

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. April 2012 (26.04.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/052237 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/66 (2006.01) *F16H 61/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/066188
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. September 2011 (19.09.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 042 656.3
20. Oktober 2010 (20.10.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GUMPOLTSBERGER, Gerhard** [DE/DE]; Saint-Die-Str. 25, 88045 Friedrichshafen (DE). **SICH, Bernhard** [DE/DE]; Saint-Die-Str. 5, 88045 Friedrichshafen (DE). **REISCH, Matthias** [DE/DE]; Neuholdenstr. 12, 88214 Ravensburg (DE). **GOETZ, Manuel** [AT/DE]; Raueneckstr. 8, 88212 Ravensburg (DE). **MOHR, Mark** [DE/DE]; Dr.- Alex-

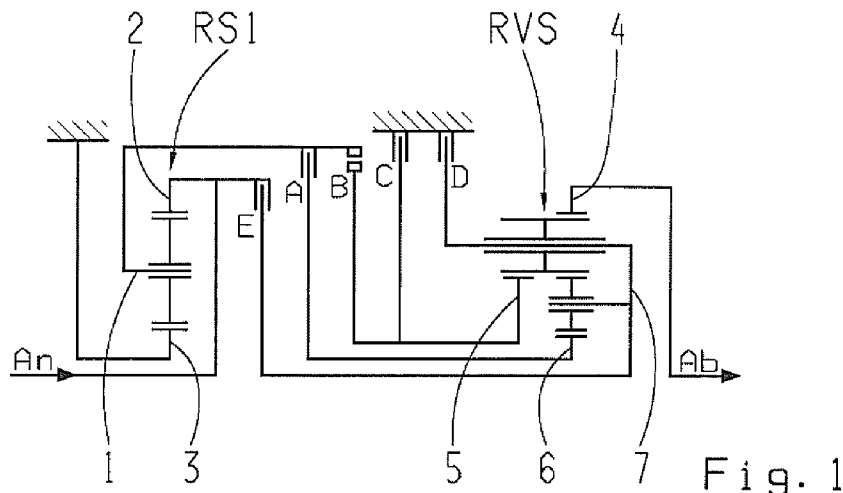
Frick-Weg 8, 88069 Tettnang (DE). **DREIBHOLZ, Ralf** [DE/DE]; Dornierstr. 35, 88074 Meckenbeuren (DE). **ZIEMER, Peter** [DE/DE]; Rudolf-Gnaedinger-Weg 7, 88069 Tettnang (DE). **BAUKNECHT, Gert** [DE/DE]; Eckmähde 19, 88048 Friedrichshafen (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POWER-SHIFTABLE TRANSMISSION

(54) Bezeichnung : LASTSCHALTBARES GETRIEBE



(57) Abstract: A power-shiftable transmission is proposed, in particular an automatic transmission for a vehicle, with a plurality of frictionally locking shift elements and at least one form-fitting shift element (A, B, C, D, E) and with a plurality of gearwheels which can be shifted via the shift elements (A, B, C, D, E) in a power flux, wherein, in order to shift a gear step, at least two associated shift elements (A, B, C, D, E,) are closed, and wherein at least one form-fitting shift element (B) as a shift element (B) to be shifted is assigned to a gear step to be shifted by a supporting gear.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/052237 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird ein lastschaltbares Getriebe, insbesondere Automatgetriebe für ein Fahrzeug, mit mehreren reibschlüssigen und zumindest einem formschlüssigen Schaltelement (A, B, C, D, E) und mit mehreren über die Schaltelemente (A, B, C, D, E) in einem Leistungsfluss schaltbaren Zahnrädern vorgeschlagen, wobei zum Schalten einer Gangstufe wenigstens zwei zugeordnete Schaltelemente (A, B, C, D, E,) geschlossen sind, und wobei zumindest ein formschlüssiges Schaltelement (B) als zu schaltendes Schaltelement (B) einer mit einem Stützgang zuschaltenden Gangstufe zugeordnet ist.

Lastschaltbares Getriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein lastschaltbares Getriebe, insbesondere ein Automatgetriebe, für ein Fahrzeug gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

Beispielsweise aus der Druckschrift EP 0 434 525 A1 ist ein automatisches Mehrgang-Getriebe für Fahrzeuge bekannt, welches mehrere Planetenradsätze umfasst, die mittels Reibungselementen, wie Kupplungen und Bremsen geschaltet werden und üblicherweise mit einem einer Schutzwirkung unterliegenden und wahlweise mit einer Überbrückungskupplung versehenen Anlaufelement, wie etwa einen hydraulischen Drehmomentwandler oder einer Strömungskupplung, verbunden sind. Derartige Automatgetriebe weisen jedoch den Nachteil auf, dass alle Schaltelemente als reibschlüssige Lamellenkupplungen oder Lamellenbremsen ausgeführt sind, die einen hohen Bauraumbedarf und kostenintensiv sind.

Ferner ist aus der Druckschrift DE 102 44 023 A1 ein Getriebe mit mehreren Schaltelementen und mehreren über die Schaltelemente in einem Leistungsfluss schaltbaren Zahnradern bekannt, wobei zur Einstellung einer Übersetzung jeweils wenigstens eines der Schaltelemente geschlossen ist. Die Schaltelemente, welche bei Hochschaltungen zu geschaltet werden, werden als reibschlüssige Schaltelemente ausgebildet und die Schaltelemente, welche bei Hochschaltungen jeweils nur ein ab schaltendes Schaltelement darstellen, werden als formschlüssige Schaltelemente ausgeführt. Durch die Vielzahl der verwendeten reibschlüssigen Schaltelemente werden in nachteiliger Weise die Schleppverluste des bekannten Getriebes und auch die Kosten sowie der Bauraumbedarf erhöht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Getriebe der eingangs beschriebenen Gattung vorzuschlagen, bei dem die Schleppverluste und auch der Bauraumbedarf des Getriebes minimiert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst, wobei sich vorteilhafte Ausgestaltungen aus den Unteransprüchen und den Zeichnungen ergeben.

Demzufolge wird ein lastschaltbares Getriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe, für ein Fahrzeug mit mehreren reibschlüssigen und zumindest einem formschlüssigen Schaltelement sowie mehreren über die Schaltelemente in einem Leistungsfluss schaltbaren Zahnradern, wobei zum Einstellen beziehungsweise Schalten einer Übersetzung beziehungsweise einer Gangstufe wenigstens eines der Schaltelemente geschlossen ist. Erfindungsgemäß ist zumindest ein formschlüssiges Schaltelement als zu schaltendes Schaltelement beim Einstellen einer Übersetzung beziehungsweise einer Gangstufe vorgesehen, wobei diese Gangstufe mithilfe eines Stützganges geschaltet wird.

Somit wird ein Getriebe, insbesondere ein Planetengetriebe mit möglichst wenigen lastschaltbaren, reibschlüssigen Schaltelementen vorgeschlagen, unabhängig davon ab neben dem zumindest einem Planetenradsatz auch eine oder mehrere Stirnradstufen vorgesehen sind. Da formschlüssige Schaltelemente eine deutlich höhere Leistungsdichte als reibschlüssige Schaltelemente haben, liegen bei formschlüssigen Schaltelementen im geöffneten Zustand im Gegensatz zu reibschlüssigen Schaltelementen praktisch keine Schleppverluste vor. Auf diese Weise werden nicht nur die bei den reibschlüssigen Schaltelementen auftretenden Schleppverluste reduziert, sondern es können auch die Herstellungskosten und der Bauraumbedarf deutlich reduziert werden, indem möglichst viele formschlüssige nicht synchronisierte Schaltelemente, wie zum Beispiel Schaltklauen oder dergleichen eingesetzt werden.

Um ein formschlüssiges Schaltelement als „zu“ schaltendes Schaltelement bei einem gewünschten Gangwechsel oder Übersetzungswechsel einsetzen zu können, ist es erforderlich, dass z. B. bei Hochschaltungen ein über dem zuschaltenden Zielgang liegende Gangstufe vorhanden ist, welche als Stützgang verwendet werden kann. Dies ist erforderlich, weil zum Schalten des formschlüssigen Schaltelements die anliegende Differenzdrehzahl abgebaut werden muss.

Im Rahmen einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass zusätzlich zumindest ein formschlüssiges Schaltelement auch als „ab“ schaltendes Schaltelement einer Gangstufe zugeordnet ist. Auf diese Weise kann die Anzahl der erforderlichen reibschlüssigen Schaltelemente weiter reduziert werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe wird als möglicher Schaltablauf zum Beispiel bei einer Hochschaltung in eine Übersetzungsstufe beziehungsweise in eine Gangstufe, bei der eines der beteiligten „zu“ schaltenden Schaltelemente ein formschlüssiges Schaltelement ist, vorgeschlagen, dass ein alternativer Gang als Stützgang verwendet wird, welcher eine niedrigere Übersetzung aufweist, mit dem die Differenzdrehzahl auf den Wert null reduziert wird, um dann das formschlüssige Schaltelement schalten zu können.

