



(10) **DE 10 2015 226 290 A1** 2017.06.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 226 290.1**

(22) Anmeldetag: **21.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.06.2017**

(51) Int Cl.: **F16H 3/66 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:

**Beck, Stefan, 88097 Eriskirch, DE; Seeberger,
Marc, 88094 Oberteuringen, DE; Wechs, Michael,
88138 Weißenberg, DE; Rieger, Wolfgang, 88048
Friedrichshafen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2006 028 789	A1
DE	10 2007 022 776	A1
DE	10 2012 207 091	A1
US	6 193 626	B1
JP	2 629 189	B2
JP	2 956 171	B2

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

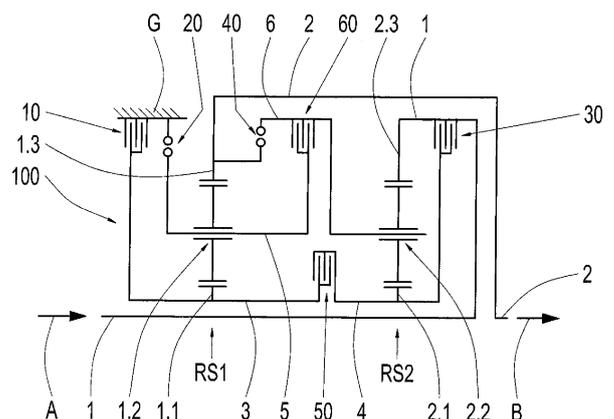
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Lastschaltbares Mehrstufengetriebe in Planetenradbauweise, insbesondere für einen verbrennungsmotorischen und/oder elektromotorischen Antrieb eines Kraftfahrzeuges**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein lastschaltbares Mehrstufengetriebe (100; 200) in Planetenradbauweise, insbesondere für einen verbrennungsmotorischen und/oder elektromotorischen Antrieb eines Kraftfahrzeuges, mit Gangstufen für mehrere Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang und aufweisend

- eine Antriebswelle (1) als erste Welle und eine Abtriebswelle (2) als zweite Welle,
- zwei miteinander gekoppelte oder koppelbare Planetenradsätze (RS1, RS2), welche jeweils wenigstens drei Getriebeglieder als 1. Getriebeglied (1.1; 2.1), 2. Getriebeglied (1.2; 2.2) und 3. Getriebeglied (1.3; 2.3) haben, und
- mehrere den Planetenradsätzen (RS1, RS2) zugeordnete Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60), deren selektives Schalten ein den jeweiligen Gangstufen zukommendes Übersetzungsverhältnis zwischen der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) bewirkt.

Es ist vorgesehen, dass zwei der Getriebeglieder (1.1, 1.2, 1.3) des ersten Planetenradsatzes (RS1) über wenigstens eines der Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60) mit einem gehäusefesten Bauteil (G) wirkverbindbar sind und zwei der Getriebeglieder (2.1, 2.2, 2.3) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) mittels wenigstens eines anderen der Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60) gegeneinander verblockbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein lastschaltbares Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere für einen verbrennungsmotorischen und/oder elektromotorischen Antrieb eines Kraftfahrzeuges.

[0002] Ein derartiges Mehrstufengetriebe wird üblicherweise auch als Automatikgetriebe oder Automatikgetriebe bezeichnet. Es wird beispielsweise im Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen eingesetzt und ermöglicht eine automatisierte Schaltung seiner Gänge. Bei Kraftfahrzeugen kommen solche Mehrstufengetriebe bisher vorrangig im Premiumsegment zum Einsatz. Die Mehrstufengetriebe weisen mittlerweile eine relativ große Anzahl an Gangstufen auf, um der Anforderung eines verminderten CO₂-Ausstoßes des Kraftfahrzeuges gerecht zu werden. Die Mehrstufengetriebe sind dadurch räumlich relativ aufbauend. Auch sind die zugrunde liegenden Getriebekonzepte dadurch relativ komplex und somit aufwändig und teuer.

[0003] Einer Ausführungsform der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art bereit zu stellen, welches kompakt baut, sich leicht ansteuern lässt und einfach und kostengünstig zu realisieren ist, beispielsweise um es in Klein- und/oder Kompaktwagen einsetzen zu können.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Mehrstufengetriebe gelöst, welches die Merkmale des Anspruches 1 aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Figuren.

[0005] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist ein lastschaltbares Mehrstufengetriebe in Planetenradbauweise mit Gangstufen für mehrere Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang, insbesondere mechanischen Gangstufen, vorgesehen. Insbesondere ist das Mehrstufengetriebe für einen verbrennungsmotorischen und/oder elektromotorischen Antrieb beispielsweise eines Kraftfahrzeuges geeignet. Beispielsweise ist das Mehrstufengetriebe für eine Anbindung an eine Verbrennungskraftmaschine und/oder eine Elektromaschine ausgebildet. Insofern kann das Mehrstufengetriebe Bestandteil eines reinen verbrennungsmotorischen Antriebes oder eines reinen elektromotorischen Antriebes sein oder das Getriebe eines Hybridantriebes sein.

[0006] Das Mehrstufengetriebe weist eine Antriebswelle als erste Welle und eine Abtriebswelle als zweite Welle auf. Ferner weist das Mehrstufengetriebe zwei miteinander gekoppelte oder koppelbare Planetenradsätze mit jeweils wenigstens drei Getriebegliedern als 1. Getriebeglied, 2. Getriebeglied und 3. Getriebeglied auf. Darüber hinaus weist das Mehrstufen-

getriebe mehrere den Planetenradsätzen zugeordnete Schaltelemente auf, deren selektives Schalten ein den jeweiligen Gangstufen zukommendes Übersetzungsverhältnis zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt.

[0007] Es ist vorgesehen, dass zwei der Getriebeglieder des ersten Planetenradsatzes über vorzugsweise jeweils wenigstens eines der Schaltelemente mit einem gehäusefesten Bauteil wirkverbindbar sind, insbesondere drehfest verbindbar sind, und zwei der Getriebeglieder des zweiten Planetenradsatzes mittels wenigstens eines anderen der Schaltelemente gegeneinander verblockbar sind. Es hat sich gezeigt, dass dadurch ein kompakter Aufbau des Mehrstufengetriebes in technisch einfacher Weise begünstigt ist.

[0008] Darüber hinaus lässt sich das wenigstens eine vorgesehene Schaltelement in konstruktiv und technisch einfacher Art und Weise ansteuern, denn Betriebsmittel führende Leitungen zum Betätigen des Schaltelementes können vom Gehäuse kommend angeordnet werden. Die Betriebsmittelleitungen können dadurch zumindest teilweise auf kurzem Wege aus dem Gehäuse des Mehrstufengetriebes herausgeführt werden. Auch ist die Betriebsmittelversorgung für das Schaltelement von außen leicht zugänglich.

[0009] Auch durch die Maßnahme, dass für die Gangstufen zwei Planetenradsätze, insbesondere nur zwei Planetenradsätze, vorgesehen sind, ist ein einfacher Aufbau des Mehrstufengetriebes erreicht. Die Planetenradsätze selbst ermöglichen zudem eine kompakte Bauweise des Getriebes.

[0010] Das gehäusefeste Bauteil kann ein Teil des Gehäuses des Mehrstufengetriebes sein, beispielsweise indem es an dem Gehäuse angeformt ist. Auch kann das gehäusefeste Bauteil ein separates Bauteil sein, welches mit dem Gehäuse des Mehrstufengetriebes gehäusefest verbunden ist, beispielsweise lösbar verbunden ist. Unter Getriebeglieder des Mehrstufengetriebes, welche mit einer der Wellen des Mehrstufengetriebes drehfest verbunden sind, ist insbesondere zu verstehen, dass eine feste Verbindung, beispielsweise eine dauerhaft feste Verbindung besteht, vorzugsweise ohne Zwischenschaltung eines Schaltelementes.

[0011] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das 1. Getriebeglied und das 2. Getriebeglied des ersten Planetenradsatzes mit dem gehäusefesten Bauteil wirkverbindbar sind und bezüglich des zweiten Planetenradsatzes das 1. Getriebeglied und das 3. Getriebeglied gegeneinander verblockbar sind oder das 1. Getriebeglied und das 2. Getriebeglied gegeneinander verblockbar sind oder

das 2. Getriebeglied und das 3. Getriebeglied gegeneinander verblockbar sind.

[0012] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind wenigstens zwei der Schaltelemente als Bremse ausgebildet, mittels welchen das 1. Getriebeglied oder das 2. Getriebeglied oder das 3. Getriebeglied der Planetenradsätze mit dem gehäusefesten Bauteil oder einem gehäusefesten Bauteil wirkverbindbar ist, insbesondere drehfest verbindbar ist, beispielsweise gegen das gehäusefeste Bauteil direkt oder indirekt abbrembar ist. Dadurch lassen sich zumindest diese Schaltelemente in konstruktiv und technisch einfacher Art und Weise ansteuern, denn Betriebsmittel führende Leitungen zum Betätigen dieser Schaltelemente können vom Gehäuse kommend angeordnet werden. Die Betriebsmittelleitungen können dadurch zumindest teilweise auf kurzem Wege aus dem Gehäuse des Mehrstufengetriebes herausgeführt werden.

