



(10) **DE 11 2012 005 519 T5** 2014.10.16

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/100620**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 005 519.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR2012/011550**  
(86) PCT-Anmeldetag: **27.12.2012**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.07.2013**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **16.10.2014**

(51) Int Cl.: **F16H 3/44 (2006.01)**  
**F16H 3/62 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**KR-10-2011-0145702 29.12.2011 KR**

(74) Vertreter:  
**2K Patentanwälte Blasberg Kewitz & Reichel,  
Partnerschaft, 60325 Frankfurt, DE**

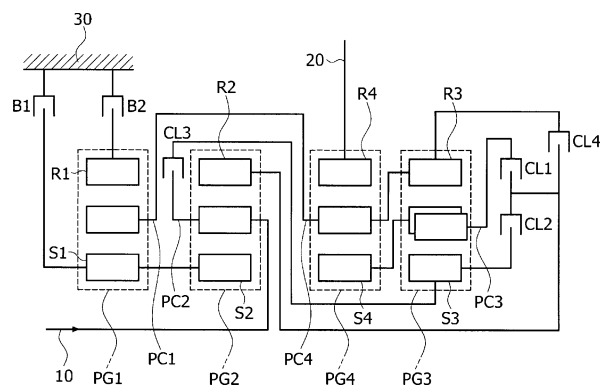
(71) Anmelder:  
**Hyundai Powertech Co., Ltd., Seosan-si,  
Chungcheongnam-do, KR**

(72) Erfinder:  
**Kim, Tae-Hoon, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KR**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung stellt einen Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug bereit, umfassend: einen ersten Planetenrad-Satz, der ein erstes Sonnenrad, das wahlweise mit einem Getriebegehäuse verbunden ist, ein erstes Hohlrads, das wahlweise mit dem Getriebegehäuse verbunden ist, und einen ersten Planetenrad-Träger umfasst, um eine Mehrzahl von einzelnen Getrieberädern, die zwischen dem ersten Sonnenrad und dem ersten Hohlrads in Eingriff stehen, gemeinsam zu verbinden; einen zweiten Planetenrad-Satz, der ein zweites Sonnenrad, das unmittelbar mit dem ersten Sonnenrad verbunden ist, ein zweites Planetenrad-Träger, der unmittelbar mit einer Eingangswelle verbunden ist und wahlweise mit einem dritten Sonnenrad verbunden ist, und ein zweites Hohlrads umfasst, das wahlweise mit einem vierten Hohlrads verbunden ist; einen dritten Planetenrad-Satz, der das dritte Sonnenrad, das wahlweise mit dem zweiten Planetenrad-Träger verbunden ist, ein drittes Planetenrad-Träger, der wahlweise mit dem zweiten Hohlrads verbunden ist, und ein drittes Hohlrads umfasst, das wahlweise mit dem zweiten Hohlrads verbunden ist; und einen vierten Planetenrad-Satz, der ein viertes Sonnenrad, das unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger des dritten Planetenrad-Satzes verbunden ist, das vierte Hohlrads, das unmittelbar mit einer Abtriebswelle verbunden ist, und einen vierten Planetenrad-Träger umfasst, der unmittelbar mit dem ersten Planetenrad-Träger verbunden ist und unmittelbar mit dem dritten Hohlrads verbunden ist.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug, und insbesondere auf einen Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug.

## Stand der Technik

**[0002]** Im Allgemeinen wird ein Mehrstufen-Automatikgetriebe durch eine Kombination einer Mehrzahl von Planetenrad-Sätzen realisiert, und ein Kraftübertragungsstrang, in welchem eine solche Mehrzahl von Planetenrad-Sätzen miteinander gekoppelt sind, erhält eine Drehantriebskraft von einem Drehmomentwandler, ändert die Drehzahl und überträgt die geänderte Drehantriebskraft an eine Abtriebswelle.

**[0003]** Wenn die Anzahl von Schaltstufen erhöht wird, kann das Automatikgetriebe so ausgelegt werden, dass dieses ein geeigneteres Getriebe-Übersetzungsverhältnis aufweist, was es ermöglicht, ein Fahrzeug mit ausgezeichnetem Leistungsverhalten und ausgezeichneter Kraftstoffeffizienz zu realisieren. Daher wurden in der Vergangenheit stetig Weiterentwicklungen betrieben, um ein Automatikgetriebe mit einer größeren Anzahl von Schaltstufen zu realisieren.

**[0004]** Selbst wenn Automatikgetriebe mit einer gleichen Anzahl von Schaltstufen eingesetzt werden, können deren Kraftübertragungsstränge eine unterschiedliche Lebensdauer, Effizienz der Leistungsübertragung und Größe aufweisen, was von der jeweiligen Vorgehensweise abhängig ist, wie die Planetenrad-Sätze miteinander kombiniert werden. Deshalb wurden Versuche unternommen, um einen zuverlässigeren und kompakteren Kraftübertragungsstrang zu entwickeln, der Kraftübertragungsverluste verringern kann.

**[0005]** Ein Handschaltungsgetriebe hat den Nachteil, dass es häufig von einem Fahrer geschaltet werden muss, wenn die Anzahl von Schaltstufen zunimmt. In dem Automatikgetriebe steuert dagegen eine Steuereinheit den Betrieb eines Kraftübertragungsstrangs, um Gänge abhängig von dem jeweiligen Betriebszustand zu schalten. Somit wurden stetig Versuche unternommen, um einen Kraftübertragungsstrang mit einer größeren Anzahl von Schaltstufen zu realisieren.

**[0006]** Aus diesen Gründen wurden in der Regel 4-Stufen- oder 5-Stufen-Automatikgetriebe eingesetzt. Kürzlich ist jedoch ein 6-Stufen Automatikgetriebe entwickelt worden und in Fahrzeugen eingesetzt wor-

den, und Untersuchungen wurden aktiv durchgeführt, um Automatikgetriebe mit acht Stufen oder noch mehr Stufen zu entwickeln, um eine höhere Kraftstoffeffizienz zu erzielen.

## Offenbarung

## Technische Aufgabe

**[0007]** Die vorliegende Erfindung wurde konzipiert, um solche Probleme nach dem Stand der Technik zu beheben, und ein Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug bereitzustellen, der drei Einzelritzel-Planetenrad-Sätze und einen Doppelritzel-Planetenrad-Satz aufweist, die über eine Mehrzahl von Kupplungen miteinander gekoppelt sind, um zehn Gänge und einen Rückwärtsgang zu verwirklichen, wodurch das Leistungsverhalten der Kraftübertragung verbessert und der Kraftstoffverbrauch reduziert wird.