Bei der Wahl eines geeigneten Stützganges sollte berücksichtigt werden, dass der Wechsel von dem Ausgangsgang beziehungsweise Istgang in den jeweiligen Stützgang nur den Wechsel eines Schaltelements beziehungsweise das Öffnen eines Schaltelements und das Schließen beziehungsweise Anlegen eines anderen Lastschaltelements beziehungsweise Stütz-Schaltelement bedingt. Außerdem sollte zum Wechsel vom Stützgang in den gewünschten Zielgang nur das stützende Schaltelement geöffnet und das formschlüssige Schaltelement beziehungsweise Klauenschaltelement, welches das neue „zu“ schaltende Schaltelement ist, betätigt werden. Alle weiteren in den beteiligten Gängen geschlossenen Schaltelemente bleiben in vorteilhafter Weise während des gesamten Schaltvorganges geschlossen beziehungsweise werden höchstens kurzzeitig in Schlupf gebracht.

Mit der der Erfindung zu Grunde liegenden Idee, auch für „zu“ schaltende Schaltelemente formschlüssige Schaltelemente einzusetzen und bei den betroffenen Schaltvorgängen Stützgänge einzusetzen, um die erforderliche Synchronisierung zu erreichen, kann in vorteilhafter Weise ein Automatgetriebe dargestellt werden, welches neben den vorgesehenen Klauenschaltelementen als formschlüssige Schaltelemente mit nur zwei reibschlüssigen Schaltelementen ausgestaltet ist. Dadurch kann eine extreme Verringerung von Schleppmomenten bei gleicher Gangzahl ohne Einbußen bei der Lastschaltbarkeit realisiert werden. Vorzugsweise können z. B. für

die verwendeten Reibschaltelemente zudem schleppmomentreduzierte, thermisch-schwach belastete Schaltelemente eingesetzt werden.

Wenn beispielsweise das erfindungsgemäße Getriebe nur zwei Reibschaltelemente umfasst, können diese vorzugsweise im höchsten Gang gemeinsam und in unteren Gängen einzeln mit mindestens einem formschlüssigen Schaltelement beziehungsweise Klauenschaltelement geschaltet werden. Zu schaltende Gangstufen, die unterhalb der Gänge mit geschalteten Reibschaltelementen liegen, können über stützende Schaltelemente ohne Zugkrafteinbuße während der Schaltung geschaltet werden. Je niedriger der Gangsprung zwischen dem Istgang und dem Stützgang ist, desto weniger wird die Zugkraft während der Schaltung eingeschränkt. Sinnvollerweise sollte ein gewählter Stützgang nur eine Gangstufe höchstens jedoch drei Gangstufen oberhalb des zuschaltenden Zielganges liegen.

Als formschlüssige Schaltelemente können vorzugsweise nicht synchronisierte Klauenschaltelemente, wie zum Beispiel Klauenkupplungen, Klauenbremsen oder dergleichen, mit beliebiger Klauenform, wie z.B. mit geradem Profil oder mit abgeschrägtem Profil mit Abweisfunktion eingesetzt werden. Die Betätigung der Schaltelemente kann beispielsweise hydraulisch, elektromotorisch, elektromagnetisch oder dergleichen realisiert werden.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der Zeichnungen, in denen verschiedene Ausführungsvarianten beispielhaft dargestellt sind, weiter erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsvariante eines lastschaltbaren Sechsgang-Planetengetriebes für ein Kraftfahrzeug;

Figur 1A ein mögliches Schaltschema des in Figur 1 dargestellten Radsatzes;

Figur 2 ein Schaltschema mit einer beispielhaften Schaltung von der zweiten Gangstufe in die dritte Gangstufe über die vierte Gang als Stützgang;

- Figur 3 ein Schaltschema mit einer beispielhaften Schaltung von der vierten Gangstufe in den fünfte Gangstufe über die sechste Gangstufe als Stützgang;
- Figur 4 ein Diagramm mit Drehmomentverläufen während der in Figur 2 beschriebenen Schaltung;
- Figur 5 ein Diagramm mit Absolutdrehzahl- und Differenzdrehzahlverläufen während der in Figur 2 beschriebenen Schaltung;
- Figur 6 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsvariante eines lastschaltbaren Sechsgang-Planetengetriebes für ein Kraftfahrzeug;
- Figur 6A ein mögliches Schaltschema des in Figur 6 dargestellten Radsatzes;
- Figur 7 eine schematische Ansicht einer dritten Ausführungsvariante eines lastschaltbaren Sechsgang-Planetengetriebes für ein Kraftfahrzeug;
- Figur 7A ein mögliches Schaltschema des in Figur 7 dargestellten Radsatzes;
- Figur 8 eine schematische Ansicht einer vierten Ausführungsvariante eines lastschaltbaren Achtgang-Planetengetriebes für ein Kraftfahrzeug;
- Figur 8A ein mögliches Schaltschema des in Figur 8 dargestellten Radsatzes;
- Figur 9 eine schematische Ansicht einer fünften Ausführungsvariante eines lastschaltbaren Achtgang-Planetengetriebes für ein Kraftfahrzeug;
- Figur 9A ein mögliches Schaltschema des in Figur 9 dargestellten Radsatzes;
- Figur 10 eine schematische Ansicht einer sechsten Ausführungsvariante eines lastschaltbaren Zehngang-Planetengetriebes für ein Kraftfahrzeug; und

Figur 10A ein mögliches Schaltschema des in Figur 10 dargestellten Radsatzes.

In den Figuren sind verschiedene Ausführungsvarianten eines erfindungsgemäß vorgeschlagenen lastschaltbaren Getriebes in Planetenbauweise mit mehreren reibschlüssigen und formschlüssigen Schaltelementen A, B, C, D, E, F, und G und mehreren über die Schaltelemente in einen Leistungsfluss schaltbare Zahnräder, wobei zum Schalten einer Gangstufe wenigstens zwei zugeordnete Schaltelemente A, B, C, D, E, F, und G geschlossen sind.

Erfindungsgemäß ist bei dem Getriebe die Verwendung von formschlüssigen Schaltelementen vorgesehen, wenn diese auch „zu“ schaltend sind, wenn ein darüber liegende Gangstufe vorhanden ist, die als Stützgang eingesetzt werden kann. Auf diese Weise können sowohl die Schleppverluste des Getriebes als auch die Kosten und der Bauraum optimiert werden, da sich somit beispielsweise Klauenschaltelemente einsetzen lassen.

In Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Getriebes als Planetengetriebe mit einem ersten Planetenradsatz RS1 und einem zweiten als Ravigneauxsatz RVS ausgebildeten Doppelplanetenradsatz sowie mit fünf Schaltelementen A, B, C, D und E.

Bei dem Radsatz gemäß Figur 1 ist ein Planetenträger 1 des ersten Planetenradsatzes RS1 mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement A und mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement B verbunden, wobei ein Hohlrad 2 des ersten Planetenradsatzes RS1 mit einer Antriebswelle An und mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement E verbunden ist. Ein Sonnenrad 3 des ersten Planetenradsatzes RS1 ist mit dem Gehäuse verbunden. Ferner ist ein Hohlrad 4 des Ravigneauxsatzes RVS mit einer Abtriebswelle Ab verbunden, wobei ein erstes Sonnenrad 5 des Ravigneauxsatzes RVS mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement B und mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement C verbunden ist. Ein zweites Sonnenrad 6 des Ravigneauxsatzes RVS ist mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schalt-

element A verbunden, wobei ein Planetenträger 7 des Ravigneauxsatzes RVS einerseits mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement E und andererseits mit einem vierten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement D verbunden ist.

Aus dem Schaltschema gemäß Figur 1A ergibt sich, dass der erste Gang durch Schließen des ersten Schaltelements A und des vierten Schaltelements D schaltbar ist, dass der zweite Gang durch Schließen des ersten Schaltelements A und des dritten Schaltelements C schaltbar ist, dass der dritte Gang durch Schließen des ersten Schaltelements A und des zweiten Schaltelements B schaltbar ist, dass der vierte Gang durch Schließen des ersten Schaltelements A und des fünften Schaltelements E schaltbar ist, dass der fünfte Gang durch Schließen des zweiten Schaltelements B und des fünften Schaltelements E schaltbar ist, dass der sechste Gang durch Schließen des dritten Schaltelements C und des fünften Schaltelements E schaltbar ist und dass ein Rückwärtsgang durch Schließen des zweiten Schaltelements B und des vierten Schaltelements D schaltbar ist. Somit ist das zweite Schaltelement B als zu schaltende Klauenkupplung der dritten und fünften Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnet.

