrad S3 vereinigt.

[0063] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch die Rotation des zweiten Hohlrads R2 und die Rotation des zweiten Sonnenrads S2 gesteuert. Die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Hohlrads R2 ist die selbe ist wie die der Eingangswelle, und die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Sonnenrads S2 ist höher als die der Eingangswelle. Somit wirkt in diesem Zustand eine Übersetzungserhöhung auf die Eingangsrotation, um die fünfte Vorwärtsübersetzung zu erzeugen.

[0064] Wie aus der Tabelle der [Fig. 2](#) ersichtlich, wird ein Rückwärtsmodus durch Eingriff der zweiten Kupplung C2, der ersten Bremse B1 und der zweiten Bremse B2 erhalten. Wie aus [Fig. 3](#) und [Fig. 8](#) ersichtlich, wird in diesem Rückwärtsmodus aufgrund des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 oder durch Eingriff der zweiten Bremse B2 das erste Sonnenrad S1 an dem Getriebegehäuse befestigt, und aufgrund des Lösens der ersten Kupplung C1 wird die Verbindung zwischen dem ersten Hohlrad R1 und dem zweiten Hohlrad R2 gelöst. Weiterhin werden aufgrund des Eingriffszustands der ersten Kupplung F1 oder des Eingriffs der zweiten Kupplung C2 das zweite Sonnenrad S2 und das dritte Sonnenrad S3 verbunden, und aufgrund des Eingriffs der ersten Bremse B1 wird das zweite, direkte Verbindungselement M2 an dem Getriebegehäuse befestigt.

[0065] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch den festen Zustand des zweiten Hohlrads R2 und die umgekehrte Rotation des zweiten Sonnen-

rads S2 gesteuert. Somit wird in diesem Zustand die Ausgangswelle in der umgekehrten Richtung rotiert, wodurch der Rückwärtsmodus erhalten wird.

[0066] Wenn elektronisch gesteuerte Hydraulikaktuatoren zum Einstellen der Übersetzungsänderungszeitpunkte verwendet werden, können die vier Elemente B4, F1, F2 und F3 entfernt werden. [Fig. 9](#) zeigt das Getriebe mit nur den sechs absolut notwendigen Eingriffselementen C1, C2, C3, B1, B2 und B3.

[0067] Ferner ist es leicht, das Getriebe zu einem Typ umzuarbeiten, der vier Vorwärtsübersetzungsmodi besitzt. Für diese Umarbeitung wird die zweite Kupplung C2 so gesteuert, daß sie ein ständig in Eingriff stehendes Element ist, und die ersten, dritten, vierten und fünften Vorwärtsübersetzungsmodi, die in der Tabelle der [Fig. 2](#) gezeigt sind, werden als erste, zweite, dritte und vierte Vorwärtsübersetzungsmodi verwendet. Diese Umarbeitung erfordert keine Änderung der in der Tabelle gezeigten Übersetzungsänderungsregel. In einem Fall, in dem die Übersetzungsverhältnisse $\alpha 1$, $\alpha 2$ und $\alpha 3$ der ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 auf 0,6, auf 0,35, beziehungsweise auf 0,35 eingestellt sind, werden die Übersetzungsverhältnisse für die ersten, zweiten, dritten und vierten Vorwärtsübersetzungsmodi und für den Rückwärtsübersetzungsmodus 2,916, 1,600, 1,000, 0,783, beziehungsweise 2,160. Wie bekannt, sind diese Werte praktikable Übersetzungsverhältnisse in einem automatisch schaltbaren Getriebe.

[0068] Zum Erklären dieses Vorteils des ersten Ausführungsbeispiels wird ein Fall betrachtet, in dem das herkömmliche Getriebe der [Fig. 18](#) zu einem Typ mit vier Vorwärtsübersetzungsmodi umgearbeitet wird. Bei dieser Umarbeitung wird die zweite Kupplung C2 (siehe die Tabelle der [Fig. 19](#)) so gesteuert, daß sie ein konstant in Eingriff stehendes Element ist, und die ersten, zweiten, vierten und fünften Vorwärtsübersetzungsmodi, die in der Tabelle dargestellt sind, werden als erste, zweite, dritte und vierte Vorwärtsübersetzungsmodi verwendet. Jedoch ist es, auch wenn verschiedene, mögliche Kombinationen von Übersetzungsverhältnissen (also von 0,35 bis 0,65), die die ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 besitzen können, berücksichtigt werden, unmöglich, praktikable Übersetzungsverhältnisse für die ersten, zweiten, dritten und vierten Vorwärtsübersetzungsmodi zu erhalten.

[0069] Auch ist es leicht, die Übersetzungsverhältnisse der ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten so einzustellen, daß die gewünschten Übersetzungsverhältnisse für die ersten, zweiten, dritten, vierten und fünften Vorwärtsübersetzungsmodi erhalten werden. Wenn die Übersetzungsverhältnisse $\alpha 1$, $\alpha 2$ und $\alpha 3$ der ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 auf 0,6,

auf 0,5, beziehungsweise auf 0,55 eingestellt sind, werden optimale Übersetzungsverhältnisse für die fünf Vorwärtsübersetzungsmodi erhalten, und zwar 3,720, 2,400, 1,600, 1,000 und 0,815, wie in der Tabelle der [Fig. 2](#) gezeigt. Wenn die Übersetzungsverhältnisse $\alpha 1$, $\alpha 2$ und $\alpha 3$ der ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 alle auf 0,525 eingestellt sind, werden praktikable Übersetzungsverhältnisse für die fünf Vorwärtsübersetzungsmodi erhalten, und zwar 3,547, 2,326, 1,525, 1,000 und 0,816, wie in der Tabelle der [Fig. 2](#) in Klammern gezeigt. Wenn die ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 des herkömmlichen Getriebes der [Fig. 18](#) alle dasselbe Übersetzungsverhältnis besitzen, werden keine praktikablen Übersetzungsverhältnisse für die fünf Vorwärtsübersetzungsmodi erhalten. Die in der Tabelle der [Fig. 19](#) gezeigten Übersetzungsverhältnisse sind diejenigen, die erhalten werden, wenn die Übersetzungsverhältnisse $\alpha 1$, $\alpha 2$ und $\alpha 3$ der ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 auf 0,6, auf 0,4, beziehungsweise auf 0,6 eingestellt sind.

[0070] Auch werden aufgrund der einzigartigen Anordnung der dritten Kupplung C3 praktikable Übersetzungsverhältnisse für die fünf Vorwärtsübersetzungsmodi möglich, selbst wenn die Übersetzungsverhältnisse $\alpha 1$, $\alpha 2$ und $\alpha 3$ der ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 identisch sind.

[0071] In den [Fig. 10](#) und [Fig. 17](#) ist in schematischer Form ein automatisch schaltbares Getriebe nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt. [Fig. 17](#) zeigt nur die absolut notwendigen Eingriffselemente nach dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt. Das automatisch schaltbare Getriebe nach diesem Ausführungsbeispiel stellt vier Vorwärtsübersetzungsmodi und einen Rückwärtsmodus zur Verfügung.