[0013] Auch ist dadurch die Betriebsmittelversorgung für das Schaltelement von außen leicht zugänglich. Darüber hinaus ist durch die relativ hohe Anzahl an Schaltelementen, welche als Bremse ausgebildet sind, das Mehrstufengetriebe zumindest in axialer Richtung hinsichtlich des Bauraumes relativ kompakt zu realisieren. Unter einem als Bremse ausgebildeten Schaltelement ist insbesondere ein Schaltelement zu verstehen, welches gegen ein feststehendes Bauteil, wie beispielsweise das gehäusefeste Bauteil, wirkt.

[0014] Es bietet sich an, dass wenigstens zwei der Schaltelemente als formschlüssiges Schaltelement, insbesondere Klauenschaltelement, ausgebildet sind. Dadurch ist das Schaltelement relativ kostengünstig zu realisieren. Darüber hinaus können formschlüssige Schaltelemente relativ kompakt ausgeführt werden, beispielsweise wenn die Schaltelemente als Klauenschaltelement vorliegen und beispielsweise relativ kleine Durchmesser zu realisieren sind. Es ist dadurch zumindest in axialer Richtung ein kompakter Aufbau des Mehrstufengetriebes möglich, insbesondere wenn das Mehrstufengetriebe auf einem relativ kleinen Durchmesser aufgebaut werden soll.

[0015] Durch die Ausgestaltung zumindest eines Teiles der Schaltelemente als formschlüssiges Schaltelement und/oder Bremse ist bei den zwei vorgesehenen Planetenradstufen für die Gangstufen eine hohe Lastschaltfähigkeit erreicht. Darüber hinaus kann für die jeweilige Gangstufe eine optimale Übersetzung realisiert werden, so dass sich insgesamt eine relativ harmonische Übersetzungsreihe ergibt.

[0016] Es kann vorgesehen sein, dass wenigstens eines der formschlüssigen Schaltelemente das als Bremse ausgebildete Schaltelement bilden, mittels welchem das 1. Getriebeglied oder das 2. Getriebe-

glied oder das 3. Getriebeglied der Planetenradsätze mit dem gehäusefesten Bauteil wirkverbindbar ist, insbesondere drehfest verbindbar ist, beispielsweise gegen das gehäusefeste Bauteil direkt oder indirekt abbrembar ist. Auch diese Maßnahme zielt darauf ab, das Mehrstufengetriebe möglichst kompakt und in technisch einfacher Weise zu realisieren.

[0017] Alternativ zur Ausführung als formschlüssiges Schaltelement kann wenigstens eines der Schaltelemente als reibschlüssiges, aber nicht reibleistungsfähiges Schaltelement ausgebildet sein, insbesondere um dadurch dynamisch geringen Beanspruchungen Stand zu halten. Ein solches Schaltelement kann eine Bandbremse oder eine Trockenkupplung oder dergleichen Schaltelement sein, beispielsweise indem eine Stahl auf Stahl Reibpaarung in Wirkkontakt gegeneinander gebracht wird. Auch hierdurch ist eine kompakte Bauweise des Mehrstufengetriebes begünstigt.

[0018] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass in den Gangstufen jeweils drei der Schaltelemente geschlossen sind. Durch die relativ hohe Anzahl gleichzeitig geschlossener Schaltelemente ist es erreicht, dass das Mehrstufengetriebe einen hohen Getriebewirkungsgrad hat.

[0019] Ein möglicher mechanischer Aufbau des Mehrstufengetriebes besteht darin, dass bezüglich des ersten Planetenradsatzes das 1. Getriebeglied mit einer dritten Welle, das 2. Getriebeglied mit einer fünften Welle und das 3. Getriebeglied mit der Abtriebswelle drehfest verbunden sind, und bezüglich des zweiten Planetenradsatzes das 1. Getriebeglied mit einer vierten Welle, das 2. Getriebeglied mit einer sechsten Welle und das 3. Getriebeglied mit der Antriebswelle drehfest verbunden sind. Es ist dadurch ein mechanisch relativ einfacher Systemaufbau mit den zwei Planetenradsätzen realisiert.

[0020] Eine mögliche Verschaltung der Komponenten des Mehrstufengetriebes kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung derart realisiert sein, dass die dritte Welle über ein erstes Schaltelement und die fünfte Welle über ein zweites Schaltelement jeweils mit dem gehäusefesten Bauteil oder einem gehäusefesten Bauteil wirkverbindbar sind, insbesondere drehfest verbindbar sind. Beispielsweise bilden das erste Schaltelement und das zweite Schaltelement die vorstehend beschriebenen Schaltelemente, welche als Bremse dienen bzw. ausgebildet sind.

[0021] Es bietet sich bei dieser möglichen Verschaltung an, dass die Antriebswelle über ein drittes Schaltelement mit der vierten Welle oder die vierte Welle über ein drittes Schaltelement mit der sechsten Welle oder die Antriebswelle über ein drittes Schaltelement mit der sechsten Welle wirkverbindbar

sind, insbesondere drehfest verbindbar ist. Es können dann die Abtriebswelle über ein viertes Schaltelement mit der sechsten Welle, die dritte Welle über ein fünftes Schaltelement mit der vierten Welle und die fünfte Welle über ein sechstes Schaltelement mit der sechsten Welle wirkverbindbar sein, insbesondere drehfest verbindbar sein. Das dritte Schaltelement, das vierte Schaltelement, das fünfte Schaltelement und das sechste Schaltelement wirken somit gegenüber drehbaren Bauteilen und dienen insofern als Kupplung.

[0022] Sofern mittels des dritten Schaltelements die Antriebswelle mit der vierten Welle wirkverbindbar ist, sind mittels des dritten Schaltelementes das 1. Getriebeglied und das 3. Getriebeglied des zweiten Planetenradsatzes gegeneinander verblockbar. Sofern mittels des dritten Schaltelements die vierte Welle mit der sechsten Welle wirkverbindbar ist, sind mittels des dritten Schaltelementes das 1. Getriebeglied und das 2. Getriebeglied des zweiten Planetenradsatzes gegeneinander verblockbar. Sofern mittels des dritten Schaltelements die Antriebswelle mit der sechsten Welle wirkverbindbar ist, sind mittels des dritten Schaltelementes das 2. Getriebeglied und das 3. Getriebeglied des zweiten Planetenradsatzes gegeneinander verblockbar.

[0023] Ein möglicher alternativer mechanischer Aufbau des Mehrstufengetriebes besteht darin, dass bezüglich des ersten Planetenradsatzes das 1. Getriebeglied mit einer dritten Welle, das 2. Getriebeglied mit einer fünften Welle und das 3. Getriebeglied mit der Abtriebswelle drehfest verbunden sind, und bezüglich des zweiten Planetenradsatzes das 1. Getriebeglied mit der dritten Welle, das 2. Getriebeglied mit einer sechsten Welle und das 3. Getriebeglied mit einer vierten Welle drehfest verbunden sind. Auch dadurch ist ein mechanisch relativ einfacher Systemaufbau mit den lediglich zwei Planetenradsätzen realisiert.

[0024] Es kann dann eine mögliche Verschaltung der Komponenten des Mehrstufengetriebes derart realisiert sein, dass die dritte Welle über ein erstes Schaltelement und die fünfte Welle über ein zweites Schaltelement jeweils mit dem gehäusefesten Bauteil oder einem gehäusefesten Bauteil wirkverbindbar sind, insbesondere drehfest verbindbar sind. Bei dieser Verschaltung kann es vorgesehen sein, dass die Antriebswelle über ein drittes Schaltelement mit der sechsten Welle wirkverbindbar ist, insbesondere drehfest verbindbar sind. Mittels des dritten Schaltelementes sind das 2. Getriebeglied und das 3. Getriebeglied des zweiten Planetenradsatzes gegeneinander verblockbar. Ferner kann es vorgesehen sein, dass die Abtriebswelle über ein viertes Schaltelement mit der sechsten Welle, die Antriebswelle über ein fünftes Schaltelement mit der vierten Welle und die fünfte Welle über ein sechstes Schaltelement mit

der sechsten Welle wirkverbindbar sind, insbesondere drehfest verbindbar sind.

[0025] Ein weiterer alternativer mechanischer Aufbau des Mehrstufengetriebes besteht darin, dass bezüglich des ersten Planetenradsatzes das 1. Getriebeglied mit einer dritten Welle, das 2. Getriebeglied mit einer fünften Welle und das 3. Getriebeglied mit der Abtriebswelle drehfest verbunden sind, und bezüglich des zweiten Planetenradsatzes das 1. Getriebeglied mit der dritten Welle, das 2. Getriebeglied mit einer vierten Welle und das 3. Getriebeglied mit der Antriebswelle drehfest verbunden sind. Auch dadurch ist ein mechanisch relativ einfacher Systemaufbau mit den lediglich zwei Planetenradsätzen realisiert.