Figur 2 zeigt beispielhaft eine Hochschaltung von der zweiten Gangstufe in die dritte Gangstufe unter Verwendung der vierten Gangstufe als Stützgang. Im Rahmen dieser Schaltung wird zunächst das ab schaltende Schaltelement C geöffnet. Da das zweite Schaltelement B als zu schaltende Klauenkupplung ausgebildet ist und nicht bei bestehender Differenzdrehzahl geschaltet werden kann, wird eine Zugschaltung dadurch erreicht, dass als erstes eine Lastübernahme von dem dritten Schaltelement C auf das fünfte als Reibkupplung ausgebildete Schaltelement E erfolgt, wodurch die Übersetzung der vierten Gangstufe eingestellt wird. Mit schlupfendem Schaltelement E wird der Motor nun so lange auf die neue Zieldrehzahl gebracht, bis bei dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement B die Differenzdrehzahl von null auftritt. Danach kann die Klauenkupplung zugeschaltet werden und das fünfte Schaltelement E wieder geöffnet werden, so dass die dritte Gangstufe eingelegt ist.

Figur 3 zeigt beispielhaft eine Hochschaltung von der vierten Gangstufe in die fünfte Gangstufe unter Verwendung der sechsten Gangstufe als Stützgang. Der Schaltablauf ist prinzipiell mit dem vorbeschriebenen Schaltablauf identisch. Als ab schaltendes Schaltelement wird das erste Schaltelement A verwendet, wobei das dritte Schaltelement das die Schaltung stützende Element ist und als zu schaltendes Schaltelement wieder das zweite Schaltelement B vorgesehen ist.

In den Figuren 4 und 5 sind zur Präzisierung des Schaltablaufes für die in Figur 2 beispielhaft für andere mögliche Schaltungen dargestellte Zug-Hoch-Schaltung 2-3 zum einen die Verläufe der an den beteiligten Schaltelementen B, C, E anliegenden Drehmomente T_B , T_C , T_E und das Motormoment T_{mot} sowie das Abtriebsmoment T_{ab} und zum anderen die Absolutdrehzahlen von Antrieb n_{mot} und Abtrieb n_{ab} sowie die Differenzdrehzahlen dn_B , dn_C , dn_E an den beteiligten Schaltelementen B, C, E jeweils über die Zeit t dargestellt.

In einer ersten Phase I wird das dritte Schaltelement C geöffnet. In einer zweiten Phase II erfolgt die Synchronisierung des Verbrennungsmotors durch einen Motoreingriff durch die Zurücknahme der Last, wie dargestellt, oder durch Erhöhung des Rutschmomentes bei dem fünften als Reibkupplung ausgeführten Schaltelement E. Bei Drehzahlgleichheit an dem als Klauenkupplung ausgeführten, zweiten Schaltelement B beginnt eine dritte Phase III, bei der die Klauenkupplung geschlossen wird. Wenn die Klauenkupplung geschlossen ist, beginnt eine vierte Phase IV, in der das Rutschmoment bei dem fünften Schaltelement E verringert und die Last von dem zweiten Schaltelement B übernommen wird. In einer Phase V ist der Zielgang eingelegt.

Eine Schub-Hochschaltung in eine Ziel-Gangstufe, der ein formschlüssiges Schaltelement als zu schaltendes Element zugeordnet ist, kann zum Beispiel als konventionelle Schub-Hochschaltung durchgeführt werden, indem als erstes das alte bzw. das der Ist-Gangstufe zugeordnete Schaltelement geöffnet und in Schlupf gebracht wird. Durch das Schubmoment des Verbrennungsmotors sinkt dieser bis zur Zieldrehzahl ab. Wenn die Zieldrehzahl erreicht ist, wird das Rutschmoment wieder erhöht und das formschlüssige Schaltelement kann geschlossen werden und das

Schaltelement der vorherigen Gangstufe bzw. Istgang-Gangstufe vollständig geöffnet, so dass die Schaltung abgeschlossen ist.

Eine Zug-Rück-Schaltung aus einer Ist-Gangstufe, der ein formschlüssiges Schaltelement zugeordnet ist, erfolgt entweder mit Zugkraftunterbrechung oder durch Zuhilfenahme eines geeigneten höheren Stützganges. Hierbei kann bei der beispielhaften Schaltung 3-2 die vierte Gangstufe wieder als Stützgang verwendet werden, indem zuerst eine Lastübernahme in die vierte Gangstufe erfolgt. Danach kann durch das in Schlupf gebrachte fünfte reibschlüssige Schaltelement E der Zielgang an synchronisiert werden.

Bei einer Schub-Rück-Schaltung wird als erstes das neue bzw. das Zielgang-Lastschaltelement geschlossen und kann dadurch ein Rutschmoment aufbringen. Demzufolge wird das formschlüssige Schaltelement entlastet und kann geöffnet werden. Danach kann mithilfe des neuen Schaltelements gegebenenfalls mit zusätzlicher Motorunterstützung die Schaltung beendet werden.

In Figur 6 ist eine zweite Ausführungsvariante der Erfindung als Abwandlung des in Figur 1 dargestellten Planetenradsatzes gezeigt. Im Unterschied zur ersten Ausführungsvariante sind bei dem Radsatz der zweiten Ausführungsvariante zwei weitere formschlüssige Schaltelemente anstelle von reibschlüssigen Schaltelementen vorgesehen. Neben dem zweiten Schaltelement B sind das erste, als Klauenkupplung ausgebildete Schaltelement A und das vierte als Klauenbremse ausgebildete Schaltelement D vorgesehen.

Das Schaltschema gemäß Figur 1A gilt auch für den Radsatz gemäß Figur 6. Jedoch sind neben dem zweiten, der dritten und fünften Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordneten Schaltelement B als zu schaltende Klauenkupplung ferner das erste, der ersten bis vierten Gangstufen zugeordnete Schaltelement A als ab schaltende Klauenkupplung und das vierte, der Rückwärtsgangstufe und der ersten Gangstufe zugeordnete Schaltelement D als ab schaltende Klauenbremse ausgeführt, so dass nur das dritte und das fünfte Schaltelement C und E jeweils als reibschlüssiges lastschaltbares Schaltelement ausgeführt sind. Ferner ergibt sich, dass

in der höchsten Gangstufe kein Lastschaltelement geöffnet ist, so dass keine Schleppverluste in dieser Gangstufe auftreten.

Gemäß Figur 7 wird eine dritte Ausführungsvariante der Erfindung gezeigt, welche ein lastschaltbares Sechsgang-Planetengetriebe mit drei Planetenradsätzen RS1, RS2, RS3 und fünf Schaltelementen A, B, C, D, E darstellt. Bei dem Radsatz ist ein Sonnenrad 3 des ersten Planetenradsatzes RS1 mit der Antriebswelle an, dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement A und mit dem zweiten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement B verbunden. Ein Hohlrad 2 des ersten Planetenradsatzes RS1 ist mit dem dritten als Klauenbremse ausgeführten Schaltelement C verbunden, wobei ein Planetenträger 1 des ersten Planetenradsatzes RS1 mit dem vierten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement D und mit einem Hohlrad 8 des zweiten Planetenradsatzes RS2 verbunden ist. Ferner ist ein Planetenträger 9 des zweiten Planetenradsatzes RS2 einerseits mit dem zweiten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement B und andererseits mit einem fünften als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement E sowie mit einem Hohlrad 10 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden. Ein Sonnenrad 11 des zweiten Planetenradsatzes RS2 ist mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement A und einem Sonnenrad 12 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden und ein Planetenträger 17 des dritten Planetenradsatzes RS3 ist mit der Abtriebswelle Ab verbunden.

Aus dem Schaltschema gemäß Figur 7A ergibt sich, dass die erste Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des fünften Schaltelements E, die zweite Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des vierten Schaltelements D, die dritte Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des dritten Schaltelements C, die vierte Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des zweiten Schaltelements B, die fünfte Gangstufe durch Schließen des zweiten Schaltelements B und des dritten Schaltelements C, die sechste Gangstufe durch Schließen des zweiten Schaltelements B und des vierten Schaltelements D und die Rückwärtsgangübersetzungen durch Schließen des dritten Schaltelements C und des fünften Schaltelements E geschaltet werden.

In vorteilhafter Weise ist bei dem Radsatz gemäß der dritten Ausführungsvariante das dritte Schaltelement C als zu schaltende Klauenbremse ausgeführt und der dritten und fünften Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnet. Somit können Schaltvorgänge in die dritte und fünfte Gangstufe, denen die Klauenbremse zugeordnet ist, analog der vorbeschriebenen Schaltweise mit Hilfe eines Stützganges durchgeführt werden, wobei zum Beispiel für die Schaltung von der zweiten Gangstufe in die dritte Stufe das zweite Schaltelement B der vierten Gangstufe als Stützelement verwendet werden kann. Bei der Schaltung von der vierten Gangstufe in die fünfte Gangstufe kann das vierte Schaltelement D der sechsten Gangstufe als Stützelement verwendet werden. Für entsprechende Rückschaltungen können, wie bereits beschrieben, z.B. Schaltelemente von unter der gewünschten Zielgangstufe liegenden Gangstufen verwendet werden.