[0072] Da das zweite Ausführungsbeispiel in seinem Aufbau dem oben beschriebenen, ersten Ausführungsbeispiel ähnlich ist, werden im folgenden nur Teile oder Bereiche, die von denen des ersten Ausführungsbeispiels verschieden sind, beschrieben.

[0073] Wie aus [Fig. 10](#) ersichtlich ist, wird in dem zweiten Ausführungsbeispiel ein drittes, direktes Verbindungselement M3 anstelle der Parallelanordnung verwendet, die im ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen ist und die aus der zweiten Kupplung C2 und der ersten Kupplung F1 besteht (siehe [Fig. 1](#)). Also sind in dem zweiten Ausführungsbeispiel das zweite Sonnenrad S2 und das dritte Sonnenrad S3 einstückig miteinander verbunden. Wie in der Tabelle der [Fig. 11](#) gezeigt, beträgt die Anzahl der Eingriffselemente insgesamt acht.

[0074] Im folgenden wird die Arbeitsweise des automatisch schaltbaren Getriebes des zweiten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die [Fig. 11](#) bis [Fig. 16](#) der Zeichnungen beschrieben. [Fig. 11](#) ist eine Schaltzustandstabelle der Elemente, die den Schaltzustand jedes Eingriffselements in verschiedenen Betriebszuständen des Getriebes zeigt. Schwarze Kreise in der Tabelle geben einen Zustand an, in dem das entsprechende Eingriffselement in Eingriff ist, aber nicht zur tatsächlichen Leistungsübertragung, die in der Richtung von der Eingangswelle zur Ausgangswelle stattfindet, beiträgt. [Fig. 12](#) ist ein Übersetzungsdiagramm der Elemente, das die Rotationsgeschwindigkeit jedes rotierenden Elements bei verschiedenen Betriebsmodi des Getriebes zeigt. In den [Fig. 13](#) bis [Fig. 16](#) sind verschiedene Arbeitswege (also in Betrieb befindliche Räderwerke) durch dicke Linien gezeigt.

[0075] Wie aus der Tabelle der [Fig. 11](#) ersichtlich, befinden sich im ersten Vorwärtsübersetzungsmodus die zweite Bremse B2, die dritte Bremse B3 und die vierte Bremse B4 in ihrem Eingriffszustand.

[0076] Wie aus [Fig. 12](#) und aus [Fig. 13](#) ersichtlich, ist in diesem ersten Vorwärtsübersetzungsmodus aufgrund des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 oder des Eingriffs der zweiten Bremse B2 das erste Sonnenrad S1 am Getriebegehäuse befestigt, und aufgrund der Lösung der ersten Kupplung C1 ist die Verbindung zwischen dem ersten Hohlrad R1 und dem zweiten Hohlrad R2 gelöst. Weiterhin sind aufgrund des Eingriffszustands der vierten Bremse B4 und des Eingriffszustands der dritten Kupplung F3 oder aufgrund des Eingriffs der dritten Bremse B3 sowohl das zweite Sonnenrad S2 als auch das dritte Sonnenrad S3 an dem Getriebegehäuse befestigt.

[0077] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch die Rotation des zweiten Hohlrads R2 und den festen Zustand des zweiten Sonnenrads S2 gesteuert. Die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Hohlrads R2 ist niedriger als die des ersten, direkten Verbindungselements M1. Also wirkt in diesem Zustand eine große Übersetzungsreduzierung auf die Eingangsrotation, um das erste Vorwärtsübersetzungsverhältnis zu erhalten.

[0078] Wie aus der Tabelle der [Fig. 11](#) ersichtlich, wird ein zweiter Vorwärtsübersetzungsmodus aus dem ersten Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten, indem die dritte Bremse B3 gelöst wird und die dritte Kupplung C3 eingreift. Wie aus [Fig. 12](#) und [Fig. 14](#) ersichtlich, wird in diesem zweiten Vorwärtsübersetzungsmodus aufgrund des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 oder des Eingriffs der zweiten Bremse B2 das erste Sonnenrad S1 an dem Getriebegehäuse befestigt, und aufgrund des Lösens der ersten Kupplung wird der Eingriff zwischen dem ersten Hohlrad R1 und dem zweiten Hohlrad R2 aufge-

hoben. Weiterhin bilden aufgrund des Eingriffs der dritten Kupplung C3 die zweite und die dritte Planetengetriebeeinheit G2 und G3 einen Block und rotieren somit einstückig.

[0079] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch die Rotation des zweiten Hohlrads R2 und die Rotation des zweiten Sonnenrads S2 auf den Wert der Rotation des ersten, direkten Verbindungselements M1 gesteuert. Die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Hohlrads R2 und des zweiten Sonnenrads ist dieselbe wie die des ersten, direkten Verbindungselements M1. Das heißt, daß in diesem Zustand eine Übersetzungsreduktion nur durch die erste Planetengetriebeeinheit G1 erfolgt, um das zweite Vorwärtsübersetzungsverhältnis zu erhalten.

[0080] Wie aus der Tabelle der [Fig. 11](#) ersichtlich, wird ein dritter Vorwärtsübersetzungsmodus ausgehend von dem zweiten Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten, indem die zweite Bremse B2 gelöst wird und die erste Kupplung C1 eingreift. In diesem dritten Vorwärtsübersetzungsmodus sind aufgrund des Eingriffs der ersten Kupplung das erste Hohlrad R1 und das zweite Hohlrad R2 vereinigt. Weiterhin bilden aufgrund des Eingriffs der dritten Kupplung C3 das zweite Planetengetriebe G2 und das dritte Planetengetriebe G3 einen Block und rotieren daher einstückig.

[0081] Folglich wird eine sogenannte direkte Verbindung zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle erhalten. Also wird in diesem Zustand die dritte Vorwärtsübersetzung mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,000 erhalten.

[0082] Wie aus der Tabelle der [Fig. 11](#) ersichtlich wird ein vierter Vorwärtsübersetzungsmodus aus dem dritten Vorwärtsübersetzungsmodus durch Lösen der dritten Kupplung C3 und Eingreifen der zweiten Bremse B2 erhalten. Wie aus [Fig. 12](#) und [Fig. 17](#) ersichtlich, wird in diesem vierten Vorwärtsübersetzungsmodus aufgrund des Eingriffs der zweiten Bremse B2 oder des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 das erste Sonnenrad S1 an dem Getriebegehäuse befestigt, und aufgrund des Eingriffs der ersten Kupplung C1 werden das erste Hohlrad R1 und das zweite Hohlrad R2 verbunden.

[0083] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch die Rotation des zweiten Hohlrads R2 und die Rotation des zweiten Sonnenrads S2 gesteuert. Die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Hohlrads R2 ist dieselbe wie die der Eingangswelle und die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Sonnenrads S2 ist höher als die der Eingangswelle. Somit wirkt in diesem Zustand eine Übersetzungserhöhung auf die Eingangsrotation, um die vierte Vorwärtsübersetzung zu erzeugen.