## Technische Lösung

**[0008]** In einer Ausführungsform kann ein Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug erste bis vierte Planetenrad-Sätze, erste bis vierte Kupplungen sowie erste und zweite Brems- bzw. Reibungselemente aufweisen. Der erste Planetenrad-Satz kann ein erstes Sonnenrad, das wahlweise mit einem Getriebegehäuse verbunden ist, ein erstes Hohlrad, das wahlweise mit dem Getriebegehäuse verbunden ist, und einen ersten Planetenrad-Träger umfassen, um eine Mehrzahl von einzelnen Getrieberädern, die zwischen dem ersten Sonnenrad und dem ersten Hohlrad in Eingriff stehen, gemeinsam zu verbinden; der zweite Planetenrad-Satz kann ein zweites Sonnenrad, das unmittelbar mit dem ersten Sonnenrad verbunden ist, einen zweiten Planetenrad-Träger, der unmittelbar mit einer Eingangswelle verbunden ist und wahlweise mit einem dritten Sonnenrad verbunden ist, und ein zweites Hohlrad umfassen, das wahlweise mit einem vierten Hohlrad verbunden ist; der dritte Planetenrad-Satz kann das dritte Sonnenrad, das wahlweise mit dem zweiten Planetenrad-Träger verbunden ist, einen dritten Planetenrad-Träger, der wahlweise mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist, und ein drittes Hohlrad umfassen, das wahlweise mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist; der vierte Planetenrad-Satz kann ein viertes Sonnenrad, das unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger des dritten Planetenrad-Satzes verbunden ist, das vierte Hohlrad, das unmittelbar mit einer Abtriebswelle verbunden ist, und einen vierten Planetenrad-Träger umfassen, der unmittelbar mit dem ersten Planetenrad-Träger verbunden ist und unmittelbar mit dem dritten Hohlrad verbunden ist.

**[0009]** Der dritte Planetenrad-Träger kann wahlweise mit dem zweiten Hohlrad über die erste Kupplung verbunden sein.

**[0010]** Das dritte Sonnenrad kann wahlweise mit dem zweiten Hohlrad über die zweite Kupplung verbunden sein.

**[0011]** Das dritte Sonnenrad kann wahlweise mit dem zweiten Planetenrad-Träger über die dritte Kupplung verbunden sein.

**[0012]** Das dritte Hohlrad kann wahlweise mit dem zweiten Hohlrad über die vierte Kupplung verbunden sein.

**[0013]** Das erste Sonnenrad kann wahlweise mit dem Getriebegehäuse über das erste Brems- bzw. Reibungselement verbunden sein.

**[0014]** Das erste Hohlrad kann wahlweise mit dem Getriebegehäuse über das zweite Brems- bzw. Reibungselement verbunden sein.

**[0015]** Der dritte Planetenrad-Satz kann eine Doppelritzel-Struktur aufweisen.

**[0016]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann ein Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug erste bis vierte Planetenrad-Sätze, erste bis vierte Kupplungen sowie erste und zweite Brems- bzw. Reibungselemente aufweisen. Der erste Planetenrad-Satz kann ein erstes Sonnenrad, das wahlweise mit einem Getriebegehäuse verbunden ist, ein erstes Hohlrad, das wahlweise mit dem Getriebegehäuse verbunden ist, und einen ersten Planetenrad-Träger umfassen, um eine Mehrzahl von einzelnen Getrieberädern, die zwischen dem ersten Sonnenrad und dem ersten Hohlrad in Eingriff stehen, gemeinsam zu verbinden; der zweite Planetenrad-Satz kann ein zweites Sonnenrad, das unmittelbar mit einem dritten Sonnenrad verbunden ist, einen zweiten Planetenrad-Träger, der unmittelbar mit einer Eingangswelle verbunden ist und wahlweise mit dem dritten Sonnenrad verbunden ist, und ein zweites Hohlrad umfassen, das wahlweise mit dem ersten Hohlrad verbunden ist; der dritte Planetenrad-Satz kann das dritte Sonnenrad, das wahlweise mit dem zweiten Planetenrad-Träger oder dem zweiten Hohlrad verbunden ist, ein drittes Hohlrad, das wahlweise mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist, und einen dritten Planetenrad-Träger umfassen, der wahlweise mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist; und der vierte Planetenrad-Satz kann ein viertes Sonnenrad, das unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger des dritten Planetenrad-Satzes verbunden ist, einen vierten Planetenrad-Träger, der unmittelbar mit dem dritten Hohlrad verbunden ist, und ein viertes Hohlrad umfassen, das unmittelbar mit einer Abtriebswelle verbunden ist.

**[0017]** Das zweite Hohlrad kann wahlweise mit dem dritten Planetenrad-Träger über die erste Kupplung verbunden sein.

**[0018]** Das zweite Hohlrad kann wahlweise mit dem dritten Sonnenrad über die zweite Kupplung verbunden sein.

**[0019]** Der zweite Planetenrad-Träger kann wahlweise mit dem dritten Sonnenrad über die dritte Kupplung verbunden sein.

**[0020]** Das zweite Hohlrad kann wahlweise mit dem ersten Planetenrad-Träger und dem dritten Hohlrad über die vierte Kupplung verbunden sein.

**[0021]** Das erste Sonnenrad kann wahlweise mit dem Getriebegehäuse über das erste Brems- bzw. Reibungselement verbunden sein.

**[0022]** Das erste Hohlrad kann wahlweise mit dem Getriebegehäuse über das zweite Brems- bzw. Reibungselement verbunden sein.

**[0023]** Der dritte Planetenrad-Träger kann eine Doppelritzel-Struktur aufweisen.

#### Vorteilhafte Wirkungen

**[0024]** Gemäß den Ausführungsformen nach der Erfindung können drei einzelne Planetenrad-Sätze und ein Doppelritzel-Planetenrad-Satz nur über die Mehrzahl von Kupplungen zusammengefasst bzw. miteinander verbunden werden, um zehn Gänge und einen Rückwärtsgang bereit zu stellen, wodurch die Effizienz der Kraftübertragung und der Kraftstoffverbrauch verbessert werden.