Eine vierte Ausführungsvariante der Erfindung zeigt Figur 8 als lastschaltbares Achtgang-Planetengetriebe mit einem Plusplanetenradsatz PRS und einem Ravigneauxsatz RV sowie mit sechs Schaltelementen A, B, C, D, E, F, wobei als formschlüssige Schaltelemente das zweite als Klauenkupplung ausgebildete Schaltelement B und das sechste als Klauenbremse ausgebildete Schaltelement F vorgesehen sind.

Bei diesem Radsatz ist ein Sonnenrad 13 des Plusplanetenradsatzes PRS gehäusefest angeordnet, wobei ein Planetenträger 14 des Plusplanetenradsatzes PRS einerseits mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement F und andererseits mit der Antriebswelle An und dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement E verbunden ist. Des Weiteren ist ein Hohlrad 15 des Plusplanetenradsatzes PRS mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement A und dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement B verbunden. Ein Hohlrad 4 des Ravigneauxsatzes RVS ist mit der Abtriebswelle Ab verbunden, wobei ein erstes Sonnenrad 5 des Ravigneauxsatzes RVS mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement B, mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement C und dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement F verbunden ist, wobei ein zweites Sonnenrad 6 des Ravigneauxsatzes RVS mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement A ver-

bunden ist. Ein Planetenträger 7 des Ravigneauxsatzes RVS ist einerseits mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement E und andererseits mit dem vierten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement D verbunden.

Aus dem Schaltschema gemäß Figur 8A ergibt sich, dass die erste Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des vierten Schaltelements D, die zweite Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des dritten Schaltelements C, die dritte Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des zweiten Schaltelements B, die vierte Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des sechsten Schaltelements F, die fünfte Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des fünften Schaltelements E, die sechste Gangstufe durch Schließen des fünften Schaltelements E und des sechsten Schaltelements F, der siebente Gangstufe durch Schließen des zweiten Schaltelements B und des fünften Schaltelements E, die achte Gangstufe durch Schließen des dritten Schaltelements C und des fünften Schaltelements E und die Rückwärtsgangstufe R durch Schließen des zweiten Schaltelements B und des vierten Schaltelements D geschaltet werden können.

In vorteilhafter Weise ist somit das zweite Schaltelement B als zu schaltende Klauenkupplung ausgeführt und der dritten und siebenten Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnet. Ferner ist das sechste Schaltelement F ebenfalls als zu schaltende Klauenkupplung ausgeführt und der vierten und sechsten Gangstufe zugeordnet. Bei dem Radsatz gemäß der vierten Ausführungsvariante sind zwei der sechs verwendeten Schaltelemente als formschlüssige Schaltelemente B und F wahlweise oder auch gleichzeitig ausführbar, wobei die Stützsaltungen in den entsprechend zugeordneten Gangstufen erfolgen. Dabei erfolgt die Stützsaltung für die Schaltung in die dritte und vierte Gangstufe vorzugsweise über die fünfte Gangstufe mit Hilfe des zugeordneten fünften Schaltelements E, während die Stützsaltung in die sechste und siebente Gangstufe vorzugsweise über die achte Gangstufe mit dem Hilfe des zugeordneten dritten Schaltelements C erfolgen kann.

Eine fünfte Ausführungsvariante der Erfindung ist in Figur 9 dargestellt, wobei dieser Radsatz als Achtgang-Planetengetriebe mit einem Plusplanetenradsatz PRS

und einem Ravigneauxsatz RVS sowie mit sechs Schaltelementen A, B, C, D, E, F ausgeführt ist. Im Unterschied zur vierten Ausführungsvariante sind bei dem Radsatz gemäß der fünften Ausführungsvariante neben dem zweiten als Klauenkupplung ausgeführten Schaltelement B und dem sechsten als Klauenkupplung ausgeführten Schaltelement F zusätzlich das erste als Klauenkupplung ausgeführte Schaltelement A und das vierte als Klauenbremse ausgeführte Schaltelement D durch formschlüssige Schaltelemente ersetzt worden. Das erste als ab schaltendes Schaltelement A ist der ersten bis fünften Gangstufe zugeordnet, während das vierte als ab schaltendes Schaltelement D der Rückwärtsgangstufe R und der ersten Gangstufe zugeordnet ist.

Das in Figur 9A dargestellte Schaltschema der fünften Ausführungsvariante entspricht dem Schaltschema der vierten Ausführungsvariante gemäß Figur 8A lediglich mit dem Unterschied, dass nur noch das dritte Schaltelement C und das fünfte Schaltelement F als reibschlüssige Lastschaltelemente ausgeführt sind.

In Figur 10 ist eine sechste Ausführungsvariante als 10-Gang-Planetengetriebe mit einem ersten Planetenradsatz RS1, einem Plusplanetenradsatz PRS und einem Ravigneauxsatz RVS sowie mit sieben Schaltelementen A, B, C, D, E, F, G ausgeführt, wobei von den sieben Schaltelementen A, B, C, D, E, F, G nur noch zwei reibschlüssige Lastschaltelemente C, E und ansonsten nur noch formschlüssige Schaltelemente A, B, D, F, G vorgesehen sind.

Im Einzelnen sind das erste, der ersten bis sechsten Gangstufe zugeordnete Schaltelement A als ab schaltende Klauenkupplung, das zweite, der vierten und achten Gangstufe sowie einer Rückwärtsgangstufe R2 zugeordnete Schaltelement B als zu schaltende Klauenkupplung, das vierte, den Rückwärtsgangstufen R1 bis R3 und der ersten Gangstufe zugeordnete Schaltelement D als ab schaltende Klauenbremse, das sechste, der fünften und siebenten Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe R3 zugeordnete Schaltelement F als zu schaltende Klauenkupplung und das siebente, der dritten und neunten Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe R1 zugeordnete Schaltelement G als zu schaltende Klauenbremse ausgeführt, wobei das dritte, der zweiten und zehnten Gangstufe zugeordnete Schaltelement C als

Reibbremse und das fünfte, der sechsten bis zehnten Gangstufe zugeordnete Schaltelement E als Reibkupplung ausgeführt sind.

Bei dem Radsatz gemäß Figur 10 ist die Antriebswelle An über eine Anfahrkupplung K0 und einen Schwingungsdämpfer 16 verbunden. Ein Planetenträger 1 des ersten Planetenradsatzes RS1 ist mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement C, mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement B, mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement F und mit dem ersten Sonnenrad 5 des Ravigneauxsatzes RVS verbunden. Ferner ist ein Hohlrad 2 des ersten Planetenradsatzes RS1 mit dem siebenten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement G verbunden, wobei ein Sonnenrad 3 des ersten Planetenradsatzes RS1 mit dem Planetenradträger 14 des Plusplanetenradsatzes PRS und mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement F verbunden ist. Ein Sonnenrad 13 des Plusplanetenradsatzes PRS ist mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement C, mit dem vierten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement D und mit dem siebenten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement G verbunden, wobei ein Planetenträger 14 des Plusplanetenradsatzes PRS einerseits über den Schwingungsdämpfer 16 und die Anfahrkupplung K0 mit der Antriebswelle An und dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement E verbunden ist und andererseits mit dem Sonnenrad 3 des ersten Planetenradsatzes RS1 und mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement F verbunden ist. Darüber hinaus ist ein Hohlrad 15 des Plusplanetenradsatzes PRS mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement B und dem ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement A verbunden, wobei ein Hohlrad 4 des Ravigneauxsatzes RVS mit der Abtriebswelle Ab verbunden ist. Ferner ist ein erstes Sonnenrad 5 des Ravigneauxsatzes RVS mit dem Planetenträger 1 des ersten Planetenradsatzes RS1, mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement B, mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement C und dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement F verbunden, wobei ein zweites Sonnenrad 6 des Ravigneauxsatzes RVS mit dem ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement A verbunden ist. Schließlich ist ein Planetenträger 7 des Ravigneauxsatzes RVS einerseits mit dem vierten als Klauenbremse aus-

gebildeten Schaltelement D verbunden und andererseits mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement E verbunden.