[0084] Wie aus der Tabelle der [Fig. 11](#) ersichtlich, wird ein Rückwärtsmodus durch Eingriff der ersten Bremse B1 und der zweiten Bremse B2 erhalten. Wie aus [Fig. 12](#) und [Fig. 16](#) ersichtlich, wird in diesem Rückwärtsmodus aufgrund des Eingriffszustands der zweiten Kupplung F2 oder durch Eingriff der zweiten Bremse B2 das erste Sonnenrad S1 an dem Getriebegehäuse befestigt, und aufgrund des Lösens der ersten Kupplung C1 wird die Verbindung zwischen dem ersten Hohlrad R1 und dem zweiten Hohlrad R2 gelöst. Weiterhin wird aufgrund des Eingriffs der ersten Bremse B1 das zweite, direkte Verbindungselement M2 an dem Getriebegehäuse befestigt.

[0085] Folglich wird die Rotation der Ausgangswelle durch den festen Zustand des zweiten Hohlrads R2 und die umgekehrte Rotation des zweiten Sonnenrads S2 gesteuert. Somit wird in diesem Zustand die Ausgangswelle in der umgekehrten Richtung rotiert, wodurch der Rückwärtsmodus erhalten wird.

[0086] Wenn die Übersetzungsverhältnisse $\alpha 1$, $\alpha 2$ und $\alpha 3$ der ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten G1, G2 und G3 auf 0,6, auf 0,35, beziehungsweise auf 0,35 eingestellt sind, werden die Übersetzungsverhältnisse für die ersten, zweiten, dritten und vierten Vorwärtsübersetzungsmodi und für den Rückwärtsübersetzungsmodus 2,916, 1,600, 1,000, 0,783, beziehungsweise 2,160. Wie bekannt, sind diese Werte praktikable Übersetzungsverhältnisse in einem automatisch schaltbaren Getriebe.

[0087] Im folgenden werden die Vorteile des oben beschriebenen, zweiten Ausführungsbeispiels beschrieben.

[0088] Zunächst ist die Anzahl von verwendeten Eingriffselementen relativ gering. Wie aus den [Fig. 10](#), [Fig. 11](#) und [Fig. 17](#) ersichtlich ist, beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel die Anzahl der Eingriffselemente, die absolut notwendig sind, fünf, wobei es sich um die Elemente C1, C3, B1, B2 und B3 handelt (siehe [Fig. 17](#)), und die Anzahl der Eingriffselemente, die zur Vereinfachung der Steuerung des Übersetzungsänderungsvorgangs dazugefügt sind, beträgt drei, wobei es sich um die Elemente B4, F2 und F3 handelt. Das heißt, daß vier Vorwärtsübersetzungsmodi und ein Rückwärtsmodus mit insgesamt acht Eingriffselementen erhalten werden.

[0089] Wenn elektronisch gesteuerte Hydraulikaktuatoren zum Einstellen der Übersetzungsänderungszeitpunkte verwendet werden, können die drei Elemente B4, F2 und F3 entfernt werden. [Fig. 17](#) zeigt das Getriebe mit nur den fünf absolut notwendigen Eingriffselementen C1, C3, B1, B2 und B3.

Patentansprüche

1. Automatisch schaltbares Getriebe, mit:

- einer ersten Planetengetriebeeinheit (G1) mit einem ersten Sonnenrad (S1), einem ersten Hohlrad (R1), zumindest einem ersten Planetenrad, das sowohl in das erste Sonnenrad (S1) als auch das erste Hohlrad (R1) eingreift, und einem ersten Planetenradträger (PC1) zum Tragen des zumindest einen ersten Planetenrades;
- einer zweiten Planetengetriebeeinheit (G2) mit einem zweiten Sonnenrad (S2), einem zweiten Hohlrad (R2), zumindest einem zweiten Planetenrad, das sowohl in das zweite Sonnenrad (S2) als auch das zweite Hohlrad (R2) eingreift, und einem zweiten Planetenradträger (PC2) zum Tragen des zumindest einen zweiten Planetenrades;
- einer dritten Planetengetriebeeinheit (G3) mit einem dritten Sonnenrad (S3), einem dritten Hohlrad (R3), zumindest einem dritten Planetenrad, das sowohl in das dritte Sonnenrad (S3) als auch das dritte Hohlrad (R3) eingreift, und einem dritten Planetenradträger (PC3) zum Tragen des zumindest einen dritten Planetenrades;
- einem ersten, direkten Verbindungselement (M1) zum integralen Verbinden des ersten Planetenradträgers (PC1) und des dritten Hohlrads (R3);
- einem zweiten, direkten Verbindungselement (M2) zum integralen Verbinden des zweiten Hohlrads (R2) und des dritten Planetenradträgers (PC3);
- einer ersten Kupplung (C1) zum selektiven Erzeugen und Lösen einer Verbindung zwischen dem ersten Hohlrad (R1) und dem zweiten Hohlrad (R2);
- einer Leistungsübertragungsvorrichtung zum Herstellen einer Verbindung zwischen dem zweiten Sonnenrad (S2) und dem dritten Sonnenrad (S3);
- einer ersten Bremse (B1) zum selektiven Bremsen und Freigeben der Rotation des zweiten, direkten Verbindungselements (M2);
- einer zweiten Bremse (B2) zum selektiven Bremsen und Freigeben der Rotation des ersten Sonnenrads (S1);
- einer dritten Bremse (B3) zum selektiven Bremsen und Freigeben der Rotation des zweiten Sonnenrads (S2);
- einer Eingangswelle (E), die mit dem ersten Hohlrad (R1) verbunden ist und mit diesem rotiert; und
- einer Ausgangswelle (A), die mit dem zweiten Planetenradträger (PC2) verbunden ist und mit diesem rotiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß ferner eine dritte Kupplung (C3) zum selektiven Erzeugen und Lösen einer Verbindung zwischen dem dritten Sonnenrad (S3) und dem dritten Planetenradträger (PC3) vorgesehen ist.

2. Automatisch schaltbares Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsübertragungsvorrichtung eine zweite Kupplung (C2) zum selektiven Herstellen und Lösen der Verbindung zwischen dem zweiten Sonnenrad (S2) und dem dritten Sonnenrad (S3) ist.

3. Automatisch schaltbares Getriebe nach An-

spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsübertragungsvorrichtung ein drittes, direktes Verbindungselement (M3) ist, das das zweite Sonnenrad (S2) und das dritte Sonnenrad (S3) einstückig verbindet.

4. Automatisch schaltbares Getriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem umfaßt:

- eine erste Einrichtungskupplung (F1) parallel zu der zweiten Kupplung (C2);
- eine zweite Einrichtungskupplung (F2) parallel zu der zweiten Bremse (B2);
- eine Reihenordnung mit einer dritten Einrichtungskupplung (F3) und einer vierten Bremse (B4), wobei diese Reihenordnung parallel zu der dritten Bremse (B3) angeordnet ist.