[0026] Es kann dann eine mögliche Verschaltung der Komponenten des Mehrstufengetriebes derart realisiert sein, dass die dritte Welle über ein erstes Schaltelement und die fünfte Welle über ein zweites Schaltelement jeweils mit dem gehäusefesten Bauteil oder einem gehäusefesten Bauteil wirkverbindbar sind, insbesondere drehfest verbindbar sind. Bei dieser Verschaltung kann es vorgesehen sein, dass die Antriebswelle über ein drittes Schaltelement mit der sechsten Welle wirkverbindbar ist, insbesondere drehfest verbindbar sind. Mittels des dritten Schaltelementes sind das 2. Getriebeglied und das 3. Getriebeglied des zweiten Planetenradsatzes gegeneinander verblockbar. Ferner kann es vorgesehen sein, dass die Abtriebswelle über ein viertes Schaltelement mit der sechsten Welle, die vierte Welle über ein fünftes Schaltelement mit der sechsten Welle und die fünfte Welle über ein sechstes Schaltelement mit der sechsten Welle wirkverbindbar sind, insbesondere drehfest verbindbar sind.

[0027] Bei den vorstehenden Varianten für eine Verschaltung und Anordnung der Schaltelemente ist es möglich, dass fünf Vorwärtsgänge, insbesondere mechanische Vorwärtsgänge, wahlweise schaltbar sind. Auch ist es dadurch möglich, dass ein Rückwärtsgang, insbesondere mechanischer Rückwärtsgang, wahlweise schaltbar ist.

[0028] Die wahlweise schaltbaren Vorwärtsgänge sind nach einer Ausgestaltung der Erfindung dadurch realisiert, dass in einem 1. Vorwärtsgang das zweite Schaltelement, das vierte Schaltelement und das fünfte Schaltelement geschlossen sind, in einem 2. Vorwärtsgang das zweite Schaltelement, das fünfte Schaltelement und das sechste Schaltelement geschlossen sind, in einem 3. Vorwärtsgang das erste Schaltelement, das fünfte Schaltelement und das sechste Schaltelement geschlossen sind, in einem 4. Vorwärtsgang das dritte Schaltelement, das fünfte Schaltelement und das sechste Schaltelement geschlossen sind und in einem 5. Vorwärtsgang das erste Schaltelement, das dritte Schaltelement und

das sechste Schaltelement geschlossen sind. Dadurch lassen sich die Gangstufen für die Vorwärtsfahrt mit einer harmonischen Übersetzungsreihe verwirklichen. Ferner kann ein hoher Fahrkomfort mit geringem Kraftstoffverbrauch und hoher Antriebsleistung erreicht werden. Beispielsweise ist der 4. Vorwärtsgang ein Direktgang.

[0029] Bei der letztgenannten Alternative für den mechanische Aufbau des Mehrstufengetriebes und der Anordnung seiner Schaltelemente ist es möglich, dass sechs Vorwärtsgänge, insbesondere mechanische Vorwärtsgänge, und ein Rückwärtsgang, insbesondere mechanischer Rückwärtsgang, wahlweise schaltbar sind. Dazu ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung ein siebtes Schaltelement vorgesehen, über welches die vierte Welle mit dem gehäusefesten Bauteil oder einem gehäusefesten Bauteil wirkverbundbar ist, insbesondere drehfest verbundbar ist.

[0030] Die wahlweise schaltbaren Vorwärtsgänge können dann dadurch realisiert sein, dass in einem 1. Vorwärtsgang das zweite Schaltelement, das vierte Schaltelement und das fünfte Schaltelement geschlossen sind, in einem 2. Vorwärtsgang das zweite Schaltelement, das fünfte Schaltelement und das sechste Schaltelement geschlossen sind, in einem 3. Vorwärtsgang das erste Schaltelement, das fünfte Schaltelement und das sechste Schaltelement geschlossen sind, in einem 4. Vorwärtsgang das dritte Schaltelement, das fünfte Schaltelement und das sechste Schaltelement geschlossen sind, in einem 5. Vorwärtsgang das erste Schaltelement, das dritte Schaltelement und das sechste Schaltelement geschlossen sind und in einem 6. Vorwärtsgang das dritte Schaltelement, das sechste Schaltelement und das siebte Schaltelement geschlossen sind. Dadurch lassen sich die Gangstufen für die Vorwärtsfahrt mit einer harmonischen Übersetzungsreihe verwirklichen. Ferner kann ein hoher Fahrkomfort mit geringem Kraftstoffverbrauch und hoher Antriebsleistung erreicht werden. Beispielsweise ist der 4. Vorwärtsgang ein Direktgang.

[0031] Der wahlweise schaltbare Rückwärtsgang ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dadurch realisiert, dass in dem Rückwärtsgang das zweite Schaltelement, das dritte Schaltelement und das fünfte Schaltelement geschlossen sind. Dadurch ist der Rückwärtsgang mit einer Übersetzung zu realisieren, welche für einen Einsatz des Mehrstufengetriebes bei Klein- und/oder Kompaktwagen geeignet ist.

[0032] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das zweite Schaltelement und/oder das vierte Schaltelement und/oder das fünfte Schaltelement als formschlüssiges Schaltelement, insbesondere Klauenschaltelement, ausgebildet sind. Dadurch ist das Schaltelement relativ

kostengünstig zu realisieren. Darüber hinaus können formschlüssige Schaltelemente relativ kompakt ausgeführt werden, beispielsweise wenn die Schaltelemente als Klauenschaltelement vorliegen und beispielsweise relativ kleine Durchmesser zu realisieren sind.

[0033] Alternativ können das zweite Schaltelement und/oder das vierte Schaltelement und/oder das fünfte Schaltelement als reibschlüssiges, aber nicht reibleistungsfähiges Schaltelement ausgebildet sein, insbesondere um dadurch dynamisch geringen Beanspruchungen Stand zu halten. Ein solches Schaltelement kann eine Bandbremse oder eine Trockenkupplung oder dergleichen Schaltelement sein, beispielsweise indem eine Stahl auf Stahl Reibpaarung in Wirkkontakt gegeneinander gebracht wird. Auch hierdurch ist eine kompakte Bauweise des Mehrstufengetriebes begünstigt.

[0034] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Planetenradsätze als Minusgetriebe, insbesondere jeweils als Minusgetriebe bzw. Minus-Planetenradsatz, ausgebildet sind. Es kann vorgesehen sein, dass das 1. Getriebeglied ein Sonnenrad, das 2. Getriebeglied ein Planetenradträger, insbesondere Steg, und das 3. Getriebeglied ein Hohlradsatz ist.

[0035] Eine wiederum weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass zumindest einer der Planetenradsätze als Plusgetriebe bzw. Plus-Planetenradsatz ausgebildet ist. Dadurch ist gegenüber der Ausbildung als Minusgetriebe der Betrag als Standübersetzung um eins erhöht. Technisch gesehen kann bei dem Mehrstufengetriebe der zweite Planetenradsatz als Plusgetriebe ausgebildet sein. Beispielsweise ist der Plus-Planetenradsatz realisiert, indem das 1. Getriebeglied ein Sonnenrad, das 2. Getriebeglied ein Hohlradsatz und das 3. Getriebeglied ein Planetenradträger, insbesondere Steg, ist. Der verbleibende Planetenradsatz ist dann als Minusgetriebe ausgebildet, bei dem das 1. Getriebeglied ein Sonnenrad, das 2. Getriebeglied ein Planetenradträger und das 3. Getriebeglied ein Hohlradsatz ist.

[0036] Es kann die Antriebswelle als Getriebeeingangswelle getriebeeingangsseitig und die Abtriebswelle als Getriebeausgangswelle getriebeausgangsseitig vorgesehen sein. Ferner kann es vorgesehen sein, dass die Antriebswelle als Getriebeeingangswelle zum drehfesten Anbinden an eine Abtriebswelle eines Motors und Abtriebswelle als Getriebeausgangswelle zum drehfesten Anbinden an einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges ausgebildet sind.

[0037] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Antriebswelle bzw. die erste Welle und die Abtriebswelle bzw. die zweite Welle koaxial zueinander liegen. Dadurch ist das Mehrstufen-

getriebe für einen Einbau in ein Fahrzeug geeignet, bei dem der Antriebsstrang in Fahrzeuginnenrichtung verläuft.

[0038] Um eine für einen Front-Quer-Einbau oder einen Heck-Quer-Einbau in ein Fahrzeug geeignete Anordnung zu erreichen, können die Antriebswelle und die Abtriebswelle achsversetzt zueinander liegen.