Aus den Schaltschema gemäß Figur 10A ergibt sich bei dem Radsatz der sechsten Ausführungsvariante, dass die erste Gangstufe durch Schließen des ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelements A und des vierten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelements D schaltbar ist, dass die zweite Gangstufe durch Schließen des ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelements A und des dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelements C schaltbar ist, dass die dritte Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des siebenten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelements G schaltbar ist, dass die vierte Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelements B schaltbar ist, dass die fünfte Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelements F schaltbar ist, dass die sechste Gangstufe durch Schließen des ersten Schaltelements A und des fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelements E schaltbar ist, dass die siebente Gangstufe durch Schließen des sechsten Schaltelements F und des fünften Schaltelements E schaltbar ist, dass die achte Gangstufe durch Schließen des zweiten Schaltelements B und des fünften Schaltelements E schaltbar ist, dass die neunte Gangstufe durch Schließen des siebenten Schaltelements G und des fünften Schaltelements E schaltbar ist, dass die zehnte Gangstufe durch Schließen des dritten Schaltelements und des fünften Schaltelements schaltbar ist, dass eine Rückwärtsgangstufe R3 durch Schließen des sechsten Schaltelements F und des vierten Schaltelements D schaltbar ist, dass eine weitere Rückwärtsgangstufe R2 durch Schließen des zweiten Schaltelements B und des vierten Schaltelements D schaltbar ist und das eine nächste Rückwärtsgangstufe R1 durch Schließen des siebenten Schaltelements G und des vierten Schaltelements D schaltbar ist. Ferner ist zu jeder Gangstufe die Übersetzung angegeben.

Hieraus ergibt sich, dass beispielsweise das dritte der zweiten Gangstufe zugeordnete Schaltelement C, das fünfte, der sechsten Gangstufe zugeordnete Schaltelement E und das dritte der zehnten Gangstufe zugeordnete Schaltelement C jeweils als stützendes Element und damit die zugeordnete Gangstufe als Stützgang

SG einsetzbar ist, um Schaltungen durchzuführen, in denen als zu schaltendes Schaltelement ein formschlüssiges Schaltelement zugeordnet ist, wie bereits beschrieben.

Bei den vorbeschriebenen Schaltschemen gemäß Figuren 1A, 2, 3, 6A, 7A, 8A, 9A und 10A repräsentieren die gefüllten Kreise reibschlüssige Lastschaltelemente, während leere Kreise formschlüssige Schaltelemente repräsentieren.

Bezugszeichen

1	Planetenradträger des ersten Planetenradsatzes
2	Hohlrad des ersten Planetenradsatzes
3	Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes
4	Hohlrad des Ravigneauxsatzes
5	erstes Sonnenrad des Ravigneauxsatzes
6	zweites Sonnenrad des Ravigneauxsatzes
7	Planetenträger des Ravigneauxsatzes
8	Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes
9	Planetenträger des zweiten Planetenradsatzes
10	Hohlrad des dritten Planetenradsatzes
11	Sonnenrades zweiten Planetenradsatzes
12	Sonnenrades dritten Planetenradsatzes
13	Sonnenrad des Plusplanetenradsatzes
14	Planetenträger des Plusplanetenradsatzes
15	Hohlrad des Plusplanetenradsatzes
16	Schwingungsdämpfer
17	Planetenträger des dritten Planetenradsatzes
K0	Anfahrkupplung
An	Antriebswelle
Ab	Abtriebswelle
A	erstes Schaltelement
B	zweites Schaltelement
C	drittes Schaltelement
D	viertes Schaltelement
E	fünftes Schaltelement
F	sechstes Schaltelement
G	siebentes Schaltelement
T_{mot}	Antriebsmoment
T_{ab}	Antriebsmoment
T_B	anliegendes Moment an dem zweiten Schaltelement
T_C	anliegendes Moment an dem dritten Schaltelement

T_E	anliegendes Moment an dem fünften Schaltelement
t	Zeit
n_{mot}	Absolutdrehzahl am Antrieb
n_{ab}	Absolutdrehzahl am Abtrieb
dn_B	Differenzdrehzahl an dem zweiten Schaltelement
dn_C	Differenzdrehzahl an dem dritten Schaltelement
dn_E	Differenzdrehzahl an dem fünften Schaltelement

Patentansprüche

1. Lastschaltbares Getriebe, insbesondere Automatgetriebe in Planetenbauweise für ein Fahrzeug mit mehreren reibschlüssigen und zumindest einem formschlüssigen Schaltelement (A, B, C, D, E, F, G) und mit mehreren über die Schaltelemente (A, B, C, D, E, F, G) in einem Leistungsfluss schaltbaren Zahnrädern, wobei zum Schalten einer Gangstufe wenigstens zwei zugeordnete Schaltelemente (A, B, C, D, E, F, G) geschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein formschlüssiges Schaltelement (A, B, C, D, F, G) als zu schaltendes Schaltelement (B, C, F, G) einer mit einem Stützgang zuschaltenden Gangstufe zugeordnet ist.

2. Lastschaltbares Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Hochschaltung in eine Zielgang-Gangstufe, die durch Schließen eines formschlüssigen Schaltelementes (B, C, F, G) schaltbar ist, eine Gangstufe mit einer niedrigeren Übersetzung als Stützgang zum Abbau einer Differenzdrehzahl während des Schaltvorganges vorgesehen ist.

3. Lastschaltbares Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zumindest ein formschlüssiges Schaltelement (A, D) als abschaltendes Schaltelement einer Gangstufe zugeordnet ist.

4. Lastschaltbares Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Planetenradsatz (RS1) und zumindest ein als Ravigneauxsatz (RV) ausgebildeter Doppelplanetenradsatz sowie zumindest fünf Schaltelemente (A, B, C, D, E) vorgesehen sind, wobei zumindest das zweite, der dritten und fünften Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelement (B) als zu schaltende Klauenkupplung ausgeführt ist.

5. Lastschaltbares Getriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Planetenträger (1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit einem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) und mit einem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (B) verbunden ist, wobei ein Hohlrad (2) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit einer Antriebswelle (An) und mit einem fünften

als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (E) verbunden ist, wobei ein Sonnenrad (3) des ersten Planetenradsatzes (RS1) gehäusefest ist, wobei ein Hohlrad (4) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit einer Abtriebswelle (Ab) verbunden ist, wobei ein erstes Sonnenrad (5) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (B) und mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (C) verbunden ist, wobei ein zweites Sonnenrad (6) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) verbunden ist, und wobei ein Planetenträger (7) des Ravigneauxsatzes (RVS) einerseits mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (E) und andererseits mit einem vierten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (D) verbunden ist.

6. Lastschaltbares Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Planetenradsatz (RS1) und zumindest ein zweiter als Ravigneauxsatz (RV) ausgebildeter Doppelplanetenradsatz sowie zumindest fünf Schaltelemente (A, B, C, D, E) vorgesehen sind, wobei das erste, der ersten bis vierten Gangstufe zugeordnete Schaltelement (A) als ab schaltende Klauenkupplung und das zweite, der dritten und fünften Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelement (B) als zu schaltende Klauenkupplung sowie das vierte, der Rückwärtsgangstufe und der ersten Gangstufe zugeordnete Schaltelement (D) als ab schaltende Klauenbremse ausgeführt sind, so dass nur das dritte und das fünfte Schaltelement (C, E) jeweils als reibschlüssiges lastschaltbares Schaltelement ausgeführt sind.

7. Lastschaltbares Getriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Planetenträger (1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit einem ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) und mit einem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (B) verbunden ist, wobei ein Hohlrad (2) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit einer Antriebswelle (An) und mit einem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (E) verbunden ist, wobei ein Sonnenrad (3) des ersten Planetenradsatzes (RS1) gehäusefest ist, wobei ein Hohlrad (4) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit einer Abtriebswelle (Ab) verbunden ist, wobei ein erstes Sonnenrad (5) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem zweiten als Klauenkupplung

lung ausgebildeten Schaltelement (B) und mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (C) verbunden ist, wobei ein zweites Sonnenrad (6) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) verbunden ist, und wobei ein Planetenträger (7) des Ravigneauxsatzes (RVS) einerseits mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (E) und andererseits mit einem vierten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement (D) verbunden ist.

8. Lastschaltbares Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei Planetenradsätze (RS1, RS2, RS3) mit zumindest fünf Schaltelementen (A, B, C, D, E) vorgesehen sind, wobei zumindest das dritte, der dritten und fünften Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelement (C) als zu schaltende Klauenbremse ausgeführt ist.

9. Lastschaltbares Getriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sonnenrad (3) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit der Antriebswelle (An), mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) und mit dem zweiten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (B) verbunden ist, wobei ein Hohlrad (2) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit dem dritten als Klauenbremse ausgeführten Schaltelement (C) verbunden ist, wobei ein Planetenträger (1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit dem vierten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (D) und mit einem Hohlrad (8) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) verbunden ist, wobei ein Planetenträger 9 des zweiten Planetenradsatzes (RS2) einerseits mit dem zweiten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (B) und andererseits mit einem fünften als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (E) sowie mit einem Hohlrad (10) des dritten Planetenradsatzes (RS3) verbunden ist, wobei das Sonnenrad (11) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) und einem Sonnenrad (12) des dritten Planetenradsatzes (RS3) verbunden ist, und wobei ein Planetenradträger (17) des dritten Planetenradsatzes (RS3) mit der Abtriebswelle (Ab) verbunden ist.