#### Beschreibung der Zeichnungen

**[0025]** Die obigen sowie weitere Gesichtspunkte, Merkmale und Vorteile nach der Erfindung werden aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen ersichtlich werden, worin:

**[0026]** Fig. 1 ein Diagramm ist, das einen Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

**[0027]** Fig. 2 eine Betriebstabelle für Reibungselemente ist, die in einem Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang des Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß der Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden;

**[0028]** Fig. 3 ein Diagramm ist, das Hebeldrähte darstellt, die in einem Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang des Automatikgetriebes für ein Fahrzeug ge-

mäß der Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden; und

**[0029]** Fig. 4 ein Diagramm ist, das einen Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

#### Beste Ausführungsform

**[0030]** Ausführungsbeispiele nach der Erfindung werden nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es sei darauf hingewiesen, dass die Zeichnungen nicht in einem genauen Maßstab abgebildet sind und hinsichtlich der Dicke der Linien oder der Größen der Komponenten zur Vereinfachung der Beschreibung und aus Gründen der Klarheit Übertreibungen vorliegen können. Darüber hinaus sind die Begriffe, wie diese hier verwendet werden, anhand von Funktionen nach der Erfindung festgelegt und diese können je nach Gewohnheit oder Absicht von Nutzern oder Betreibern geändert werden. Daher sollten Definitionen der Begriffe entsprechend der Gesamtoffenbarung hierin erfolgen.

**[0031]** Die Fig. 1 ist ein Diagramm, das einen Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Wie in Fig. 1 dargestellt, weist der Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang des Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß der Ausführungsform nach der Erfindung erste bis vierte Planetenrad-Sätze PG1 bis PG4, erste bis vierte Kupplungen CL1 bis CL4 sowie erste und zweite Brems- bzw. Reibungselemente B1 und B2 auf.

**[0032]** In der vorliegenden Ausführungsform bezeichnet eine Eingangswelle **10**, die als Eingangselement dient, eine Turbinenwelle eines Drehmomentwandlers. Über die Eingangswelle **10** kann eine Drehantriebskraft von einer Kurbelwelle eingegeben werden, während eine Drehmomentwandlung von dem Drehmomentwandler durchgeführt wird. Ein Ausgangszahnrad **20**, das als Abtriebselement dient, treibt linke und rechte Antriebsräder über ein gut bekanntes Differentialgetriebe an.

**[0033]** Der erste Planetenrad-Satz PG1 weist drei Betätigungselemente auf, mit einem ersten Sonnenrad S1, einem ersten Hohlrad R1 und einem ersten Planetenrad-Träger PC1. Das erste Brems- bzw. Reibungselement B1 ist zwischen dem ersten Sonnenrad S1 und einem Getriebegehäuse **30** angeordnet, so dass das erste Sonnenrad S1 wahlweise mit dem Getriebegehäuse **30** verbunden ist. Das erste Hohlrad R1 ist wahlweise mit dem Getriebegehäuse **30** über das zweite Brems- bzw. Reibungselement B2 verbunden. Der erste Planetenrad-Träger PC1 ver-

bindet insgesamt eine Mehrzahl von einzelnen Getrieberädern, die zwischen dem ersten Sonnenrad S1 und dem ersten Hohlrad R1 in Eingriff stehen.

**[0034]** Das zweite Planetengetriebe PG2 weist drei Betätigungselemente auf, mit einem zweiten Sonnenrad S2, einem zweiten Hohlrad R2 und einem zweiten Planetenrad-Träger PC2. Das zweite Sonnenrad S2 ist unmittelbar mit dem ersten Sonnenrad S1 verbunden. Der zweite Planetenrad-Träger PC2 ist unmittelbar mit der Eingangswelle **10** verbunden und ist wahlweise mit einem vierten Sonnenrad S4 über die dritte Kupplung CL3 verbunden. Das zweite Hohlrad R2 ist wahlweise mit einem vierten Planetenrad-Träger PC4, dem vierten Sonnenrad S4 bzw. einem vierten Hohlrad R4 über die erste Kupplung CL1, die zweite Kupplung CL2 bzw. die vierte Kupplung CL4 verbunden.

**[0035]** Der dritte Planetenrad-Satz PG3 kann eine Doppelritzel-Struktur aufweisen, und weist drei Betätigungselemente auf, mit einem dritten Sonnenrad S3, einem dritten Hohlrad R3 und einem dritten Planetenrad-Träger PC3. Das dritte Sonnenrad S3 ist wahlweise mit dem zweiten Planetenrad-Träger PC2 über die dritte Kupplung CL3 verbunden. Das dritte Hohlrad R3 ist unmittelbar mit dem vierten Planetenrad-Träger PC4 verbunden und ist wahlweise mit dem zweiten Hohlrad R2 über die vierte Kupplung CL4 verbunden. Der dritte Planetenrad-Träger PC3 ist unmittelbar mit dem vierten Sonnenrad S4 verbunden und ist wahlweise mit dem zweiten Hohlrad R2 über die erste Kupplung CL1 verbunden.

**[0036]** Der vierte Planetenrad-Satz PG4 weist drei Betätigungselemente auf, mit dem vierten Sonnenrad S4, dem vierten Hohlrad R4 und dem vierten Planetenrad-Träger PC4. Das vierte Sonnenrad S4 ist unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger PC3 des dritten Planetenrad-Satzes PG3 verbunden. Das vierte Hohlrad R4 ist unmittelbar mit der Abtriebswelle **20** verbunden. Der vierte Planetenrad-Träger PC4 ist unmittelbar mit dem ersten Planetenrad-Träger PC1 verbunden.

**[0037]** Jede der vorstehend beschriebenen ersten bis vierten Kupplungen CL1 bis CL4 kann als eine hydraulische Mehrscheiben-Reibungskupplungseinheit realisiert werden, die über einen Öldruck reibschlüssig gekoppelt ist.

**[0038]** Die Fig. 2 ist eine Betriebstabelle für die Reibungselemente ist, die in dem Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang des Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß der Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden. Die Fig. 3 ist ein Diagramm, das Hebeldrähte darstellt, die in einem Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang des Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß der Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung ein-

gesetzt werden. Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt, führt der Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang des Automatikgetriebes für ein Fahrzeug nach der Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung einen Gangwechsel durch, während die Reibungselemente betätigt werden. In der **Fig. 2** bezeichnet das Symbol "•" einen Verbindungs- bzw. Kupplungszustand. In jeder Schaltstufe wird ein Gangwechsel durchgeführt, während zwei oder drei Reibungselemente betätigt werden. Wie in der **Fig. 3** dargestellt, kann das Verhältnis der Eingangs- und Abtriebsdrehzahlen entsprechend den Drehzahlen der jeweiligen Reibungselemente eingestellt werden, um ein Getriebeübersetzungsverhältnis zu erzielen, das in jeder Schaltstufe erreicht wird.

**[0039]** In einem ersten Gang wird die Betätigung der dritten Kupplung CL3, des ersten Brems- bzw. Reibungselements B1 und des zweiten Brems- bzw. Reibungselements B2 gesteuert.