5. Automatisch schaltbares Getriebe nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem eine Übersetzungsänderungs-Steuerungsvorrichtung umfaßt, so daß ein erster Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die zweite Kupplung (C2), die zweite Bremse (B2) und die dritte Bremse (B3) in Eingriff stehen, ein zweiter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die dritte Kupplung (C3), die zweite Bremse (B2) und die dritte Bremse (B3) in Eingriff stehen, ein dritter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die zweite Kupplung (C2), die dritte Kupplung (C3) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen, ein vierter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die erste Kupplung (C1), die zweite Kupplung (C2) und die dritte Kupplung (C3) in Eingriff stehen, ein fünfter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die erste Kupplung (C1), die zweite Kupplung (C2) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen, und ein Rückwärtsmodus erhalten wird, wenn die zweite Kupplung (C2), die erste Bremse (B1) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen.

6. Automatisch schaltbares Getriebe nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übersetzungsverhältnisse der ersten, zweiten und dritten Planetengetriebeeinheiten (G1, G2, G3) gleich sind.

7. Automatisch schaltbares Getriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem umfaßt:

- eine zweite Einrichtungskupplung (F2) parallel zu der zweiten Bremse (B2);
- eine Reihenordnung mit einer dritten Einrichtungskupplung (F3) und einer vierten Bremse (B4), wobei diese Reihenordnung parallel zu der dritten Bremse (B3) angeordnet ist.

8. Automatisch schaltbares Getriebe nach Anspruch 3 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem eine Übersetzungsänderungs-Steuerungsvorrichtung umfaßt, so daß ein erster Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die zweite Bremse (B2) und die dritte Bremse (B3) in Eingriff stehen, ein zweiter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die dritte Kupplung (C3) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen, ein dritter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die erste Kupplung (C1) und die dritte Kupplung (C3) in Eingriff stehen, ein vierter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die erste Kupplung (C1) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen, und ein Rückwärtsmodus erhalten wird, wenn die erste Bremse (B1) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen.

vorrichtung umfaßt, so daß ein erster Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die zweite Bremse (B2) und die dritte Bremse (B3) in Eingriff stehen, ein zweiter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die dritte Kupplung (C3) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen, ein dritter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die erste Kupplung (C1) und die dritte Kupplung (C3) in Eingriff stehen, ein vierter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die erste Kupplung (C1) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen, und ein Rückwärtsmodus erhalten wird, wenn die erste Bremse (B1) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen.

9. Automatisch schaltbares Getriebe nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kupplung (C2) ständig in Eingriff steht.

10. Automatisch schaltbares Getriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem eine Übersetzungsänderungs-Steuerungsvorrichtung umfaßt, so daß ein erster Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die zweite Bremse (B2) und die dritte Bremse (B3) in Eingriff stehen, ein zweiter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die dritte Kupplung (C3) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen, ein dritter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die erste Kupplung (C1) und die dritte Kupplung (C3) in Eingriff stehen, ein vierter Vorwärtsübersetzungsmodus erhalten wird, wenn die erste Kupplung (C1) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen, und ein Rückwärtsmodus erhalten wird, wenn die erste Bremse (B1) und die zweite Bremse (B2) in Eingriff stehen.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

FIG.1

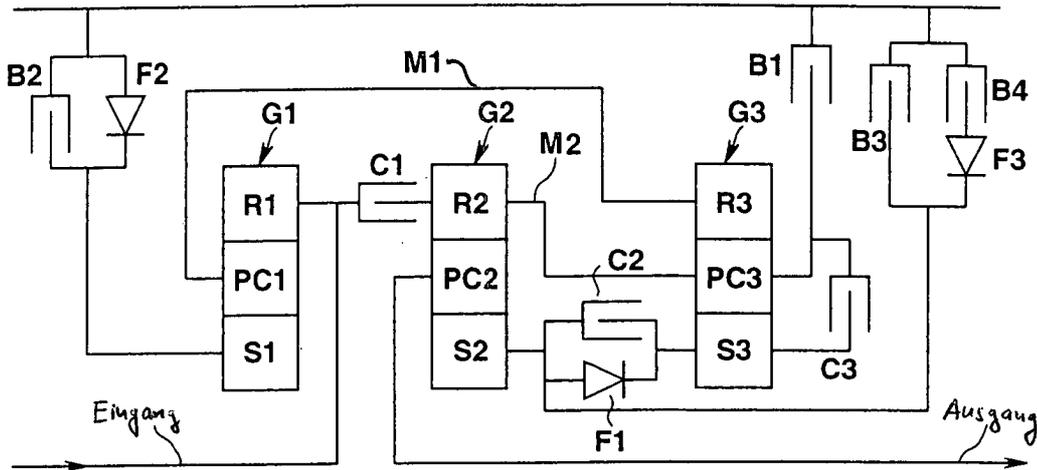


FIG.2

	C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	F1	F2	F3	Übersetzungs- verhältnis
1.		●			●	●	○	○	○	○	3.720(3.547)
2.			○		●	●	○		○	○	2.400(2.326)
3.		○	○		●		○		○		1.600(1.525)
4.	○	○	○				○				1.000(1.000)
5.	○	○			○		○				0.815(0.816)
Rück- wärts		●		○	●			○	○		2.640(2.326)