[0039] Sowohl bei einer koaxialen Anordnung von Antriebswelle und Abtriebswelle als auch bei einer achsversetzten Anordnung von Antriebswelle und Abtriebswelle bietet es sich an, dass in axialer Richtung bezüglich der Antriebswelle und von der Antriebswelle ausgehend, die Reihenfolge erster Planetenradsatz, zweiter Planetenradsatz vorgesehen ist, wenn die Antriebswelle als Getriebeeingangswelle getriebeeingangsseitig vorgesehen ist und zum drehfesten Anbinden an einen Motor ausgebildet ist. Ferner bietet es sich an, dass von der dritten Welle, der vierten Welle, der fünften Welle und der sechsten Welle wenigstens eine Welle koaxial bezüglich der Antriebswelle angeordnet ist. Dadurch ist ein kompakter Aufbau des Mehrstufengetriebes quer zur Längsrichtung der Antriebswelle begünstigt.

[0040] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Anfahrerelement vorgesehen. Dadurch ist ein Anfahren eines Kraftfahrzeuges erleichtert. Es kann vorgesehen sein, dass das Anfahrerelement separat ist und beispielsweise den Planetenradsätzen vorgeschaltet ist. Das Anfahrerelement kann dazu durch einen Drehmomentwandler, eine trockene Kupplung oder nasse Kupplung gebildet sein oder aufweisen.

[0041] Alternativ kann es vorgesehen sein, dass wenigstens eines der Schaltelelemente des Mehrstufengetriebes als Anfahrerelement nutzbar ist. Dadurch kann ein zusätzliches Anfahrerelement eingespart werden, so dass sich Vorteile hinsichtlich Kosten und Bauraumbedarf ergeben. Es bietet sich an, dass das als Anfahrerelement nutzbare Schaltelelement als reibschlüssiges Schaltelelement, insbesondere Reibkupplung, ausgebildet ist. Beispielsweise ist für eine angestrebte Vorwärtsfahrt das fünfte Schaltelelement als Anfahrerelement nutzbar. Dies bietet sich an, da das fünfte Schaltelelement für den 1. Vorwärtsgang sowieso geschlossen wird bzw. geschlossen werden kann. Insbesondere ist für eine angestrebte Rückwärtsfahrt ebenfalls das fünfte Schaltelelement als Anfahrerelement nutzbar. Auch dies bietet sich an, da das fünfte Schaltelelement für den Rückwärtsgang sowieso geschlossen wird bzw. geschlossen werden kann.

[0042] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die dritte Welle oder die vierte Welle oder die fünfte Welle oder die sechste Welle als weitere Antriebswelle nutzbar ist, wel-

che beispielsweise über eine Trennkupplung mit einem weiteren Antrieb wirkverbundbar ist. Der weitere Antrieb kann eine Elektromaschine sein. Dadurch ist mittels des Mehrstufengetriebes in technisch einfacher Weise ein Hybridantrieb realisierbar.

[0043] Die weitere Antriebswelle kann auch durch die Antriebswelle selbst gebildet sein. Sofern beispielsweise die Antriebswelle über eine Trennkupplung mit einer Verbrennungsmaschine wirkverbundbar ist und als weiterer Antrieb eine Elektromaschine vorgesehen ist, wird der weitere Antrieb bzw. die Elektromaschine mitgeschleppt, wenn die Verbrennungsmaschine über eine Trennkupplung mit der Antriebswelle eingekoppelt ist.

[0044] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass eine Drehschwingungs-Entkoppelungseinheit vorgesehen ist, welche den Planetenradsätzen vorgeschaltet ist. Dadurch ist ein Drehschwingungsentkopplung des Antriebs von dem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges in einfacher Weise zu realisieren.

[0045] Durch die Erfindung wird ein Mehrstufengetriebe mit einem einfachen Aufbau und relativ wenigen mechanischen Komponenten vorgeschlagen, welches beispielsweise nur zwei Planetenradsätze für insgesamt sechs Gangstufen benötigt. Dazu können sechs Schaltelelemente vorgesehen sein, von denen drei Schaltelelemente pro Gangstufe geschaltet sind. Durch die Erfindung kann das Mehrstufengetriebe um eine Gangstufe erweitert werden, indem ein siebtes Schaltelelement vorgesehen wird. Das Mehrstufengetriebe weist eine gute Übersetzungsreihe, einen guten Verzahnungswirkungsgrad bei geringen Getriebeverlusten und geringer Bauteilbelastung auf.

[0046] Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0047] Es zeigen:

[0048] Fig. 1 eine Ausführungsform eines lastschaltbaren Mehrstufengetriebes, beispielsweise für einen verbrennungsmotorischen und/oder elektromotorischen Antrieb eines Kraftfahrzeuges, mit zwei Planetenradsätzen und einer koaxial bezüglich einer Antriebswelle liegenden Abtriebswelle in einer ersten Verblockungsvariante von zwei Getriebegliedern einer der Planetenradsätze in schematischer Darstellung,

[0049] Fig. 2 eine tabellarische Übersicht über mögliche Gänge, welche mittels des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 1 schaltbar sind, und der dazu zu betätigenden Schaltelemente,

[0050] Fig. 3 eine Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 1 mit einer zweiten Verblockungsvariante von zwei Getriebegliedern einer der Planetenradsätze,

[0051] Fig. 4 eine weitere Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 1 mit einer dritten Verblockungsvariante von zwei Getriebegliedern einer der Planetenradsätze,

[0052] Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines lastschaltbaren Mehrstufengetriebes, beispielsweise für einen verbrennungsmotorischen Antrieb eines Kraftfahrzeuges, mit zwei Planetenradsätzen und einer achsversetzt zu einer Antriebswelle angeordneten Abtriebswelle in einer ersten Verblockungsvariante von zwei Getriebegliedern einer der Planetenradsätze in schematischer Darstellung,

[0053] Fig. 6 eine Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 5 mit einer zweiten Verblockungsvariante von zwei Getriebegliedern einer der Planetenradsätze,

[0054] Fig. 7 eine weitere Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 5 mit einer dritten Verblockungsvariante von zwei Getriebegliedern einer der Planetenradsätze,

[0055] Fig. 8 eine Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 4 mit einer alternativen Anordnung und Verschaltung eines fünften Schaltelementes,

[0056] Fig. 9 eine weitere Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 4 mit einer nochmals alternativen Anordnung und Verschaltung eines fünften Schaltelementes,

[0057] Fig. 10 eine Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 7 mit einer alternativen Anordnung und Verschaltung eines fünften Schaltelementes,

[0058] Fig. 11 eine weitere Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 7 mit einer nochmals alternativen Anordnung und Verschaltung eines fünften Schaltelementes,

[0059] Fig. 12 eine Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 9, bei der eine zusätzliche Gangstufe vorgesehen ist,

[0060] Fig. 13 eine tabellarische Übersicht über mögliche Gänge, welche mittels des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 12 schaltbar sind, und der dazu zu betätigenden Schaltelemente und

triebeselemente gemäß der Fig. 12 schaltbar sind, und der dazu zu betätigenden Schaltelemente und

[0061] Fig. 14 eine Abwandlung des Mehrstufengetriebes gemäß der Fig. 11, bei der eine zusätzliche Gangstufe vorgesehen ist.

[0062] Fig. 1 zeigt – in schematischer Darstellung – eine mögliche Ausführungsform eines lastschaltbaren Mehrstufengetriebes **100**, welches beispielsweise in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges zum Einsatz kommen kann. Das Mehrstufengetriebe **100** hat eine Antriebswelle **1** als erste Welle und eine Abtriebswelle **2** als zweite Welle. Die Antriebswelle **1** ist getriebeeingangsseitig angeordnet und bildet eine Getriebeeingangswelle. Die Abtriebswelle **2** ist getriebeausgangsseitig angeordnet und bildet eine Getriebeausgangswelle.

[0063] Die Antriebswelle **1** kann mit einer (in der Fig. 1 nicht dargestellten) Antriebsmaschine, wie einer Verbrennungskraftmaschine oder einer Elektromaschine, triebverbunden oder triebverbindbar sein, beispielsweise mit einer Abtriebswelle der Antriebsmaschine drehfest verbunden werden oder drehfest verbunden sein. Auch kann die Antriebsmaschine einen Hybridantrieb mit einer Verbrennungskraftmaschine und einer Elektromaschine aufweisen, wobei die Verbrennungskraftmaschine und die Elektromaschine mit der Antriebswelle **1** triebverbindbar ist. Die sich durch die Ankopplung der Antriebsmaschine an die Antriebswelle **1** ergebende Wirkrichtung für den in das Mehrstufengetriebe **100** eingehenden Kraftfluss und den aus dem Mehrstufengetriebe **100** herausgehenden Kraftfluss ist durch die Pfeile A und B angedeutet.

[0064] Das Mehrstufengetriebe **100** ist in Planetenradbauweise mit zwei, insbesondere nur zwei Planetenradsätzen, aufgebaut und weist einen ersten Planetenradsatz RS1 und einen zweiten Planetenradsatz RS2 auf, welche beispielsweise innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses angeordnet sein können. Jeder Planetenradsatz RS1 bzw. RS2 hat ein 1. Getriebeglied **1.1** bzw. **2.1**, ein 2. Getriebeglied **1.2** bzw. **2.2** und ein 3. Getriebeglied **1.3** bzw. **2.3**.