**[0040]** Somit wird die Drehtriebskraft von der Eingangswelle **10** dem zweiten Planetenrad-Träger PC2 eingegeben und wird die Drehtriebskraft des zweiten Planetenrad-Trägers PC2 über die dritte Kupplung CL3 auf das dritte Sonnenrad S3 übertragen. Zu diesem Zeitpunkt wird, weil der vierte Planetenrad-Träger PC4 und das dritte Hohlrad R3 als feste Elemente betrieben werden, der dritte Planetenrad-Träger PC3 als ein Abtriebs- bzw. Ausgangselement des dritten Planetenrad-Satzes PG3 betrieben und wird das vierte Sonnenrad S4, das unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger PC3 verbunden ist, als Eingangselement des vierten Planetenrad-Satzes PG4 betrieben. Somit wird das Übersetzungsverhältnis für den ersten Gang über das vierte Hohlrad R4 auf die Abtriebs- bzw. Ausgangswelle **20** übertragen.

**[0041]** In einem zweiten Gang wird die dritte Kupplung CL3, die im ersten Gang betätigt worden war, freigegeben und die zweite Kupplung CL2 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt, weil das erste Sonnenrad S1, das zweite Sonnenrad S2 und das erste Hohlrad R1 durch das erste und zweite Brems- bzw. Reibungselement B1 und B2 fixiert sind, ist der erste Planetenrad-Satz PG1 mit dem ersten Sonnenrad S1, dem ersten Planetenrad-Träger PC1 und dem ersten Hohlrad R1 festgelegt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Drehtriebskraft der Eingangswelle **10** über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 des zweiten Planetenrad-Satzes PG2 eingegeben, der unmittelbar mit der Eingangswelle **10** verbunden ist, und wird die Drehtriebskraft, die von dem zweiten Hohlrad R2 des zweiten Planetenrad-Satzes PG2 ausgegeben wird, auf das dritte Sonnenrad S3 des dritten Planetenradsatzes PG3 übertragen. Somit wird der dritte Planetenrad-Träger PC3 als Ausgangs- bzw. Abtriebsselement betrieben und wird das vierte Sonnenrad S4, das unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger PC3 verbunden ist, als Eingangs- bzw.

Antriebsselement betrieben. Dann wird das Übersetzungsverhältnis für den zweiten Gang über das vierte Hohlrad R4 auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0042]** In einem dritten Gang wird das erste Brems- bzw. Reibungselement B1, das im zweiten Gang betrieben wurde, freigegeben und wird die dritte Kupplung CL3 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt sind das zweite Sonnenrad S2 und das zweite Hohlrad R2 unmittelbar über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 verbunden, welcher die Drehtriebskraft von der Eingangswelle **10** erhält, und werden die Elemente des zweiten Planetenrad-Satzes PG2 gemeinsam (integral) gedreht. Weil außerdem das erste Hohlrad R1 über das zweite Brems- bzw. Reibungselement B2 als festes Element betrieben wird, wird die über den ersten Planetenrad-Träger PC1 übertragene Drehtriebskraft auf den vierten Planetenrad-Träger PC4 übertragen. Dann wird das Übersetzungsverhältnis für den dritten Gang über das vierte Hohlrad R4 über den vierten Planetenrad-Träger PC4 und über das dritte Hohlrad R3 über das dritte Sonnenrad S3 auf die Abtriebswelle **20** übertragen, das mit der gleichen Geschwindigkeit wie der zweite Planetenrad-Satz PG2 gedreht wird.

**[0043]** In einem vierten Gang wird die dritte Kupplung CL3, die im dritten Gang betätigt worden war, freigegeben und die vierte Kupplung CL4 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Drehung von der Eingangswelle **10** über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 übertragen. Weil das erste Hohlrad R1 von dem zweiten Brems- bzw. Reibungselement B2 als ein feststehendes Element betrieben wird, wird die Drehtriebskraft, die von dem ersten Sonnenrad S1 und dem ersten Planetenrad-Träger PC1 ausgegeben wird, auf den vierten Planetenrad-Träger PC4 und das dritte Hohlrad R3 übertragen. Somit werden sowohl der dritte Planetenrad-Satz PG3 als auch der vierte Planetenrad-Satz PG4 mit der gleichen Geschwindigkeit gedreht und wird das Übersetzungsverhältnis für den vierten Gang auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0044]** In einem fünften Gang wird die zweite Kupplung CL2, die im vierten Gang betrieben wurde, freigegeben und die dritte Kupplung CL3 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Drehtriebskraft von der Eingangswelle **10** über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 übertragen. Weil das erste Hohlrad R1 von dem zweiten Brems- bzw. Reibungselement B2 als ein feststehendes Element betrieben wird, wird die Drehtriebskraft, die von dem ersten Sonnenrad S1 und dem ersten Planetenrad-Träger PC1 ausgegeben wird, auf den vierten Planetenrad-Träger PC4 und das dritte Hohlrad R3 übertragen. Somit wird das Übersetzungsverhältnis für den fünften Gang über das vierte Hohlrad R4 auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0045]** In einem sechsten Gang wird die vierte Kupplung CL4, die im fünften Gang betrieben wurde, freigegeben und wird die erste Kupplung CL1 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Drehantriebskraft von der Eingangswelle **10** über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 übertragen. Weil das erste Hohlrad R1 von dem zweiten Brems- bzw. Reibungselement B2 als ein feststehendes Element betrieben wird, wird die Drehantriebskraft, die von dem ersten Sonnenrad S1 und dem ersten Planetenrad-Träger PC1 ausgegeben wird, auf den vierten Planetenrad-Träger PC4 und das dritte Hohlrad R3 übertragen. Somit wird das Übersetzungsverhältnis für den sechsten Gang über das vierte Hohlrad R4 auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0046]** In einem siebten Gang wird das zweite Brems- bzw. Reibungselement B2, das im sechsten Gang betrieben wurde, gelöst bzw. freigegeben und die vierte Kupplung CL4 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Drehantriebskraft, die von der Eingangswelle **10** über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 übertragen wird, über die dritte Kupplung CL3 unmittelbar mit dem dritten Sonnenrad S3 verbunden und sind das zweite Hohlrad R2 über die erste Kupplung CL1 bzw. das dritte Hohlrad R3 über die vierte Kupplung CL4 unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger PC3 verbunden. Somit wird Drehantriebskraft mit dem Übersetzungsverhältnis für den siebten Gang, in welchem der zweite bis vierten Planetenrad-Satz PG2 bis PG4 mit der gleichen Geschwindigkeit gedreht werden, über das dritte Hohlrad R3 auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0047]** In einem achten Gang wird die vierte Kupplung CL4, die im siebten Gang betrieben wurde, gelöst bzw. freigegeben und wird das erste Brems- bzw. Reibungselement B1 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt werden das erste Sonnenrad S1 und das zweite Sonnenrad S2 von dem ersten Brems- bzw. Reibungselement B1 als feststehende Elemente betrieben, wird die Drehantriebskraft von der Eingangswelle **10**, die über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 übertragen wird, über die dritte Kupplung CL3 unmittelbar mit dem dritten Sonnenrad S3 verbunden und ist das zweite Hohlrad R2 über die erste Kupplung CL1 unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger PC3 verbunden. Somit wird das Übersetzungsverhältnis für den achten Gang über das vierte Hohlrad R4 auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0048]** In einem neunten Gang wird die erste Kupplung CL1, die im achten Gang betrieben wurde, gelöst bzw. freigegeben und die vierte Kupplung CL4 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt werden das erste Sonnenrad S1 und das zweite Sonnenrad S2 von dem ersten Brems- bzw. Reibungselement B1 als feststehende Elemente betrieben, wird die Drehantriebskraft von der Eingangswelle **10**, die über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 übertragen wird, über die dritte