FIG.3

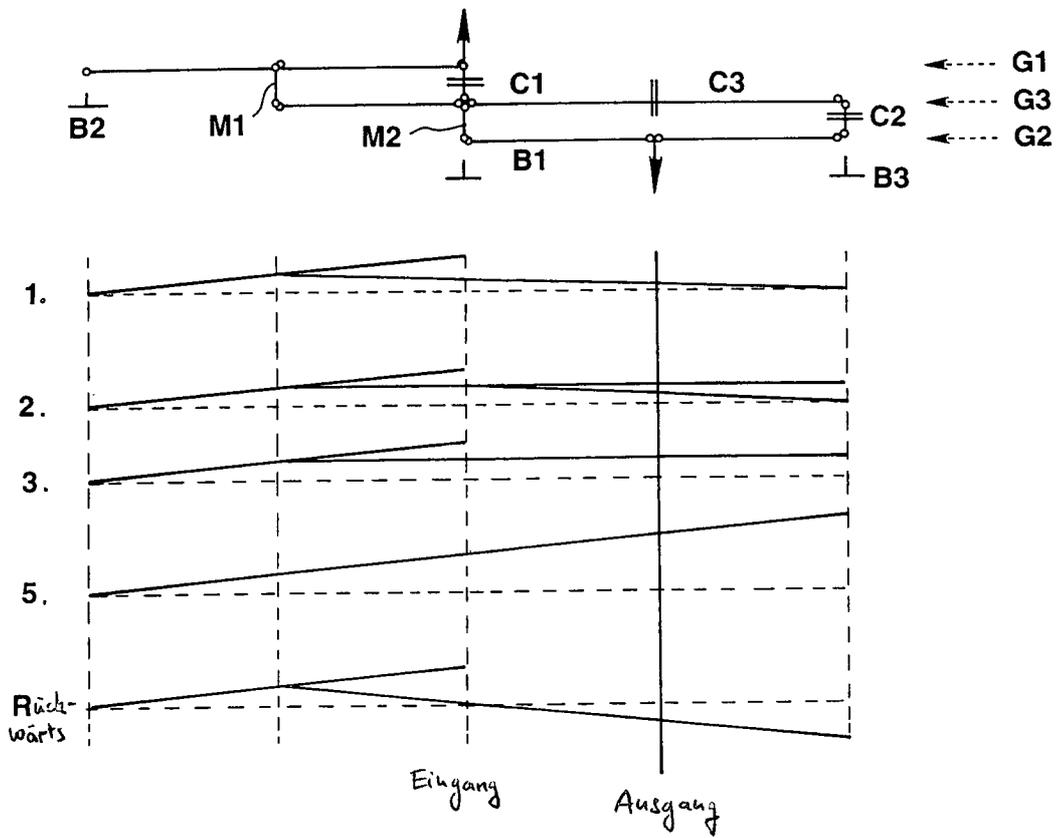


FIG.4

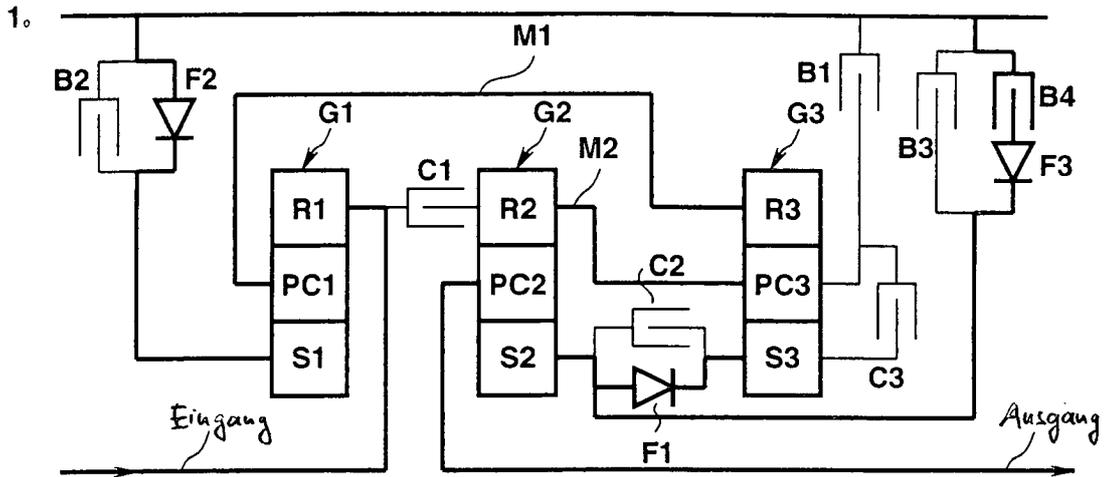


FIG.5

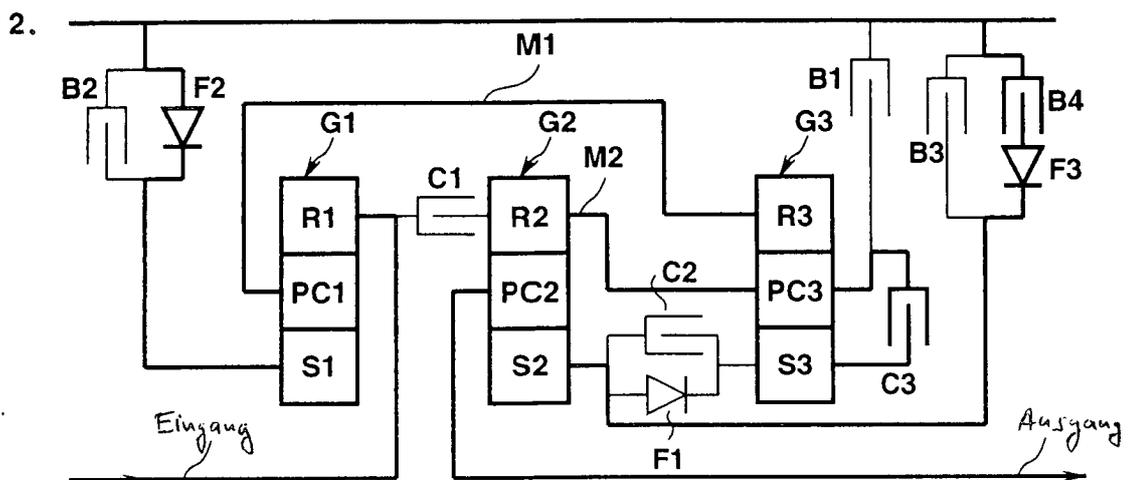


FIG.6

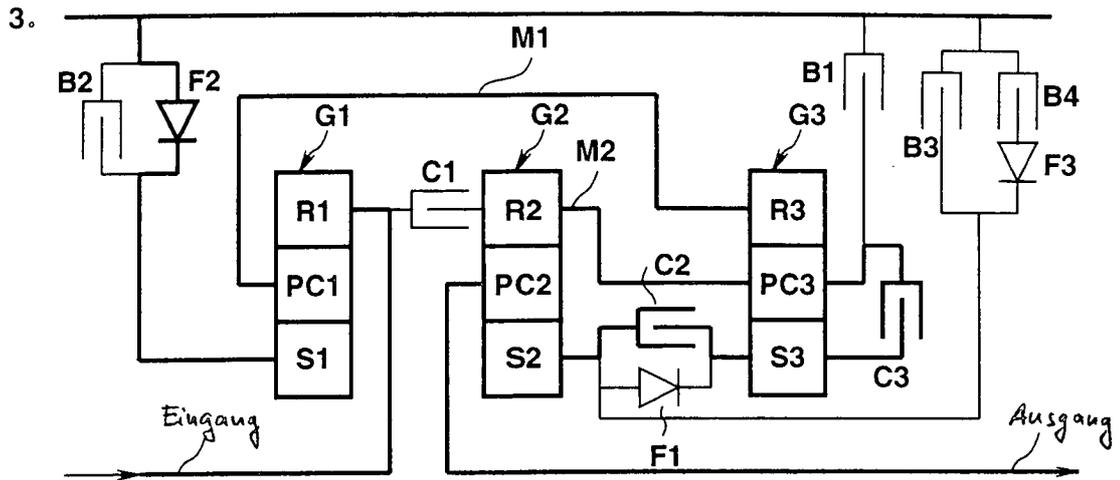


FIG.7

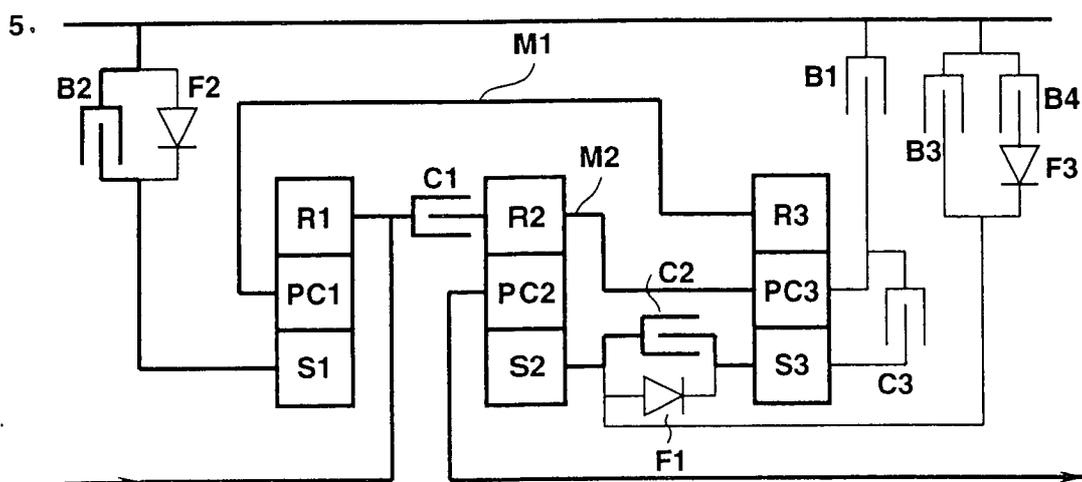


FIG.8

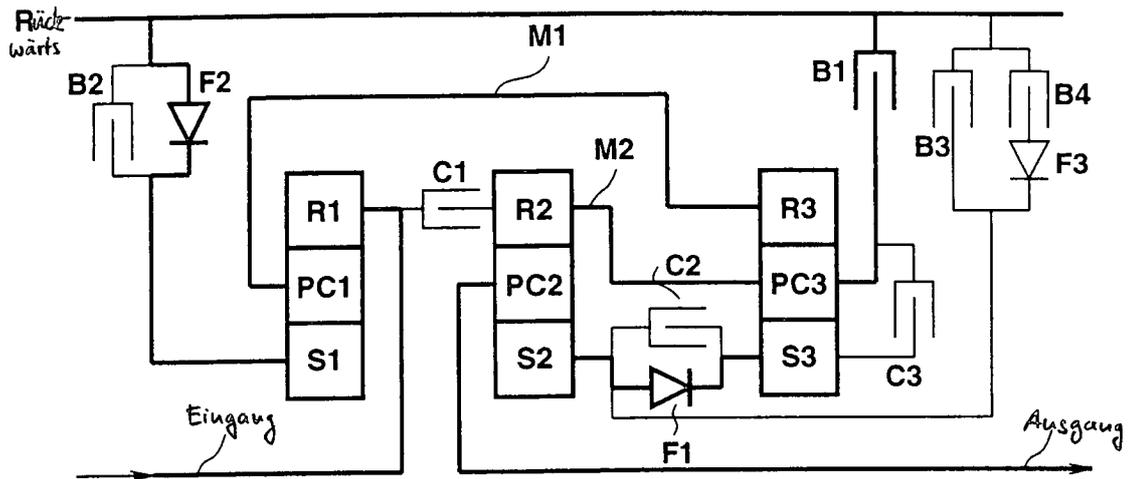