[0065] Das Mehrstufengetriebe **100** hat sechs, vorzugsweise insgesamt sechs Schaltelemente, nämlich ein erstes Schaltelement **10**, ein zweites Schaltelement **20**, ein drittes Schaltelement **30**, ein viertes Schaltelement **40**, ein fünftes Schaltelement **50** und ein sechstes Schaltelement **60**, deren selektives Schalten ein den jeweiligen Gangstufen zukommendes Übersetzungsverhältnis zwischen der Antriebswelle **1** und der Abtriebswelle **2** bewirkt.

[0066] Die Schaltelemente **10**, **20**, **30**, **40**, **50** und **60** sowie die Planetenradsätze RS1 und RS2 sind zueinander wie folgt angeordnet: Bezüglich des ersten

Planetenradsatzes RS1 sind das 1. Getriebeglied **1.1** mit einer dritten Welle **3**, das 2. Getriebeglied **1.2** mit einer fünften Welle **5** und das 3. Getriebeglied **1.3** mit der Abtriebswelle **2** drehfest verbunden. Bezüglich des zweiten Planetenradsatzes RS2 sind das 1. Getriebeglied **2.1** mit einer vierten Welle **4**, das 2. Getriebeglied **2.2** mit einer sechsten Welle **6** und das 3. Getriebeglied **2.3** mit der Antriebswelle **1** drehfest verbunden.

[0067] Um die sechs Gangstufen zu realisieren, wirken zwei der Schaltelemente **10**, **20**, **30**, **40**, **50**, **60**, nämlich das erste Schaltelement **10** und das zweite Schaltelement **20** jeweils als Bremse, mittels welchen das 1. Getriebeglied **1.1** des ersten Planetenradsatzes RS1 und/oder das 2. Getriebeglied **1.2** des ersten Planetenradsatzes RS1 mit einem gehäusefesten Bauteil G wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar sind. Hierzu sind die dritte Welle **3** über das erste Schaltelement **10** und die fünfte Welle **5** über das zweite Schaltelement **20** jeweils mit dem gehäusefesten Bauteil G wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar. Bevorzugt ist das gehäusefeste Bauteil G ein fest mit dem Gehäuse des Mehrstufengetriebes verbundenes Bauteil oder ein integraler Bestandteil des Gehäuses selbst.

[0068] Darüber hinaus ist die Antriebswelle **1** über das dritte Schaltelement **30** mit der vierten Welle **4** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar. Dadurch sind das 1. Getriebeglied **2.1** und das 3. Getriebeglied **2.3** des zweiten Planetenradsatzes RS2 mittels des dritten Schaltelementes **30** gegeneinander verblockbar.

[0069] Weiterhin sind die Abtriebswelle **2** über das vierte Schaltelement **40** mit der sechsten Welle **6**, die dritte Welle **3** über das fünfte Schaltelement **50** mit der vierten Welle **4** und die fünfte Welle **5** über das sechste Schaltelement **60** mit der sechsten Welle **6** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar. Das dritte Schaltelement **30**, das vierte Schaltelement **40**, das fünfte Schaltelement **50** und das sechste Schaltelement **60** wirken somit jeweils gegenüber drehbaren Bauteilen und dienen insofern als Kupplung.

[0070] Bevorzugt sind das zweite Schaltelement **20** und/oder das vierte Schaltelement **40** und/oder das fünfte Schaltelement **50** als formschlüssiges Schaltelement, beispielsweise in Klauenausführung, oder als dynamisch gering beanspruchtes Schaltelement, wie beispielsweise als Bandbremse, ausgebildet. Als dynamisch gering beanspruchtes Schaltelement ist grundsätzlich jedes reibschlüssige Schaltelement möglich, welches nicht reibleistungsfähig ist. Insofern kann das Schaltelement auch eine Trockenkupplung sein, welche beispielsweise eine Stahl-auf-Stahl Reibpaarung aufweist.

[0071] Das fünfte Schaltelement **50** kann als Anfahrerelement genutzt werden. In diesem Fall ist das fünfte Schaltelement **50** bevorzugt als Reibschaltelement beziehungsweise reibschlüssiges Schaltelement ausgebildet. Alternativ kann ein zusätzliches Anfahrerelement separat vorgesehen sein, beispielsweise in Art eines Drehmomentwandlers, einer Trockenkupplung oder einer Nasskupplung, welche den Planetenradsätzen RS1, RS2 vorgeschaltet ist. Es kann ferner vorgesehen sein, dass den Planetenradsätzen RS1 und RS2 ein Hybridkopf vorgeschaltet ist, welcher beispielsweise durch eine Trennkupplung mit einer der Planetenradsätzen RS1 bzw. RS2 wirkverbindbar ist. Der Hybridkopf kann durch eine Elektromaschine oder einen sonstigen anderen Antrieb als eine Verbrennungskraftmaschine vorgesehen sein.

[0072] In der Ausführungsform des Mehrstufengetriebes **100** gemäß der **Fig. 1** sind der erste Planetenradsatz RS1 und der zweite Planetenradsatz RS2 jeweils als Minusgetriebe ausgebildet. Dazu ist jeweils das 1. Getriebeglied **1.1** bzw. **2.1** durch ein Sonnenrad, das 2. Getriebeglied **1.2** bzw. **2.2** durch einen Planetenradträger, insbesondere Steg, und das 3. Getriebeglied **1.3** bzw. **2.3** durch ein Hohlrad gebildet.

[0073] Ferner ist das Mehrstufengetriebe **100** für einen durchgängig in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Antriebsstrang eines Fahrzeuges geeignet. Hierfür sind die Antriebswelle **1** und die Abtriebswelle **2** koaxial zueinander angeordnet. Bevorzugt ist die Anordnung der Planetenradsätze RS1 und RS2 zueinander in der Weise, dass in axialer Richtung bezüglich der Antriebswelle **1** und von der Antriebswelle **1** ausgehend, die Reihenfolge erster Planetenradsatz RS1, zweiter Planetenradsatz RS2 vorgesehen ist.

[0074] **Fig. 2** zeigt eine tabellarische Übersicht über mögliche Gänge, welche mit dem Mehrstufengetriebe **100** wahlweise schaltbar sind, und der dazu ausführenden Schaltkombinationen bezüglich des ersten Schaltelementes **10**, des zweiten Schaltelementes **20**, des dritten Schaltelementes **30**, des vierten Schaltelementes **40**, des fünften Schaltelementes **50** und des sechsten Schaltelementes **60**. Danach können von den sechs zur Verfügung stehenden Gangstufen fünf Gangstufen als Vorwärtsgänge und eine Gangstufe als Rückwärtsgang wahlweise geschaltet werden.

[0075] Die Gänge bzw. Gangstufen sind in der ersten Spalte der Übersicht angegeben. Die Vorwärtsgänge sind mit „1“, „2“, „3“, „4“, „5“ und der Rückwärtsgang mit „R“ gekennzeichnet. In sich daran anschließenden Spalten ist die zu jedem Gang gehörige Stellung des ersten Schaltelementes **10**, des zweiten Schaltelementes **20**, des dritten Schaltelementes **30**, des vierten Schaltelementes **40**, des fünften

Schaltelementes **50** und des sechsten Schaltelementes **60** angegeben, wobei jedem Schaltelement **10** bzw. **20** bzw. **30** bzw. **40** bzw. **50** bzw. **60** eine separate Spalte zugeordnet ist. Durch Kreuze ist angegeben, dass das jeweils zugehörige Schaltelement **10** bzw. **20** bzw. **30** bzw. **40** bzw. **50** bzw. **60** in einer geschlossenen Schalterstellung vorliegt.

[0076] Wie aus der **Fig. 2** ersichtlich ist, sind in einer jeweiligen Gangstufe jeweils drei der Schaltelemente **10**, **20**, **30**, **40**, **50**, **60** geschlossen. Der 1. Vorwärtsgang wird durch Schließen des zweiten Schaltelementes **20**, des vierten Schaltelementes **40** und des fünften Schaltelementes **50**, der 2. Vorwärtsgang wird durch Schließen des zweiten Schaltelementes **20**, des fünften Schaltelementes **50** und des sechsten Schaltelementes **60**, der 3. Vorwärtsgang wird durch Schließen des ersten Schaltelementes **10**, des fünften Schaltelementes **50** und des sechsten Schaltelementes **60**, der 4. Vorwärtsgang wird durch Schließen des dritten Schaltelementes **30**, des fünften Schaltelementes **30** und des sechsten Schaltelementes **60** sowie der 5. Vorwärtsgang wird durch Schließen des ersten Schaltelementes **10**, des dritten Schaltelementes **30** und des sechsten Schaltelementes **60** geschaltet. Der Rückwärtsgang wird durch Schließen des zweiten Schaltelementes **20**, des dritten Schaltelementes **30** und des fünften Schaltelementes **50** geschaltet.