10. Lastschaltbares Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Plusplanetenradsatz (PRS) und zumin-

dest ein Ravigneauxsatz (RV) sowie zumindest sechs Schaltelelemente (A, B, C, D, E, F) vorgesehen sind, wobei zumindest das zweite, der dritten und siebenten Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelelement (B) und das sechste, der vierten und sechsten Gangstufe zugeordnete Schaltelelement (F) jeweils als zu schaltende Klauenkupplung ausgeführt sind.

11. Lastschaltbares Getriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sonnenrad (13) des Plusplanetenradsatzes (PRS) gehäusefest angeordnet ist, wobei ein Planetenträger (14) des Plusplanetenradsatzes (PRS) einerseits mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelelement (F) und andererseits mit der Antriebswelle (An) und dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelelement (E) verbunden ist, wobei ein Hohlrad 15 des Plusplanetenradsatzes (PRS) mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelelement (A) und dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelelement (B) verbunden ist, wobei ein Hohlrad (4) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit der Abtriebswelle (Ab) verbunden ist, wobei ein erstes Sonnenrad (5) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelelement (B), mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelelement (C) und dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelelement (F) verbunden ist, wobei ein zweites Sonnenrad (6) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem ersten als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelelement (A) verbunden ist, und wobei ein Planetenträger (7) des Ravigneauxsatzes (RVS) einerseits mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelelement (E) und andererseits mit dem vierten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelelement (D) verbunden ist.

12. Lastschaltbares Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Plusplanetenradsatz (PRS) und zumindest ein Ravigneauxsatz (RV) sowie zumindest sechs Schaltelelemente (A, B, C, D, E, F) vorgesehen sind, wobei zumindest das erste, der ersten bis fünften Gangstufe zugeordnete Schaltelelement (A) als abschaltende Klauenkupplung ausgeführt ist, wobei das zweite, der dritten und siebenten Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelelement (B) als zu schaltende Klauenkupplung ausgeführt ist, wobei das vierte, der ersten Gangstufe und der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelelement (D) als ab schaltende Klauenbremse ausgeführt ist, und wobei das

sechste, der vierten und sechsten Gangstufe zugeordnete Schaltelement (F) als zu schaltende Klauenkupplung ausgeführt ist, so dass maximal zwei Schaltelement (C, E) als reibschlüssige Lastschaltelemente ausgeführt sind.

13. Lastschaltbares Getriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sonnenrad (13) des Plusplanetenradsatzes (PRS) gehäusefest angeordnet ist, wobei ein Planetenträger (14) des Plusplanetenradsatzes (PRS) einerseits mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (F) und andererseits mit der Antriebswelle (An) und dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (E) verbunden ist, wobei ein Hohlrad 15 des Plusplanetenradsatzes (PRS) mit dem ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) und dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (B) verbunden ist, wobei ein Hohlrad (4) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit der Abtriebswelle (Ab) verbunden ist, wobei ein erstes Sonnenrad (5) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (B), mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (C) und dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (F) verbunden ist, wobei ein zweites Sonnenrad (6) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) verbunden ist, und wobei ein Planetenträger (7) des Ravigneauxsatzes (RVS) einerseits mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (E) und andererseits mit dem vierten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement (D) verbunden ist.

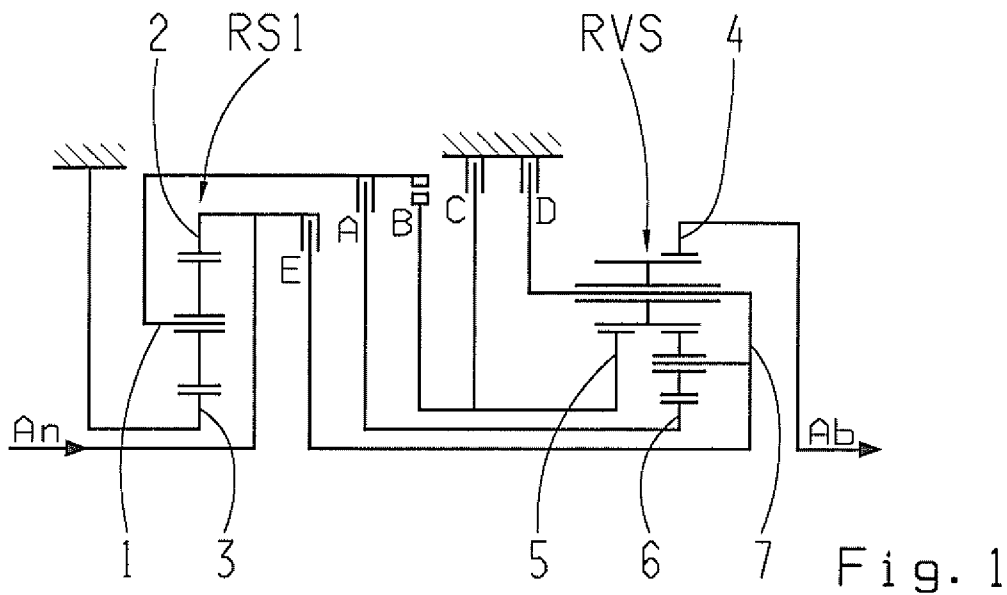
14. Lastschaltbares Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Planetenradsatz (RS1), zumindest ein Plusplanetenradsatz (PRS) und zumindest ein Ravigneauxsatz (RVS) sowie zumindest sieben Schaltelemente (A, B, C, D, E, F, G) vorgesehen sind, wobei das erste, der ersten bis sechsten Gangstufe zugeordnete Schaltelement (A) als ab schaltende Klauenkupplung ausgeführt ist, wobei das zweite, der vierten und achten Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelement (B) als zu schaltende Klauenkupplung ausgeführt ist, wobei das vierte, den Rückwärtsgangstufen und der ersten Gangstufe zugeordnete Schaltelement (D) als ab schaltende Klauenbremse ausgeführt ist, wobei das sechste, der fünften und siebenten Gang-

stufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelement (F) jeweils als zu schaltende Klauenkupplung ausgeführt ist, und wobei das siebente, der dritten und neunten Gangstufe sowie der Rückwärtsgangstufe zugeordnete Schaltelement (G) als zu schaltende Klauenbremse ausgeführt ist, so dass maximal zwei Schaltelemente (C, E) als reibschlüssige Lastschaltelemente ausgeführt sind.

15. Lastschaltbares Getriebe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Planetenträger (1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (C), mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (B), mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (F) und mit dem ersten Sonnenrad (5) des Ravigneauxsatzes (RVS) verbunden ist, wobei ein Hohlrad (2) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit dem siebenten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement (G) verbunden ist, wobei ein Sonnenrad (3) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit dem Planetenradträger (14) des Plusplanetenradsatzes (PRS) und mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (F) verbunden ist, wobei ein Sonnenrad (13) des Plusplanetenradsatzes (PRS) mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (C), mit dem vierten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement (D) und mit dem siebenten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement (G) verbunden ist, wobei ein Planetenträger (14) des Plusplanetenradsatzes (PRS) einerseits mit Antriebswelle (An) und dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (E) verbunden ist und andererseits mit dem Sonnenrad (3) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und mit dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (F) verbunden ist, wobei ein Hohlrad (15) des Plusplanetenradsatzes (PRS) mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (B) und dem ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) verbunden ist, wobei ein Hohlrad (4) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit der Abtriebswelle (Ab) verbunden ist, wobei ein erstes Sonnenrad (5) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem Planetenträger (1) des ersten Planetenradsatzes (RS1), mit dem zweiten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (B), mit dem dritten als Reibbremse ausgebildeten Schaltelement (C) und dem sechsten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (F) verbunden ist, wobei ein zweites Sonnenrad (6) des Ravigneauxsatzes (RVS) mit dem ersten als Klauenkupplung ausgebildeten Schaltelement (A) verbunden ist, und

wobei ein Planetenträger (7) des Ravigneauxsatzes (RVS) einerseits mit dem vierten als Klauenbremse ausgebildeten Schaltelement (D) verbunden ist und andererseits mit dem fünften als Reibkupplung ausgebildeten Schaltelement (E) verbunden ist.