Kupplung CL3 unmittelbar mit dem dritten Sonnenrad S3 verbunden und ist das zweite Hohlrad R2 über die vierte Kupplung CL4 unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger PC3 und dem vierten Planetenrad-Träger PC4 verbunden. Somit wird das Übersetzungsverhältnis für den neunten Gang über das vierte Hohlrad R4 auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0049]** In einem zehnten Gang wird die dritte Kupplung CL3, die im neunten Gang betrieben wurde, gelöst bzw. freigegeben und die erste Kupplung CL1 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt, weil das erste Sonnenrad S1 und das zweite Sonnenrad S2 von dem ersten Brems- bzw. Reibungselement B1 als feststehende Elemente betrieben werden, wird die Drehantriebskraft von der Eingangswelle **10**, die über den zweiten Planetenrad-Träger PC2 übertragen wird, auf das zweite Hohlrad R2, das vierte Sonnenrad S4 und den vierten Planetenrad-Träger PC4 übertragen, die unmittelbar über die erste Kupplung CL1 verbunden sind. Somit werden der vierte Planetenrad-Satz PG4 und der dritte Planetenrad-Satz PG3 mit der gleichen Geschwindigkeit gedreht. Zu diesem Zeitpunkt wird das Übersetzungsverhältnis für den zehnten Gang über das vierte Hohlrad R4 auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0050]** In einem Rückwärtsgang werden die erste Kupplung CL1, das erste Brems- bzw. Reibungselement B1 und das zweite Brems- bzw. Reibungselement B2 betätigt. Zu diesem Zeitpunkt, weil das erste Sonnenrad S1 und das erste Hohlrad R1 durch das erste und zweite Brems- bzw. Reibungselement B1 und B2 festgelegt werden, sind sämtliche Elemente des ersten Planetenrad-Satzes PG1 fixiert. Ferner sind der vierte Planetenrad-Träger PC4 und das dritte Hohlrad R3, die unmittelbar mit dem ersten Planetenrad-Träger PC1 verbunden sind, fixiert und ist das zweite Hohlrad R2 in einem Zustand, in welchem das zweite Sonnenrad S2 als feststehendes Element eingestellt ist, über die erste Kupplung CL1 unmittelbar mit dem vierten Sonnenrad S4 und dem dritten Planetenrad-Träger PC3 verbunden. Somit wird die Drehantriebskraft für den Rückwärtsgang über das vierte Hohlrad R4, das als Ausgangs- bzw. Abtriebsselement des vierten Planetenrad-Satzes PG4 dient, auf die Abtriebswelle **20** übertragen.

**[0051]** Die **Fig. 4** ist ein Diagramm, das einen Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Wie in der **Fig. 4** dargestellt, kann der Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang des Automatikgetriebes für ein Fahrzeug gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung drei Einzelritzel-Planetenrad-Sätze, einen Doppelritzel-Planetenrad-Satz, vier Kupplungen CL1 bis CL4, und zwei Brems- bzw. Reibungselemente B1 und B2 aufweisen. Die Konfiguration gemäß der **Fig. 4** deutet an, dass die gleichen

Komponenten wie diejenigen in der **Fig. 1** verwendet werden, um eine neue Kombination auszubilden.

**[0052]** Das heißt, wenn die ersten bis vierten Planetenrad-Sätze PG1 bis PG4, die ersten bis vierten Kupplungen CL1 bis CL4 und die ersten und zweiten Brems- bzw. Reibungselemente B1 und B2 verwendet werden, um das Zehn-Stufen-Automatikgetriebe auszubilden, umfasst der erste Planetenrad-Satz PG1 ein erstes Sonnenrad S1, ein erstes Hohlrad R1 und einen ersten Planetenrad-Träger PC1. Das erste Sonnenrad S1 ist über das erste Brems- bzw. Reibungselement B1 wahlweise mit einem Getriebegehäuse **30** verbunden, das erste Hohlrad R1 ist über das zweite Brems- bzw. Reibungselement B2 wahlweise mit dem Getriebegehäuse **30** verbunden, und der erste Planetenrad-Träger PC1 verbindet gemeinsam (integrally) eine Mehrzahl von Einzelritzeln, die zwischen dem ersten Sonnenrad S1 und dem ersten Hohlrad R1 in einem Eingriff stehen.

**[0053]** Der zweite Planetenrad-Satz PG2 umfasst ein zweites Sonnenrad S2, einen zweiten Planetenrad-Träger PC2 und ein zweites Hohlrad R2. Das zweite Sonnenrad S2 ist unmittelbar mit dem ersten Sonnenrad S1 verbunden, der zweite Planetenrad-Träger PC2 ist unmittelbar mit der Eingangswelle **10** verbunden und ist wahlweise mit einem dritten Sonnenrad S3 des dritten Planetenrad-Satzes PG3 verbunden, und das zweite Hohlrad R2 ist wahlweise mit dem ersten Planetenrad-Träger PC1 oder einem dritten Hohlrad R3 des dritten Planetenrad-Satzes PG3 verbunden. Das zweite Hohlrad R2 ist über die erste Kupplung CL1 wahlweise mit einem dritten Planetenrad-Träger PC3 verbunden. Ferner ist das zweite Hohlrad R2 über die zweite Kupplung CL2 wahlweise mit dem dritten Sonnenrad S3 verbunden. Ferner ist das zweite Hohlrad R2 über die vierte Kupplung CL4 wahlweise mit dem ersten Planetenrad-Träger PC1 und dem dritten Hohlrad R3 verbunden.