[0077] **Fig. 3** zeigt ein von dem Mehrstufengetriebe **100** gemäß der **Fig. 1** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **100.1**. Die Abwandlung besteht darin, dass bei dem Mehrstufengetriebe **100.1** gemäß der **Fig. 3** das 1. Getriebeglied **2.1** und das 2. Getriebeglied **2.2** des zweiten Planetenradsatzes RS2 gegeneinander verblockbar sind. Dazu ist ein drittes Schaltelement **30'** anstelle des dritten Schaltelementes **30** vorgesehen, durch dessen Schalten die Verblockung zustande kommt. Durch das dritte Schaltelement **30'** ist die vierte Welle **4** mit der sechsten Welle **6** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar.

[0078] **Fig. 4** zeigt ein weiteres von dem Mehrstufengetriebe **100** gemäß der **Fig. 1** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **100.2**. Die Abwandlung besteht darin, dass bei dem Mehrstufengetriebe **100.2** gemäß der **Fig. 5** das 2. Getriebeglied **2.2** und das 3. Getriebeglied **2.3** des zweiten Planetenradsatzes RS2 gegeneinander verblockbar sind. Dazu ist ein drittes Schaltelement **30''** anstelle des dritten Schaltelementes **30** vorgesehen, durch dessen Schalten die Verblockung zustande kommt. Durch das dritte Schaltelement **30''** ist die Antriebswelle **1** mit der sechsten Welle **6** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar.

[0079] **Fig. 5** zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform eines lastschaltbaren Mehrstufengetriebes **200**. Bauteile des Mehrstufengetriebes **200**, welche identisch oder funktionsgleich mit Bauteilen des

Mehrstufengetriebes **100** gemäß der **Fig. 1** sind, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen; insofern wird auf die Beschreibung zu dem Mehrstufengetriebe **100** gemäß der **Fig. 1** verwiesen.

[0080] Das Mehrstufengetriebe **200** gemäß der **Fig. 5** unterscheidet sich von dem Mehrstufengetriebe **100** gemäß der **Fig. 1** unter anderem darin, dass das Mehrstufengetriebe **200** für einen Front-Quer-Einbau oder Heck-Quer-Einbau in einem Kraftfahrzeug geeignet ist. Hierzu liegen die Antriebswelle **1** und die Abtriebswelle **2** achsversetzt zueinander. Bevorzugt ist die Anordnung der Planetenradsätze RS1 und RS2 zueinander in der Weise, dass in axialer Richtung bezüglich der Antriebswelle **1** und von der Antriebswelle **1** ausgehend, die Reihenfolge erster Planetenradsatz RS1, zweiter Planetenradsatz RS2 vorgesehen ist.

[0081] **Fig. 6** zeigt ein von dem Mehrstufengetriebe **200** gemäß der **Fig. 5** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **200.1**. Die Abwandlung besteht darin, dass bei dem Mehrstufengetriebe **200.1** gemäß der **Fig. 6** das 1. Getriebeglied **2.1** und das 2. Getriebeglied **2.2** des zweiten Planetenradsatzes RS2 gegeneinander verblockbar sind. Dazu ist das bereits vorstehend zu dem Mehrstufengetriebe **100.1** gemäß der **Fig. 3** beschriebene dritte Schaltelement **30'** anstelle des dritten Schaltelementes **30** vorgesehen, durch dessen Schalten die Verblockung zustande kommt. Durch das dritte Schaltelement **30'** ist die dritte Welle **3** mit der vierten Welle **4** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar.

[0082] **Fig. 7** zeigt ein weiteres von dem Mehrstufengetriebe **200** gemäß der **Fig. 5** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **200.2**. Die Abwandlung besteht darin, dass bei dem Mehrstufengetriebe **200.2** gemäß der **Fig. 7** das 2. Getriebeglied **2.2** und das 3. Getriebeglied **2.3** des zweiten Planetenradsatzes RS2 gegeneinander verblockbar sind. Dazu ist das bereits vorstehend zu dem Mehrstufengetriebe **100.2** gemäß der **Fig. 4** beschriebene dritte Schaltelement **30''** anstelle des dritten Schaltelementes **30** vorgesehen, durch dessen Schalten die Verblockung zustande kommt. Durch das dritte Schaltelement **30''** ist die Antriebswelle **1** mit der vierten Welle **4** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar.

[0083] **Fig. 8** zeigt ein von dem Mehrstufengetriebe **100.2** gemäß der **Fig. 4** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **100.3**. Die Abwandlung besteht darin, dass bei dem Mehrstufengetriebe **100.3** gemäß der **Fig. 8** anstelle des fünften Schaltelementes **50** nunmehr ein fünftes Schaltelement **50'** vorgesehen ist, welches in einer anderen Anordnung als das fünfte Schaltelement **50** des Mehrstufengetriebes **100.2** der **Fig. 4** vorliegt. Durch das fünfte Schaltelement **50'** ist die Antriebswelle **1** mit der vierten Welle **4** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar. Dazu ist es

nummehr vorgesehen, dass bezüglich des zweiten Planetenradsatzes RS2 dessen 1. Getriebeglied **2.1** mit der dritten Welle **3** und dessen 3. Getriebeglied **2.3** mit der vierten Welle **4** drehfest verbunden sind. Das 2. Getriebeglied **2.2** des zweiten Planetenradsatzes RS2 ist unverändert – wie bei dem Mehrstufengetriebe **100.2** gemäß der **Fig. 4** – mit der sechsten Welle **6** drehfest verbunden.

[0084] **Fig. 9** zeigt ein weiteres von dem Mehrstufengetriebe **100.2** gemäß der **Fig. 4** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **100.4**. Die Abwandlung besteht darin, dass bei dem Mehrstufengetriebe **100.4** gemäß der **Fig. 9** anstelle des fünften Schaltelementes **50** nunmehr ein fünftes Schaltelement **50'** vorgesehen ist, welches in einer anderen Anordnung als das fünfte Schaltelement **50** des Mehrstufengetriebes **100.2** der **Fig. 4** vorliegt. Durch das fünfte Schaltelement **50'** ist die vierte Welle **4** mit der sechsten Welle **6** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar. Dazu ist es nunmehr vorgesehen, dass bezüglich des zweiten Planetenradsatzes RS2 dessen 1. Getriebeglied **2.1** mit der dritten Welle **3** und dessen 2. Getriebeglied **2.2** mit der vierten Welle **4** drehfest verbunden sind. Das 3. Getriebeglied **2.3** des zweiten Planetenradsatzes RS2 ist unverändert – wie bei dem Mehrstufengetriebe **100.2** gemäß der **Fig. 4** – mit der Antriebswelle **1** drehfest verbunden.

[0085] **Fig. 10** zeigt ein von dem Mehrstufengetriebe **200.2** gemäß der **Fig. 7** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **200.3**. Die Abwandlung besteht darin, dass bei dem Mehrstufengetriebe **200.3** gemäß der **Fig. 10** anstelle des fünften Schaltelementes **50** nunmehr das bereits vorstehend zu dem Mehrstufengetriebe **100.3** gemäß der **Fig. 8** beschriebene fünfte Schaltelement **50'** vorgesehen ist, welches in einer anderen Anordnung als das fünfte Schaltelement **50** des Mehrstufengetriebes **200.2** der **Fig. 7** vorliegt. Durch das fünfte Schaltelement **50'** ist die Antriebswelle **1** mit der vierten Welle **4** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar. Dazu ist es nunmehr vorgesehen, dass bezüglich des zweiten Planetenradsatzes RS2 dessen 1. Getriebeglied **2.1** mit der dritten Welle **3** und dessen 3. Getriebeglied **2.3** mit der vierten Welle **4** drehfest verbunden sind. Das 2. Getriebeglied **2.2** des zweiten Planetenradsatzes RS2 ist unverändert – wie bei dem Mehrstufengetriebe **200.2** gemäß der **Fig. 7** – mit der sechsten Welle **6** drehfest verbunden.

[0086] **Fig. 11** zeigt ein weiteres von dem Mehrstufengetriebe **200.2** gemäß der **Fig. 7** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **200.4**. Die Abwandlung besteht darin, dass bei dem Mehrstufengetriebe **200.4** gemäß der **Fig. 11** anstelle des fünften Schaltelementes **50** nunmehr das bereits vorstehend zu dem Mehrstufengetriebe **100.4** gemäß der **Fig. 9** beschriebene fünfte Schaltelement **50'** vorgesehen ist, welches in einer anderen Anordnung als das fünfte Schaltelement

50 des Mehrstufengetriebes **200.2** der **Fig. 7** vorliegt. Durch das fünfte Schaltelement **50'** ist die vierte Welle **4** mit der sechsten Welle **6** wirkverbindbar, insbesondere drehfest verbindbar. Dazu ist es nunmehr vorgesehen, dass bezüglich des zweiten Planetenradsatzes RS2 dessen 1. Getriebeglied **2.1** mit der dritten Welle **3** und dessen 2. Getriebeglied **2.2** mit der vierten Welle **4** drehfest verbunden sind. Das 3. Getriebeglied **2.3** des zweiten Planetenradsatzes RS2 ist unverändert – wie bei dem Mehrstufengetriebe **200.2** gemäß der **Fig. 7** – mit der Antriebswelle **1** drehfest verbunden.