FIG.10

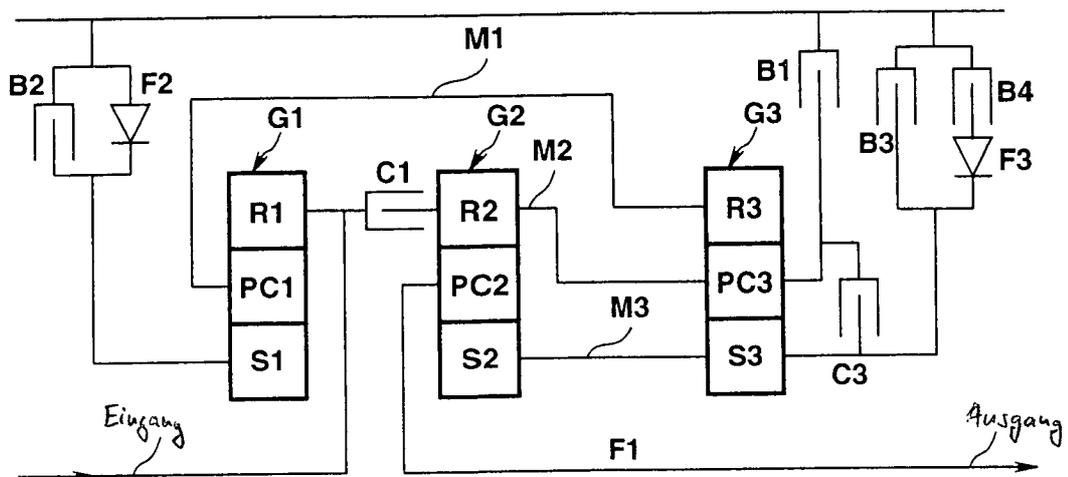


FIG.9

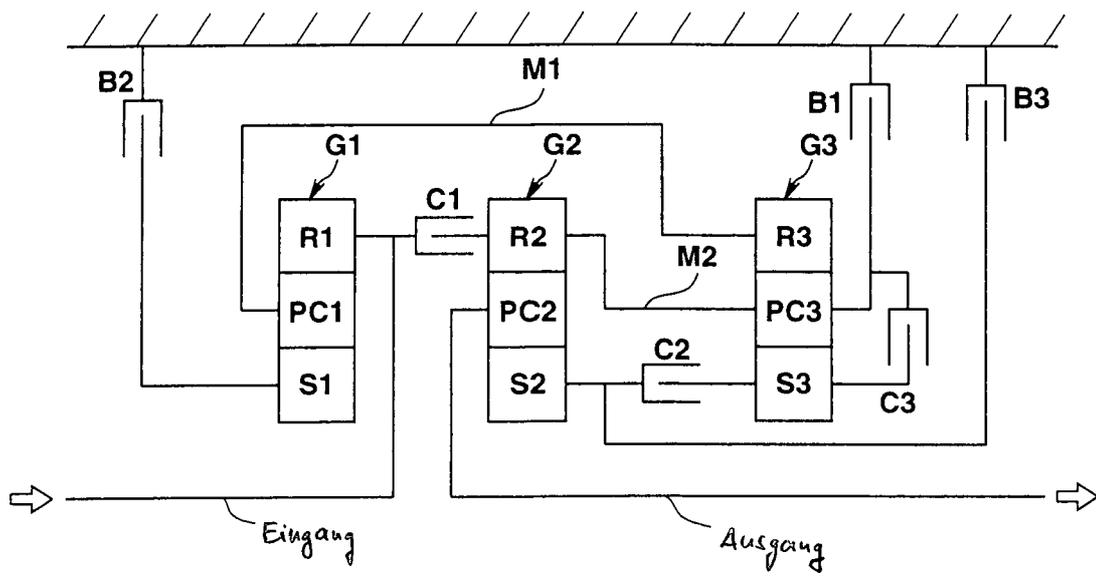


FIG.11

	C1	C3	B1	B2	B3	B4	F2	F3	Übersetzungs- verhältnis
1.				●	●	○	○	○	2.916
2.		○		●		○	○		1.600
3.	○	○				○			1.000
4.	○			○		○			0.783
Rück- wärts			○	●			○		2.160