**[0054]** Der dritte Planetenrad-Satz PG3 umfasst das dritte Sonnenrad S3, den dritten Planetenrad-Träger PC3 und das dritte Hohlrad R3. Das dritte Sonnenrad S3 ist wahlweise mit der Eingangswelle **10** verbunden, der dritte Planetenrad-Träger PC3 ist wahlweise mit dem zweiten Hohlrad R2 verbunden und das dritte Hohlrad R3 ist unmittelbar mit dem ersten Planetenrad-Träger PC1 verbunden und ist wahlweise mit dem zweiten Hohlrad R2 verbunden. Das dritte Sonnenrad S3 ist über die dritte Kupplung CL3 wahlweise mit der Eingangswelle **10** verbunden. Zu diesem Zeitpunkt weist der dritte Planetenrad-Satz PG3 eine Doppelritzel-Struktur auf.

**[0055]** Der vierte Planetenrad-Satz PG4 umfasst ein viertes Sonnenrad S4, einen vierten Planetenrad-Träger PC4 und ein viertes Hohlrad R4. Das vierte Sonnenrad S4 ist unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger PC3 des dritten Planetenrad-Satzes

PG3 verbunden; der vierte Planetenrad-Träger PC4 ist unmittelbar mit dem dritten Hohlrad R3 des dritten Planetenradsatzes PG3 verbunden; und das vierte Hohlrad R4 ist unmittelbar mit der Abtriebswelle **20** verbunden.

**[0056]** Obwohl einige Ausführungsformen bereitgestellt wurden, um die Erfindung in Verbindung mit den Zeichnungen zu veranschaulichen, wird es für den Fachmann auf diesem Gebiet ersichtlich sein, dass die Ausführungsformen nur zum Zwecke einer Veranschaulichung angegeben wurden und dass zahlreiche Modifikationen und äquivalente Ausführungsformen möglich sind, ohne von dem allgemeinen Lösungsgedanken und Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen. Der Schutzzumfang der Erfindung soll nur durch die beigefügten Ansprüche beschränkt sein.

### Patentansprüche

1. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug, mit ersten bis vierten Planetenrad-Sätzen, ersten bis vierten Kupplungen sowie ersten und zweiten Brems- bzw. Reibungselementen, wobei  
 der erste Planetenrad-Satz ein erstes Sonnenrad, das wahlweise mit einem Getriebegehäuse verbunden ist, ein erstes Hohlrad, das wahlweise mit dem Getriebegehäuse verbunden ist, und einen ersten Planetenrad-Träger umfasst, um eine Mehrzahl von einzelnen Getrieberrädern, die zwischen dem ersten Sonnenrad und dem ersten Hohlrad in Eingriff stehen, gemeinsam zu verbinden,  
 der zweite Planetenrad-Satz ein zweites Sonnenrad, das unmittelbar mit dem ersten Sonnenrad verbunden ist, einen zweiten Planetenrad-Träger, der unmittelbar mit einer Eingangswelle verbunden ist und wahlweise mit einem dritten Sonnenrad verbunden ist, und ein zweites Hohlrad umfasst, das wahlweise mit einem vierten Hohlrad verbunden ist,  
 der dritte Planetenrad-Satz das dritte Sonnenrad, das wahlweise mit dem zweiten Planetenrad-Träger verbunden ist, einen dritten Planetenrad-Träger, der wahlweise mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist, und ein drittes Hohlrad umfasst, das wahlweise mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist, und  
 der vierte Planetenrad-Satz ein viertes Sonnenrad, das unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger des dritten Planetenrad-Satzes verbunden ist, das vierte Hohlrad, das unmittelbar mit einer Abtriebswelle verbunden ist, und einen vierten Planetenrad-Träger umfasst, der unmittelbar mit dem ersten Planetenrad-Träger verbunden ist und unmittelbar mit dem dritten Hohlrad verbunden ist.

2. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 1, wobei der dritte Planetenrad-Träger wahlweise mit dem zweiten Hohlrad über die erste Kupplung verbunden ist.

3. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 2, wobei das dritte Sonnenrad wahlweise mit dem zweiten Hohlrad über die zweite Kupplung verbunden ist.

4. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 3, wobei das dritte Sonnenrad wahlweise mit dem zweiten Planetenrad-Träger über die dritte Kupplung verbunden ist.

5. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 4, wobei das dritte Hohlrad wahlweise mit dem zweiten Hohlrad über die vierte Kupplung verbunden ist.

6. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 1, wobei das erste Sonnenrad wahlweise mit dem Getriebegehäuse über das erste Brems- bzw. Reibungselement verbunden ist.

7. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 1, wobei das erste Hohlrad wahlweise mit dem Getriebegehäuse über das zweite Brems- bzw. Reibungselement verbunden ist.

8. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 1, wobei der dritte Planetenrad-Satz eine Doppelritzel-Struktur aufweist.

9. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang eines Automatikgetriebes für ein Fahrzeug, mit ersten bis vierten Planetenrad-Sätzen, ersten bis vierten Kupplungen sowie ersten und zweiten Brems- bzw. Reibungselementen, wobei  
 der erste Planetenrad-Satz ein erstes Sonnenrad, das wahlweise mit einem Getriebegehäuse verbunden ist, ein erstes Hohlrad, das wahlweise mit dem Getriebegehäuse verbunden ist, und einen ersten Planetenrad-Träger umfasst, um eine Mehrzahl von einzelnen Getrieberädern, die zwischen dem ersten Sonnenrad und dem ersten Hohlrad in Eingriff stehen, gemeinsam zu verbinden,  
 der zweite Planetenrad-Satz ein zweites Sonnenrad, das unmittelbar mit einem dritten Sonnenrad verbunden ist, einen zweiten Planetenrad-Träger, der unmittelbar mit einer Eingangswelle verbunden ist und wahlweise mit dem dritten Sonnenrad verbunden ist, und ein zweites Hohlrad umfasst, das wahlweise mit dem ersten Hohlrad verbunden ist,  
 der dritte Planetenrad-Satz das dritte Sonnenrad, das wahlweise mit dem zweiten Planetenrad-Träger oder dem zweiten Hohlrad verbunden ist, ein drittes Hohlrad, das wahlweise mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist, und einen dritten Planetenrad-Träger umfasst, der wahlweise mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist, und  
 der vierte Planetenrad-Satz ein viertes Sonnenrad, das unmittelbar mit dem dritten Planetenrad-Träger des dritten Planetenrad-Satzes verbunden ist, einen vierten Planetenrad-Träger, der unmittelbar mit dem

dritten Hohlrad verbunden ist, und ein viertes Hohlrad umfasst, das unmittelbar mit einer Abtriebswelle verbunden ist.

10. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 9, wobei das zweite Hohlrad wahlweise mit dem dritten Planetenrad-Träger über die erste Kupplung verbunden ist.

11. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 10, wobei das zweite Hohlrad wahlweise mit dem dritten Sonnenrad über die zweite Kupplung verbunden ist.

12. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 9, wobei der zweite Planetenrad-Träger wahlweise mit dem dritten Sonnenrad über die dritte Kupplung verbunden ist.

13. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 9, wobei das zweite Hohlrad wahlweise mit dem ersten Planetenrad-Träger und dem dritten Hohlrad über die vierte Kupplung verbunden ist.

14. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 9, wobei das erste Sonnenrad wahlweise mit dem Getriebegehäuse über das erste Brems- bzw. Reibungselement verbunden ist.

15. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 9, wobei das erste Hohlrad wahlweise mit dem Getriebegehäuse über das zweite Brems- bzw. Reibungselement verbunden ist.

16. Zehn-Stufen-Kraftübertragungsstrang nach Anspruch 9, wobei der dritte Planetenrad-Träger eine Doppelritzel-Struktur aufweist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

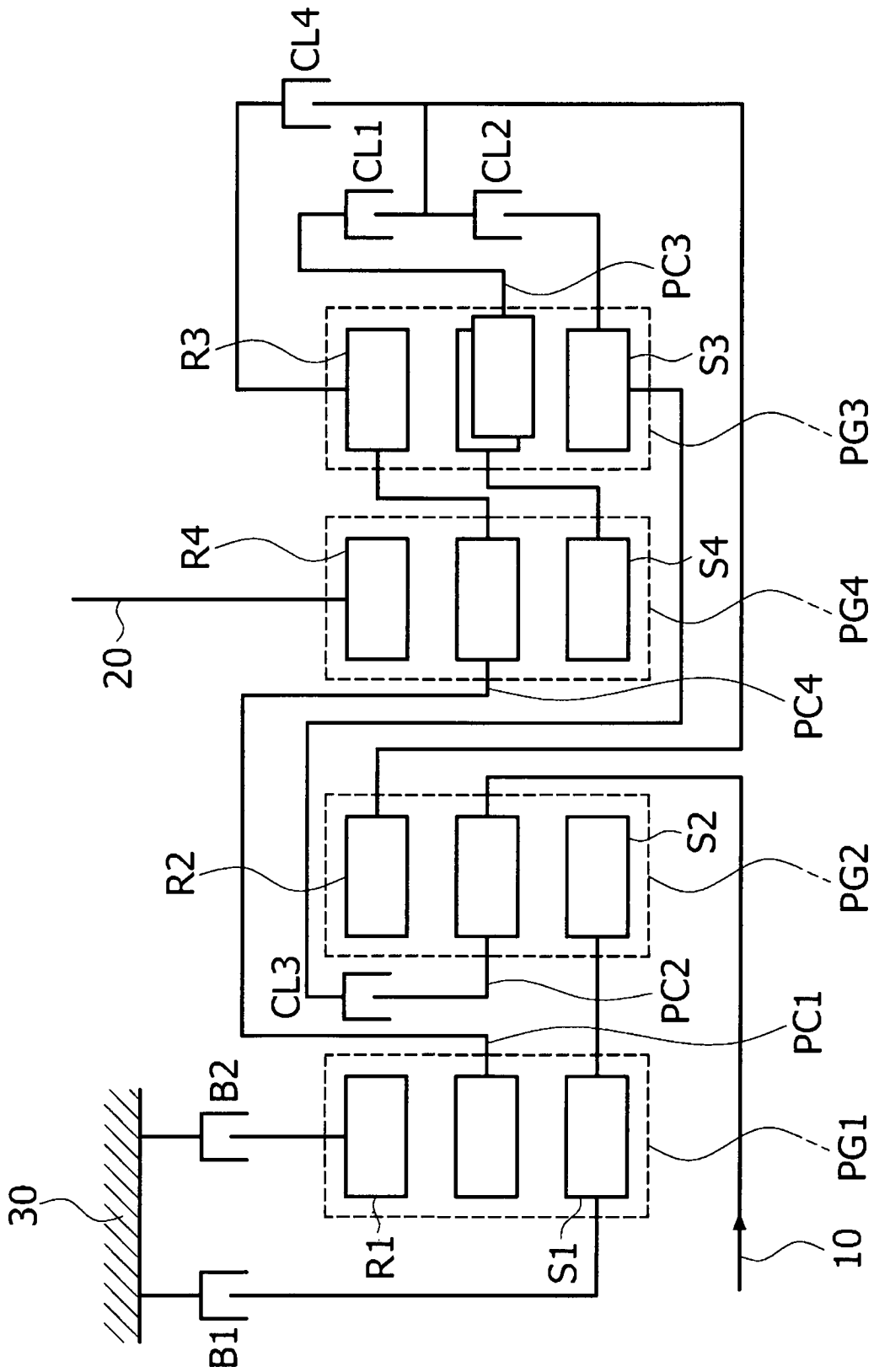


Fig. 1

	C1	C2	C3	C4	B1	B2
1. Gang			●		●	●
2. Gang		●			●	●
3. Gang		●	●			●
4. Gang		●		●		●
5. Gang			●	●		●
6. Gang	●		●			●
7. Gang	●		●	●		
8. Gang	●		●		●	
9. Gang			●	●	●	
10. Gang	●			●	●	
Rückwärts- gang	●				●	●