1 / 6



	A	B	C	D	E
R. Gang		○		●	
1. Gang	●			●	
2. Gang	●		●		
3. Gang	●	○			
4. Gang	●				●
5. Gang		○			●
6. Gang			●		●

Fig. 1a

	A	B	C	D	E
2. Gang	⊗		●		
4. Gang	⊗				●
3. Gang	⊗	○			

Stützgang

Fig. 2

	A	B	C	D	E
4. Gang	⊗				●
6. Gang			●		●
5. Gang		○			●

Stützgang

Fig. 3

2/6

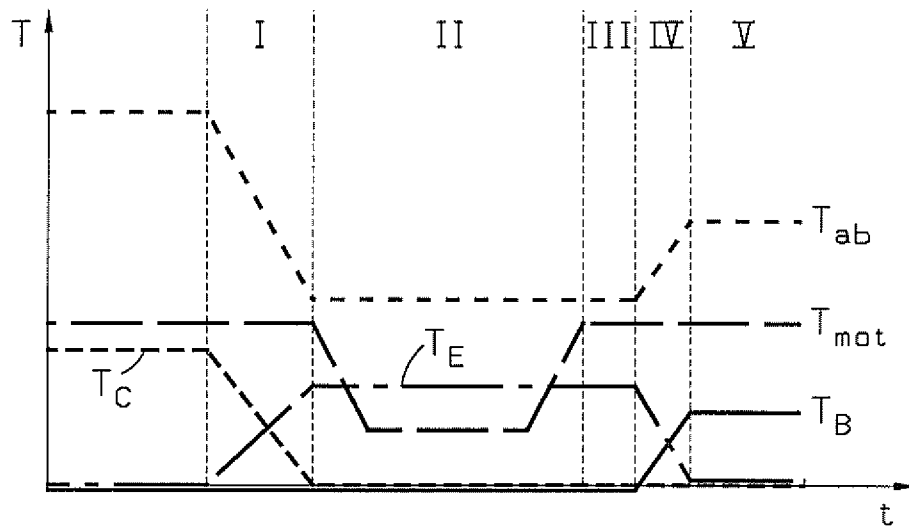


Fig. 4

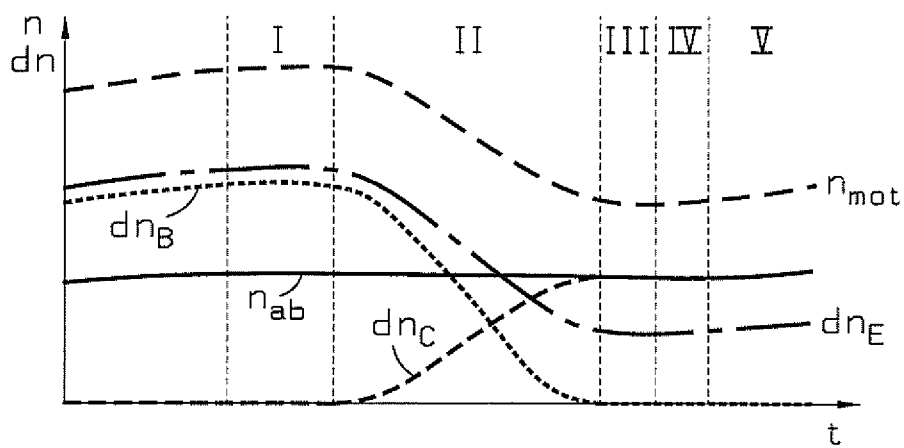


Fig. 5

3/6

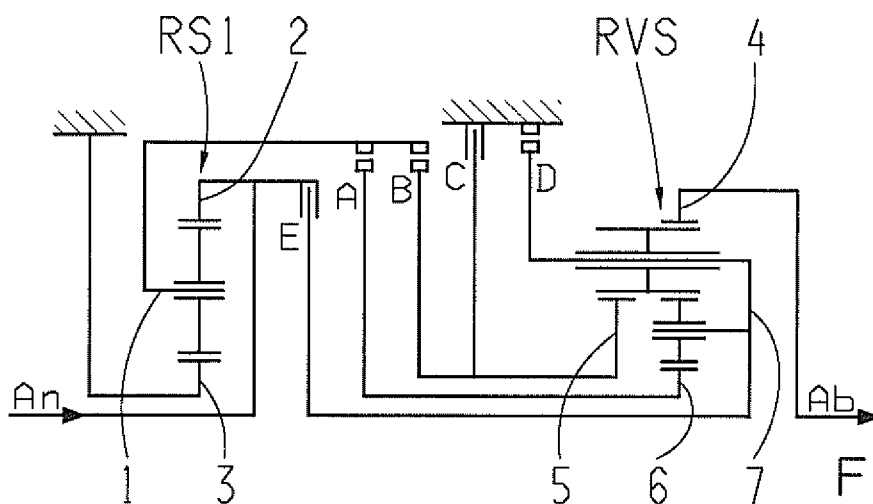


Fig. 6

	A	B	C	D	E
R. Gang		○		○	
1. Gang	○			○	
2. Gang	○		●		
3. Gang	○	○			
4. Gang	○				●
5. Gang		○			●
6. Gang			●		●

Fig. 6A

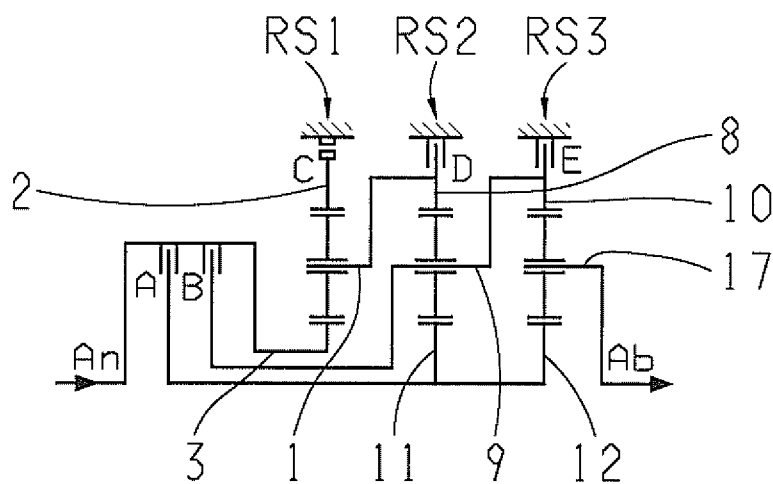


Fig. 7

	A	B	C	D	E
R. Gang			○		●
1. Gang	●				●
2. Gang	●			●	
3. Gang	●		○		
4. Gang	●	●			
5. Gang		●	○		
6. Gang		●		●	

Fig. 7A

4/6

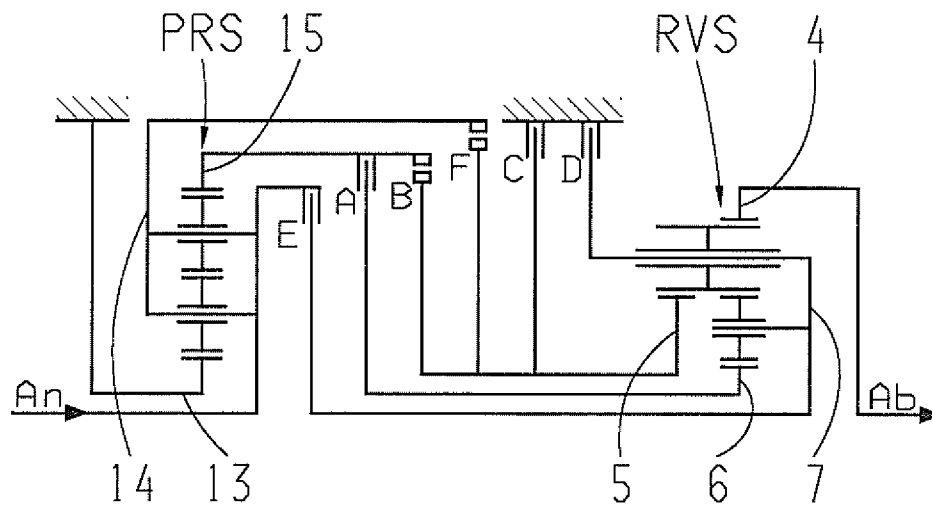


Fig. 8

	A	B	C	D	E	F
R. Gang		○		●		
1. Gang	●			●		
2. Gang	●		●			
3. Gang	●	○				
4. Gang	●					○
5. Gang	●				●	
6. Gang					●	○
7. Gang		○			●	
8. Gang			●		●	