FIG.12

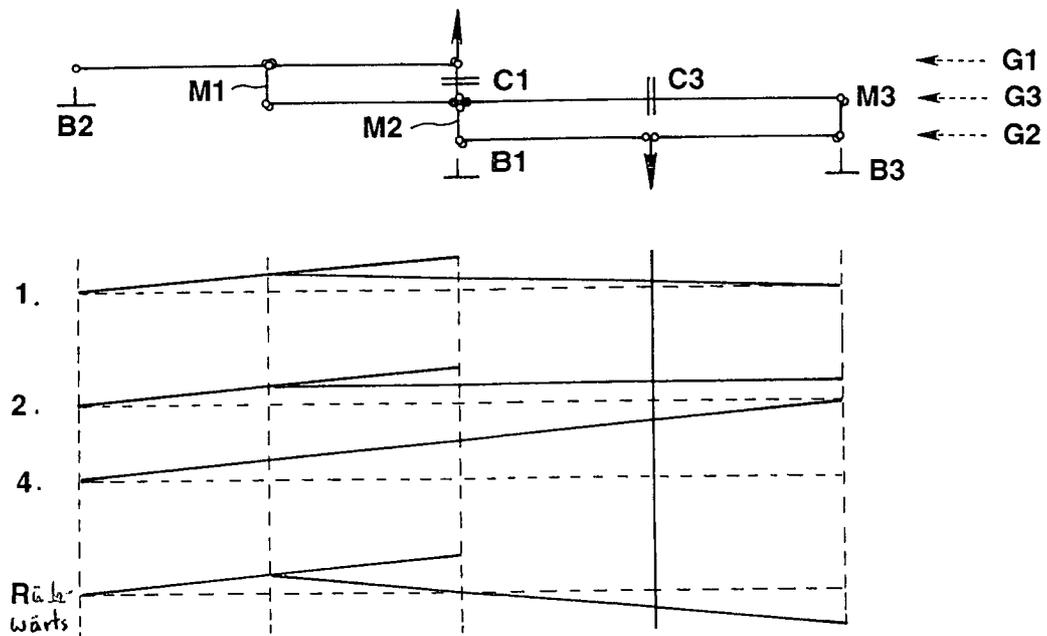


FIG.13

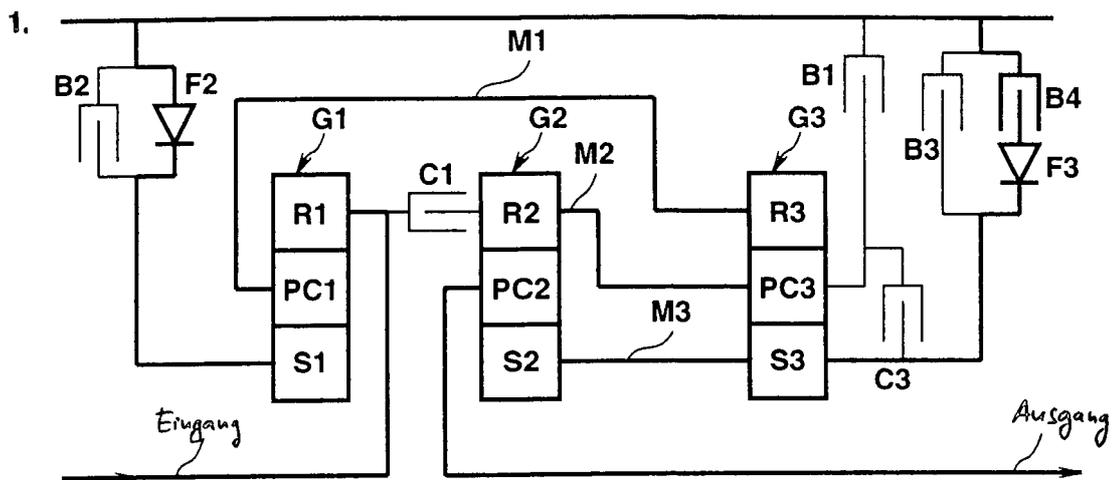


FIG.14

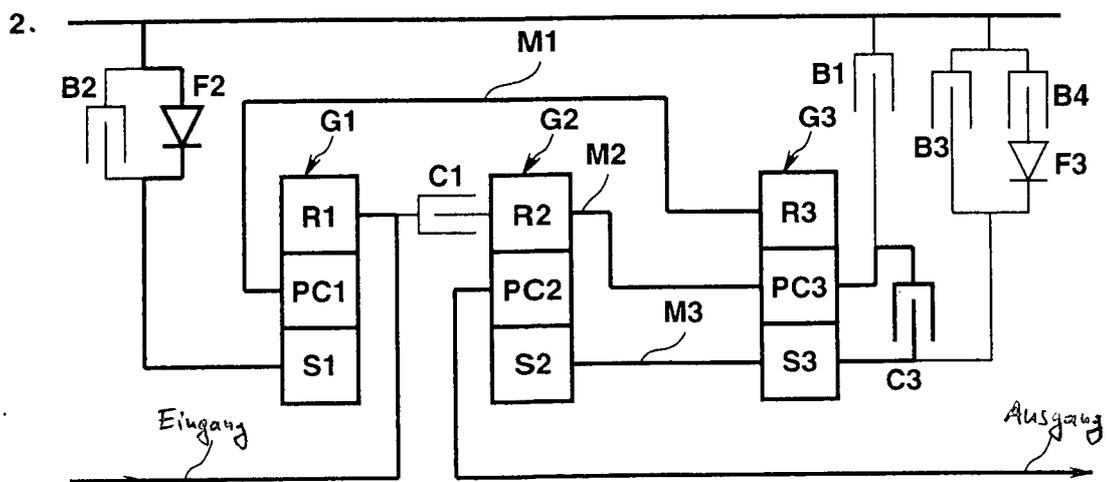


FIG.15

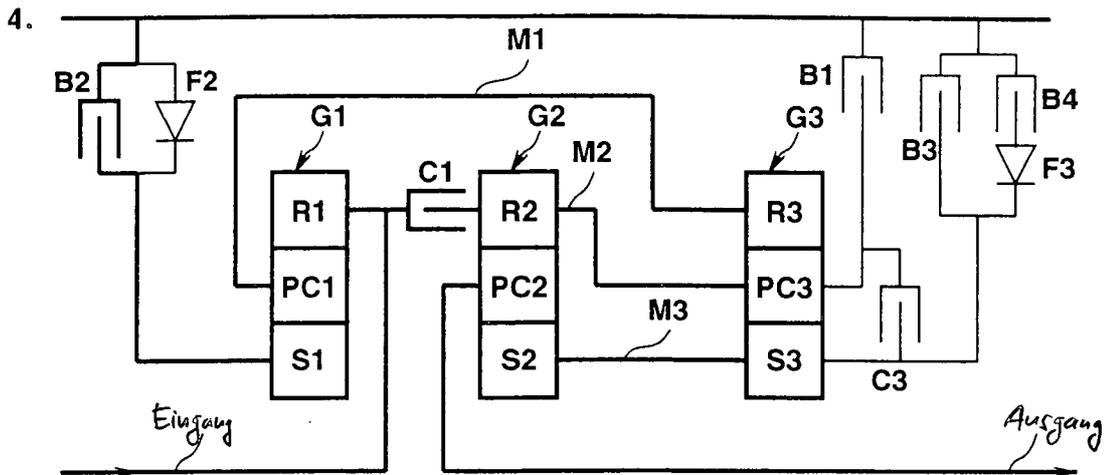


FIG.16

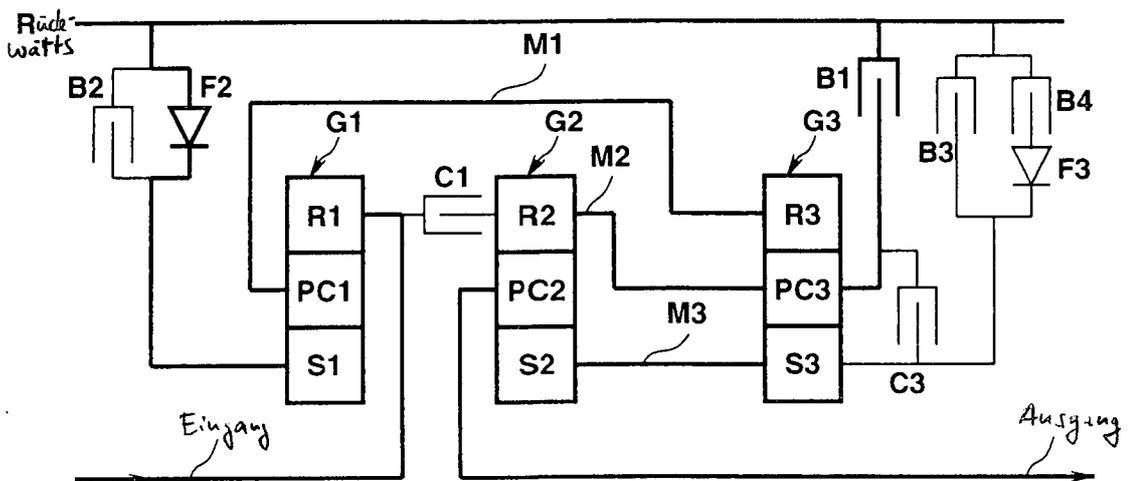


FIG.17

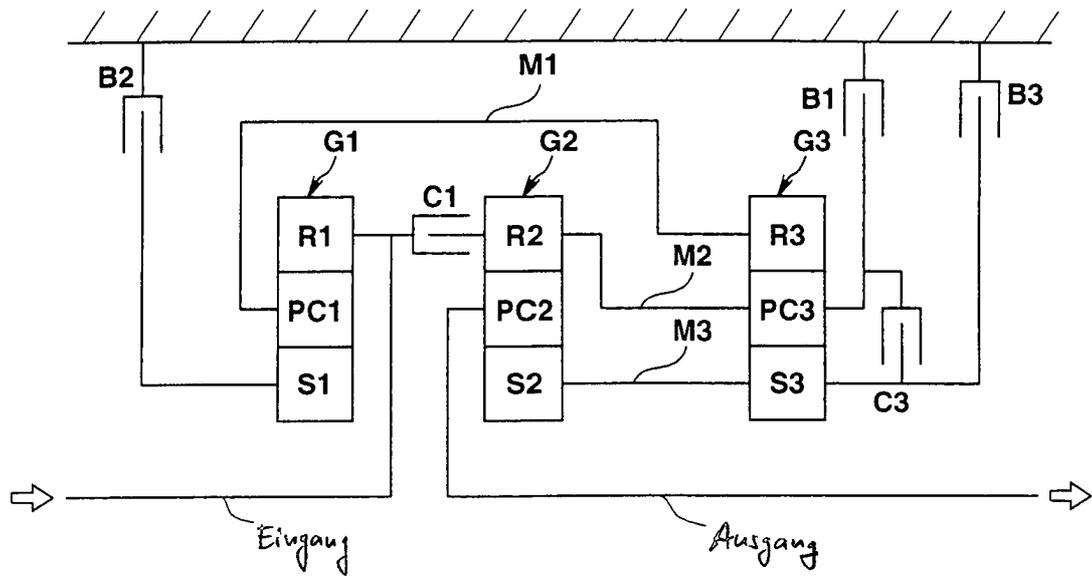