Fig. 2

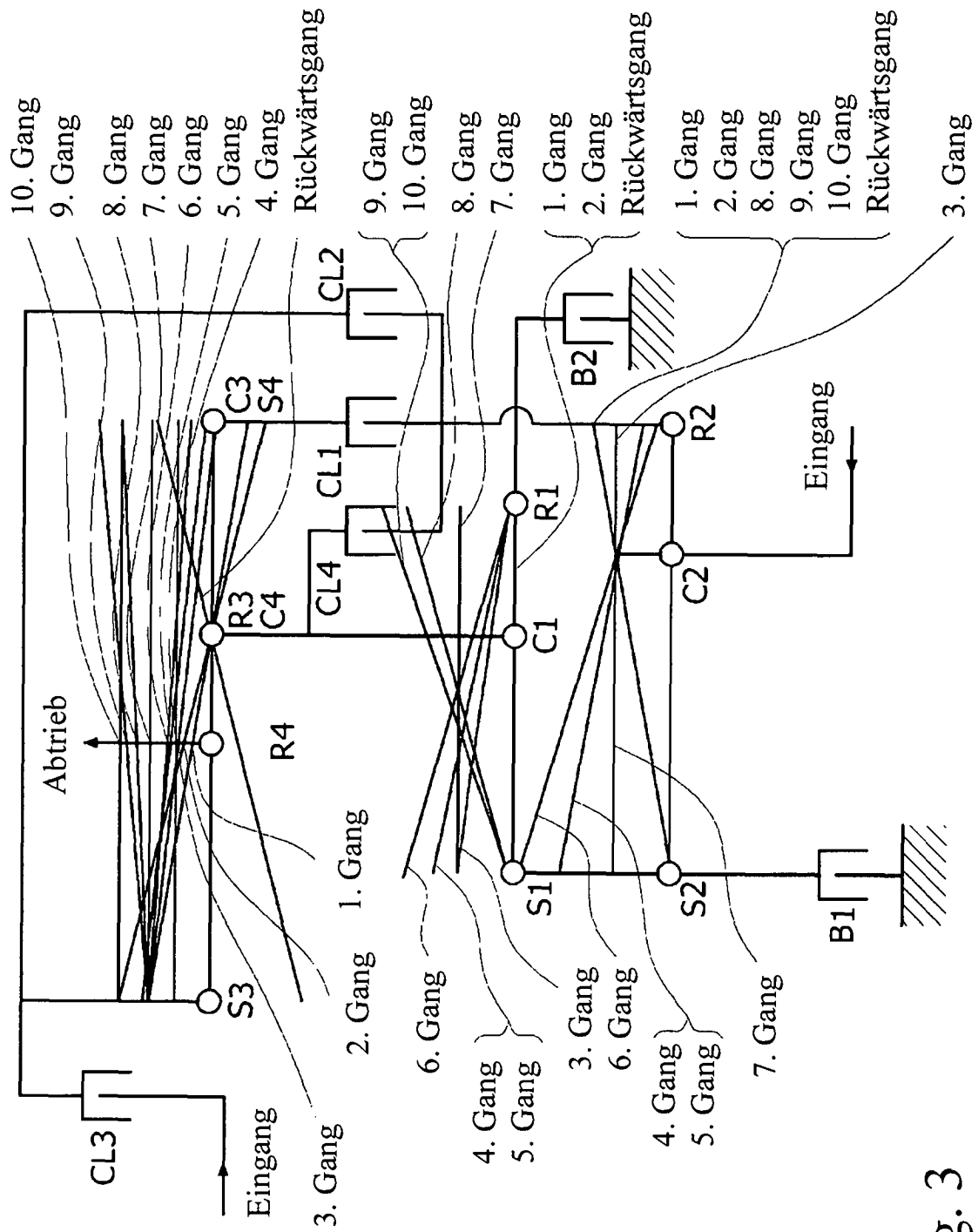


Fig. 3

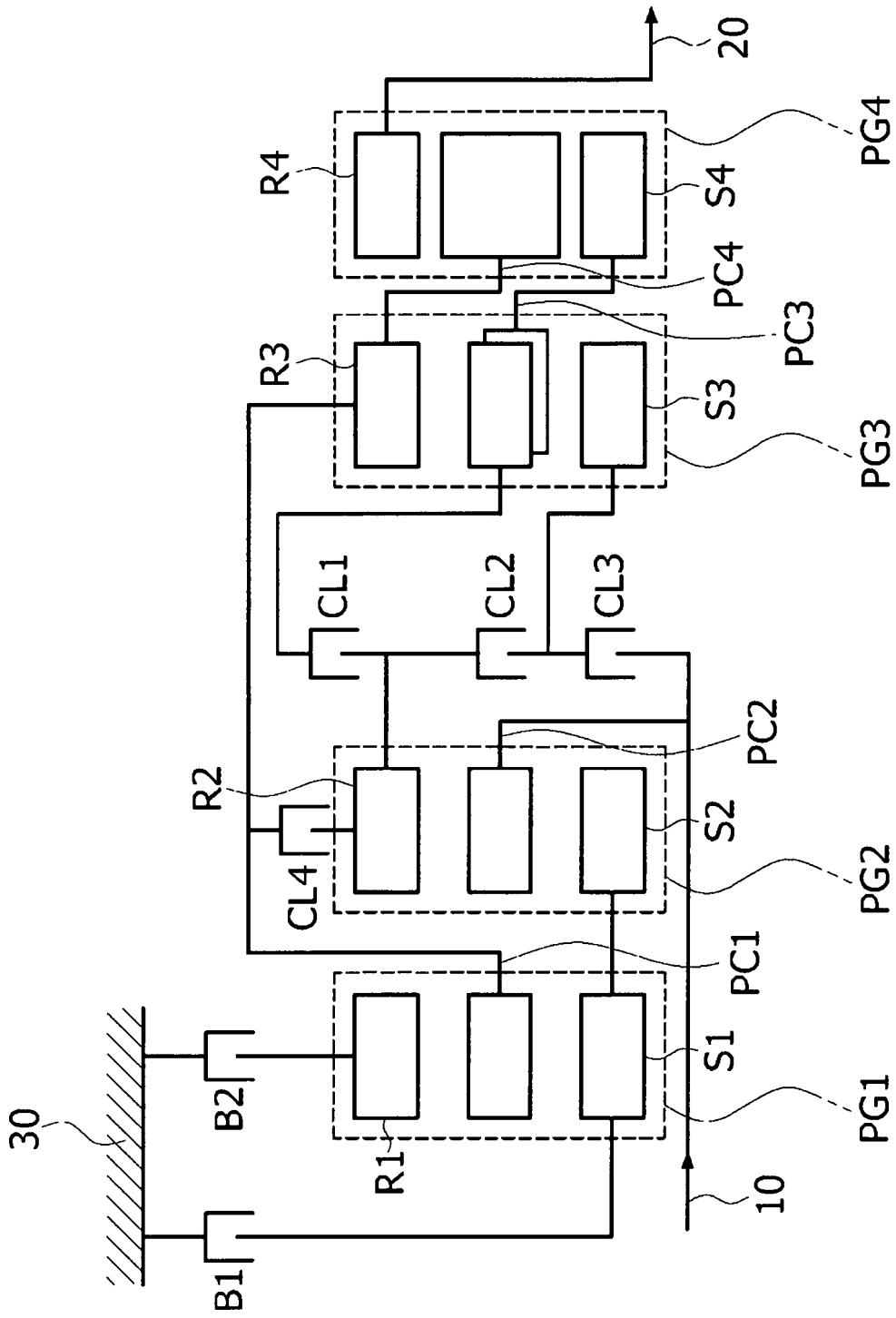


Fig. 4