Fig. 8A

5/6

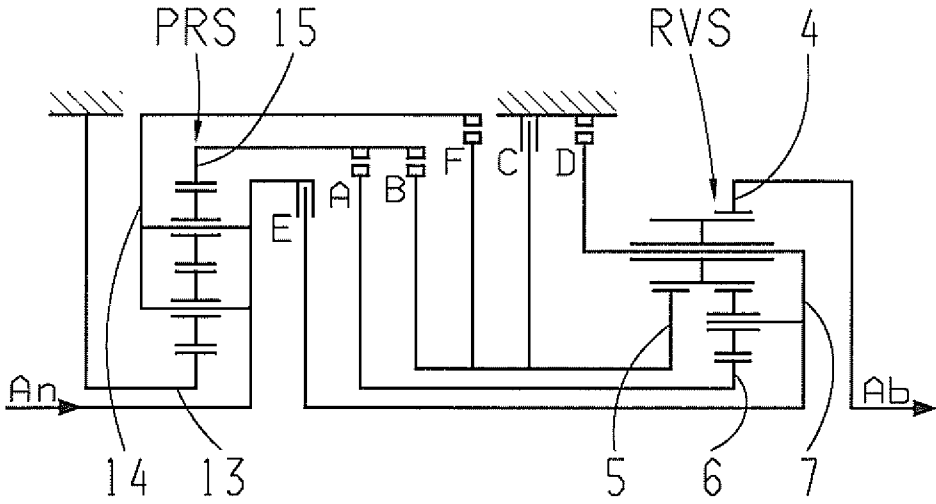


Fig. 9

	A	B	C	D	E	F
R. Gang		○		○		
1. Gang	○			○		
2. Gang	○		●			
3. Gang	○	○				
4. Gang	○					○
5. Gang	○				●	
6. Gang					●	○
7. Gang		○			●	
8. Gang			●		●	

Fig. 9A

6/6

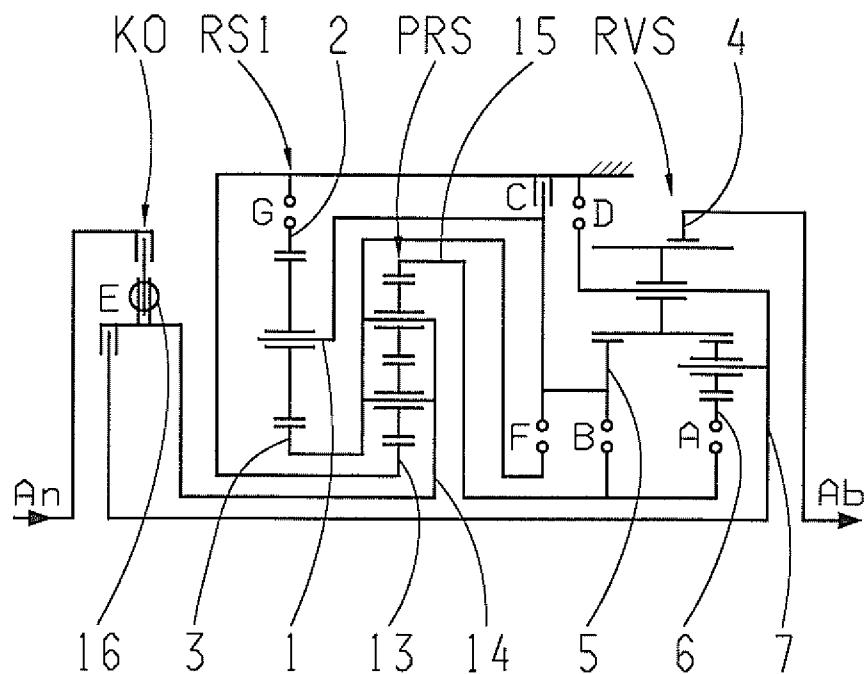


Fig. 10

Gang	Klauen- kupplung			Klauen- bremse		Reib- schall- element		Übersetzung
	A	B	F	G	D	C	E	
R3			○		○			-1.60
R2		○			○			-2.74
R1				○	○			-5.92
1	○				○			4.97
2(SG)	○					●		2.97
3	○			○				2.22
4	○	○						1.71
5	○		○					1.32
6(SG)	○						●	1.17
7			○				●	1.00
8		○					●	0.79
9				○			●	0.69
10(SG)						●	●	0.62

Fig. 10A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/066188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/66 F16H61/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 000253 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 22 July 2010 (2010-07-22)	1-3,8
Y	paragraphs [0024], [0029] - [0031]; figures	4-7,9-15
Y	----- DE 102 44 023 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 8 April 2004 (2004-04-08) cited in the application the whole document	4-7
Y	----- US 2010/044140 A1 (SHULTZ JEFFREY E [US] ET AL) 25 February 2010 (2010-02-25) figure 2 ----- -/-	9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 October 2011

Date of mailing of the international search report

10/11/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meritano, Luciano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/066188

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2004 038279 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23 February 2006 (2006-02-23) figures 1A,1B figures 18-21 -----	10-15
A	DE 10 2007 059472 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 19 June 2008 (2008-06-19) figures 2,3 -----	10-13
A	DE 10 2009 002205 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 14 October 2010 (2010-10-14) paragraphs [0040] - [0044] -----	1
A	DE 10 2004 014081 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 13 October 2005 (2005-10-13) abstract; figures -----	1
A	EP 0 434 525 A1 (LEPELLETIER PIERRE ANDRE GEORG [FR]) 26 June 1991 (1991-06-26) cited in the application the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/066188

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009000253 A1	22-07-2010	EP 2376814 A1 WO 2010081819 A1 US 2011263382 A1	19-10-2011 22-07-2010 27-10-2011
DE 10244023 A1	08-04-2004	CN 1483948 A US 2004072648 A1	24-03-2004 15-04-2004
US 2010044140 A1	25-02-2010	NONE	
DE 102004038279 A1	23-02-2006	AT 389827 T CN 101036001 A EP 1784586 A1 WO 2006015843 A1 JP 2008509349 A KR 20070040830 A US 2007293363 A1	15-04-2008 12-09-2007 16-05-2007 16-02-2006 27-03-2008 17-04-2007 20-12-2007
DE 102007059472 A1	19-06-2008	JP 4400617 B2 JP 2008151224 A KR 20080055731 A KR 20090039697 A KR 20090039698 A US 2008146413 A1	20-01-2010 03-07-2008 19-06-2008 22-04-2009 22-04-2009 19-06-2008
DE 102009002205 A1	14-10-2010	WO 2010115807 A1	14-10-2010
DE 102004014081 A1	13-10-2005	EP 1728006 A1 WO 2005098271 A1 US 2007184931 A1	06-12-2006 20-10-2005 09-08-2007
EP 0434525 A1	26-06-1991	DE 69010472 D1 DE 69010472 T2 FR 2656055 A1 JP 4219553 A US 5106352 A	11-08-1994 16-03-1995 21-06-1991 10-08-1992 21-04-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H3/66 F16H61/04
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 000253 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 22. Juli 2010 (2010-07-22)	1-3,8
Y	Absätze [0024], [0029] - [0031]; Abbildungen	4-7,9-15
Y	DE 102 44 023 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 8. April 2004 (2004-04-08) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	4-7
Y	US 2010/044140 A1 (SHULTZ JEFFREY E [US] ET AL) 25. Februar 2010 (2010-02-25) Abbildung 2	9
	- / - -	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Oktober 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/11/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meritano, Luciano

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2004 038279 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23. Februar 2006 (2006-02-23) Abbildungen 1A,1B Abbildungen 18-21 -----	10-15
A	DE 10 2007 059472 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 19. Juni 2008 (2008-06-19) Abbildungen 2,3 -----	10-13
A	DE 10 2009 002205 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) Absätze [0040] - [0044] -----	1
A	DE 10 2004 014081 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
A	EP 0 434 525 A1 (LEPELLETIER PIERRE ANDRE GEORG [FR]) 26. Juni 1991 (1991-06-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/066188

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009000253 A1	22-07-2010	EP 2376814 A1	19-10-2011
		WO 2010081819 A1	22-07-2010
		US 2011263382 A1	27-10-2011
DE 10244023 A1	08-04-2004	CN 1483948 A	24-03-2004
		US 2004072648 A1	15-04-2004
US 2010044140 A1	25-02-2010	KEINE	
DE 102004038279 A1	23-02-2006	AT 389827 T	15-04-2008
		CN 101036001 A	12-09-2007
		EP 1784586 A1	16-05-2007
		WO 2006015843 A1	16-02-2006
		JP 2008509349 A	27-03-2008
		KR 20070040830 A	17-04-2007
		US 2007293363 A1	20-12-2007
DE 102007059472 A1	19-06-2008	JP 4400617 B2	20-01-2010
		JP 2008151224 A	03-07-2008
		KR 20080055731 A	19-06-2008
		KR 20090039697 A	22-04-2009
		KR 20090039698 A	22-04-2009
		US 2008146413 A1	19-06-2008
DE 102009002205 A1	14-10-2010	WO 2010115807 A1	14-10-2010
DE 102004014081 A1	13-10-2005	EP 1728006 A1	06-12-2006
		WO 2005098271 A1	20-10-2005
		US 2007184931 A1	09-08-2007
EP 0434525 A1	26-06-1991	DE 69010472 D1	11-08-1994
		DE 69010472 T2	16-03-1995
		FR 2656055 A1	21-06-1991
		JP 4219553 A	10-08-1992
		US 5106352 A	21-04-1992