FIG.18
(STAND DER TECHNIK)

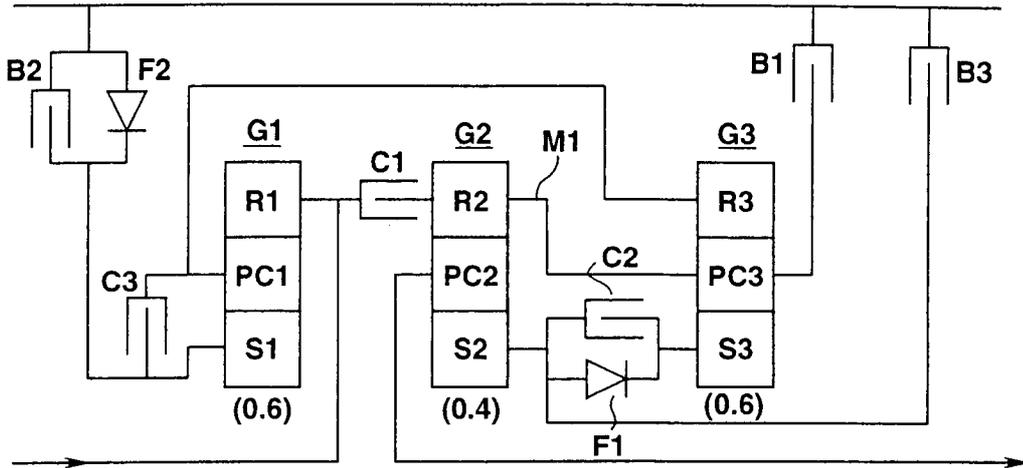


FIG.19
(STAND DER TECHNIK)

	C1	C2	C3	B1	B2	B3	F1	F2	Übersetzungs- verhältnis
1.		●			●	●	○	○	3.584
2.		●	○			●	○		2.240
3.	○		○			○			1.400
4.	○	○	○						1.000
5.	○	○			○				0.848
Rück- wärts		●		○	●		○	○	3.360

FIG.20
(STAND DER TECHNIK)