[0087] Auch die Mehrstufengetriebe **100.1**, **100.2**, **100.3**, **100.4** sowie die Mehrstufengetriebe **200**, **200.1**, **200.2**, **200.3**, **200.4** können nach der Schaltmatrix gemäß der **Fig. 2** und wie vorstehend zu dem Mehrstufengetriebe **100** der **Fig. 1** beschrieben, betrieben werden.

[0088] **Fig. 12** zeigt ein von dem Mehrstufengetriebe **100.4** gemäß der **Fig. 9** abgewandeltes Mehrstufengetriebe **100.4'**. Es ist dort eine zusätzliche Gangstufe vorgesehen. Das Mehrstufengetriebe **100.4'** weist somit sieben Gangstufen auf, von denen sechs Gangstufen für Vorwärtsgänge und eine Gangstufe für einen Rückwärtsgang wahlweise schaltbar sind. Dazu weist das Mehrstufengetriebe **100.4'** der **Fig. 12** ein siebtes Schaltelement **70** auf, über welches die vierte Welle **4** mit dem gehäusefesten Bauteil G wirkverbindbar ist, insbesondere drehfest verbindbar ist.

[0089] **Fig. 13** zeigt eine tabellarische Übersicht über mögliche Gänge, welche mit dem Mehrstufengetriebe **100.4'** der **Fig. 12** wahlweise schaltbar sind, und der dazu ausführenden Schaltkombinationen bezüglich des ersten Schaltelementes **10**, des zweiten Schaltelementes **20**, des dritten Schaltelementes **30'**, des vierten Schaltelementes **40**, des fünften Schaltelementes **50'**, des sechsten Schaltelementes **60** und des siebten Schaltelementes **70**. Bezüglich des Aufbaus der Übersicht wird auf die vorstehende Erläuterung zu der **Fig. 2** verwiesen.

[0090] Wie aus der **Fig. 13** ersichtlich ist, werden der 1. Vorwärtsgang durch Schließen des zweiten Schaltelementes **20**, des vierten Schaltelementes **40** und des fünften Schaltelementes **50'**, der 2. Vorwärtsgang durch Schließen des zweiten Schaltelementes **20**, des fünften Schaltelementes **50'** und des sechsten Schaltelementes **60**, der 3. Vorwärtsgang durch Schließen des ersten Schaltelementes **10**, des fünften Schaltelementes **50'** und des sechsten Schaltelementes **60**, der 4. Vorwärtsgang durch Schließen des dritten Schaltelementes **30'**, des fünften Schaltelementes **50'** und des sechsten Schaltelementes **60**, der 5. Vorwärtsgang durch Schließen des ersten Schaltelementes **10**, des dritten Schaltelementes **30'** und des sechsten Schaltelementes **60**

und der 6. Vorwärtsgang durch Schließen des dritten Schaltelementes **30**“, des sechsten Schaltelementes **60** und des siebten Schaltelementes **70** geschaltet. Der Rückwärtsgang wird durch Schließen des zweiten Schaltelementes **20**, des dritten Schaltelementes **30**“ und des fünften Schaltelementes **50**“ geschaltet.

[0091] Fig. 14 zeigt ein von dem Mehrstufengetriebe **200.4** gemäß der Fig. 11 abgewandeltes Mehrstufengetriebe **200.4'**. Es ist dort – wie bei dem Mehrstufengetriebe **100.4** der Fig. 12 – eine zusätzliche Gangstufe vorgesehen. Das Mehrstufengetriebe **200.4'** weist somit sieben Gangstufen auf, von denen sechs Gangstufen für Vorwärtsgänge und eine Gangstufe für einen Rückwärtsgang wahlweise schaltbar sind. Dazu weist das Mehrstufengetriebe **200.4'** der Fig. 14 das bereits vorstehend zu dem Mehrstufengetriebe **100.4** der Fig. 12 beschriebene siebte Schaltelement **70** auf, über welches die vierte Welle **4** mit dem gehäusefesten Bauteil G wirkverbundbar ist, insbesondere drehfest verbindbar ist.

[0092] Auch das Mehrstufengetriebe **200.4'** gemäß der Fig. 14 kann nach der Schaltmatrix gemäß der Fig. 13 und wie vorstehend zu dem Mehrstufengetriebe **100.4'** der Fig. 12 beschrieben, betrieben werden.

[0093] Bevorzugt sind bei den Mehrstufengetrieben **100.4'** und **200.4'** das zweite Schaltelement **20** und/oder das vierte Schaltelement **40** und/oder das fünfte Schaltelement **50'** beziehungsweise **50**“ als formschlüssiges Schaltelement, beispielsweise in Klauenausführung, oder als dynamisch gering beanspruchtes Schaltelement, wie beispielsweise als Bandbremse, ausgebildet.

[0094] Bei den Mehrstufengetrieben **100.4'** und **200.4'** kann ferner das fünfte Schaltelement **50'** beziehungsweise **50**“ als Anfahrerelement genutzt werden. In diesem Fall ist das fünfte Schaltelement **50'** beziehungsweise **50**“ bevorzugt als Reibschaltelement beziehungsweise reibschlüssiges Schaltelement ausgebildet.

[0095] Die Mehrstufengetriebe **100**, **100.1**, **100.2**, **100.3**, **100.4** sowie die Mehrstufengetriebe **200**, **200.1**, **200.2**, **200.3**, **200.4** haben jeweils zwei Planetenradsätze, sechs Schaltelemente, von denen zwei Schaltelemente als Bremsen und die verbleibenden vier Schaltelemente als Kupplungen genutzt werden und von denen zum Schalten eines Ganges jeweils drei Schaltelemente gleichzeitig zu schalten sind. Ferner weisen die Mehrstufengetriebe **100**, **100.1**, **100.2**, **100.3**, **100.4**, **200**, **200.1**, **200.2**, **200.3**, **200.4** jeweils fünf Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang auf. Darüber hinaus sind die Mehrstufengetriebe **100.4'** und **200.4'** um eine Gangstufe erweitert, so dass jeweils sechs Vorwärtsgänge wahlweise schaltbar sind.

Bezugszeichenliste

1	Antriebswelle (erste Welle)
2	Abtriebswelle (zweite Welle)
3	dritte Welle
4	vierte Welle
5	fünfte Welle
6	sechste Welle
RS1	erster Planetenradsatz
RS2	zweiter Planetenradsatz
1.1	1. Getriebeglied des ersten Planetenradsatzes
1.2	2. Getriebeglied des ersten Planetenradsatzes
1.3	3. Getriebeglied des ersten Planetenradsatzes
2.1	1. Getriebeglied des zweiten Planetenradsatzes
2.2	2. Getriebeglied des zweiten Planetenradsatzes
2.3	3. Getriebeglied des zweiten Planetenradsatzes
10	erstes Schaltelement
20	zweites Schaltelement
30	drittes Schaltelement
30'	drittes Schaltelement
30 “	drittes Schaltelement
40	viertes Schaltelement
50	fünftes Schaltelement
50'	fünftes Schaltelement
50 “	fünftes Schaltelement
60	sechstes Schaltelement
70	siebtes Schaltelement
100	Mehrstufengetriebe
100.1	Mehrstufengetriebe
100.2	Mehrstufengetriebe
100.3	Mehrstufengetriebe
100.4	Mehrstufengetriebe
100.4'	Mehrstufengetriebe
200	Mehrstufengetriebe
200.1	Mehrstufengetriebe
200.2	Mehrstufengetriebe
200.3	Mehrstufengetriebe
200.4	Mehrstufengetriebe
200.4'	Mehrstufengetriebe
G	Gehäuse, gehäusefestes Bauteil
A	Pfeil
B	Pfeil

Patentansprüche

1. Lastschaltbares Mehrstufengetriebe (**100**; **200**) in Planetenradbauweise, insbesondere für einen verbrennungsmotorischen und/oder elektromotorischen Antrieb eines Kraftfahrzeuges, mit Gangstufen für mehrere Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang und aufweisend
 - eine Antriebswelle (**1**) als erste Welle und eine Abtriebswelle (**2**) als zweite Welle,

- zwei miteinander gekoppelte oder koppelbare Planetenradsätze (RS1, RS2) mit jeweils wenigstens drei Getriebegliedern als 1. Getriebeglied (1.1; 2.1), Getriebeglied (1.2; 2.2) und 3. Getriebeglied (1.3; 2.3), und
- mehrere den Planetenradsätzen (RS1, RS2) zugeordnete Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60), deren selektives Schalten ein den jeweiligen Gangstufen zukommendes Übersetzungsverhältnis zwischen der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) bewirkt, wobei zwei der Getriebeglieder (1.1, 1.2, 1.3) des ersten Planetenradsatzes (RS1) über wenigstens eines der Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60) mit einem gehäusefesten Bauteil (G) wirkverbinderbar sind und zwei der Getriebeglieder (2.1, 2.2, 2.3) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) mittels wenigstens eines anderen der Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60) gegeneinander verblockbar sind.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebeglied (1.1) und das 2. Getriebeglied (1.2) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit dem gehäusefesten Bauteil (G) wirkverbinderbar sind und bezüglich des zweiten Planetenradsatzes (RS2) das 1. Getriebeglied (2.1) und das Getriebeglied (2.3) gegeneinander verblockbar sind oder das 1. Getriebeglied (2.1) und das 2. Getriebeglied (2.2) gegeneinander verblockbar sind oder das Getriebeglied (2.2) und das 3. Getriebeglied (2.3) gegeneinander verblockbar sind.

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei der Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60) als Bremse ausgebildet sind, mittels welchen das 1. Getriebeglied (1.1; 2.1) oder das 2. Getriebeglied (1.2; 2.2) oder das 3. Getriebeglied (1.3; 2.3) der Planetenradsätze (RS1, RS2) mit dem gehäusefesten Bauteil (G) wirkverbinderbar ist.

4. Mehrstufengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei der Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60) als formschlüssiges Schaltelement, insbesondere Klauenschaltelement, ausgebildet sind.

5. Mehrstufengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Gangstufen jeweils drei der Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60) geschlossen sind.

6. Mehrstufengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bezüglich des ersten Planetenradsatzes (RS1) das 1. Getriebeglied (1.1) mit einer dritten Welle (3), das 2. Getriebeglied (1.2) mit einer fünften Welle (5) und das 3. Getriebeglied (1.3) mit der Abtriebswelle (2) drehfest verbunden sind, und bezüglich des zweiten Planetenradsatzes (RS2) das 1. Getriebeglied (2.1)

mit einer vierten Welle (4), das 2. Getriebeglied (2.2) mit einer sechsten Welle (6) und das 3. Getriebeglied (2.3) mit der Antriebswelle (1) drehfest verbunden sind.

7. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Welle (3) über ein erstes Schaltelement (10) und die fünfte Welle (5) über ein zweites Schaltelement (20) jeweils mit dem gehäusefesten Bauteil (G) wirkverbinderbar sind, die Antriebswelle (1) über ein drittes Schaltelement (30) mit der vierten Welle (4) oder die vierte Welle (4) über ein drittes Schaltelement (30') mit der sechsten Welle (6) oder die Antriebswelle (1) über ein drittes Schaltelement (30'') mit der sechsten Welle (6) wirkverbinderbar ist und die Abtriebswelle (2) über ein viertes Schaltelement (40) mit der sechsten Welle (6), die dritte Welle (3) über ein fünftes Schaltelement (50) mit der vierten Welle (4) und die fünfte Welle (5) über ein sechstes Schaltelement (60) mit der sechsten Welle (6) wirkverbinderbar sind.

8. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bezüglich des ersten Planetenradsatzes (RS1) das 1. Getriebeglied (1.1) mit einer dritten Welle (3), das 2. Getriebeglied (1.2) mit einer fünften Welle (5) und das Getriebeglied (1.3) mit der Abtriebswelle (2) drehfest verbunden sind, und bezüglich des zweiten Planetenradsatzes (RS2) das 1. Getriebeglied (2.1) mit der dritten Welle (3), das 2. Getriebeglied (2.2) mit einer sechsten Welle (6) und das Getriebeglied (2.3) mit einer vierten Welle (4) drehfest verbunden sind.

9. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Welle (3) über ein erstes Schaltelement (10) und die fünfte Welle (5) über ein zweites Schaltelement (20) jeweils mit dem gehäusefesten Bauteil (G) wirkverbinderbar sind und die Antriebswelle (1) über ein drittes Schaltelement (30'') mit der sechsten Welle (6), die Abtriebswelle (2) über ein viertes Schaltelement (40) mit der sechsten Welle (6), die Antriebswelle (1) über ein fünftes Schaltelement (50') mit der vierten Welle (4) und die fünfte Welle (5) über ein sechstes Schaltelement (60) mit der sechsten Welle (6) wirkverbinderbar sind.

10. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bezüglich des ersten Planetenradsatzes (RS1) das 1. Getriebeglied (1.1) mit einer dritten Welle (3), das 2. Getriebeglied (1.2) mit einer fünften Welle (5) und das Getriebeglied (1.3) mit der Abtriebswelle (2) drehfest verbunden sind, und bezüglich des zweiten Planetenradsatzes (RS2) das 1. Getriebeglied (2.1) mit der dritten Welle (3), das 2. Getriebeglied (2.2) mit einer vierten Welle (4) und das 3. Getriebeglied (2.3) mit der Antriebswelle (1) drehfest verbunden sind.

11. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Welle (3) über ein erstes Schaltelement (10) und die fünfte Welle (5) über ein zweites Schaltelement (20) jeweils mit dem gehäusefesten Bauteil (G) wirkverbindbar sind und die Antriebswelle (1) über ein drittes Schaltelement (30^{''}) mit der sechsten Welle (6), die Abtriebswelle (2) über ein viertes Schaltelement (40) mit der sechsten Welle (6), die vierte Welle (4) über ein fünftes Schaltelement (50^{''}) mit der sechsten Welle (6) und die fünfte Welle (5) über ein sechstes Schaltelement (60) mit der sechsten Welle (6) wirkverbindbar sind.

12. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 7 oder 9 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass fünf Vorwärtsgänge wahlweise schaltbar sind, wobei in einem 1. Vorwärtsgang das zweite Schaltelement (20), das vierte Schaltelement (40) und das fünfte Schaltelement (50; 50[']; 50^{''}) geschlossen sind, in einem 2. Vorwärtsgang das zweite Schaltelement (20), das fünfte Schaltelement (50; 50[']; 50^{''}) und das sechste Schaltelement (60) geschlossen sind, in einem 3. Vorwärtsgang das erste Schaltelement (10), das fünfte Schaltelement (50; 50[']; 50^{''}) und das sechste Schaltelement (60) geschlossen sind, in einem 4. Vorwärtsgang das dritte Schaltelement (30; 30[']; 30^{''}), das fünfte Schaltelement (50; 50[']; 50^{''}) und das sechste Schaltelement (60) geschlossen sind und in einem 5. Vorwärtsgang das erste Schaltelement (10), das dritte Schaltelement (30; 30[']; 30^{''}) und das sechste Schaltelement (60) geschlossen sind.

13. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein siebtes Schaltelement (70) vorgesehen ist, über welches die vierte Welle (4) mit dem gehäusefesten Bauteil (G) wirkverbindbar ist.

14. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass sechs Vorwärtsgänge wahlweise schaltbar sind, wobei in einem 1. Vorwärtsgang das zweite Schaltelement (20), das vierte Schaltelement (40) und das fünfte Schaltelement (50^{''}) geschlossen sind, in einem 2. Vorwärtsgang das zweite Schaltelement (20), das fünfte Schaltelement (50^{''}) und das sechste Schaltelement (60) geschlossen sind, in einem 3. Vorwärtsgang das erste Schaltelement (10), das fünfte Schaltelement (50^{''}) und das sechste Schaltelement (60) geschlossen sind, in einem Vorwärtsgang das dritte Schaltelement (30^{''}), das fünfte Schaltelement (50^{''}) und das sechste Schaltelement (60) geschlossen sind, in einem 5. Vorwärtsgang das erste Schaltelement (10), das dritte Schaltelement (30^{''}) und das sechste Schaltelement (60) geschlossen sind und in einem 6. Vorwärtsgang das dritte Schaltelement (30^{''}), das sechste Schaltelement (60) und das siebte Schaltelement (70) geschlossen sind.

15. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 7 oder 9 oder einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Rückwärtsgang wahlweise schaltbar ist, wobei in dem Rückwärtsgang das zweite Schaltelement (20), das dritte Schaltelement (30; 30[']; 30^{''}) und das fünfte Schaltelement (50; 50[']; 50^{''}) geschlossen sind.

16. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 7 oder 9 oder einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Schaltelement (20) und/oder das vierte Schaltelement (40) und/oder das fünfte Schaltelement (50; 50[']; 50^{''}) als formschlüssiges Schaltelement, insbesondere Klauenschaltelement, ausgebildet ist.

17. Mehrstufengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das 1. Getriebeglied (1.1, 2.1) ein Sonnenrad, das Getriebeglied (1.2, 2.2) ein Planetenradträger und das 3. Getriebeglied (1.3, 2.3) ein Hohlrad ist.

18. Mehrstufengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eines der Schaltelemente (10, 20, 30, 40, 50, 60), insbesondere das fünfte Schaltelement (50; 50[']; 50^{''}), als Anfahrlement nutzbar ist.

19. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 6 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Welle (3) oder die vierte Welle (4) oder die fünfte Welle (5) oder die sechste Welle (6) als weitere Antriebswelle nutzbar ist, welche beispielsweise über eine Trennkupplung mit einem weiteren Antrieb wirkverbindbar ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

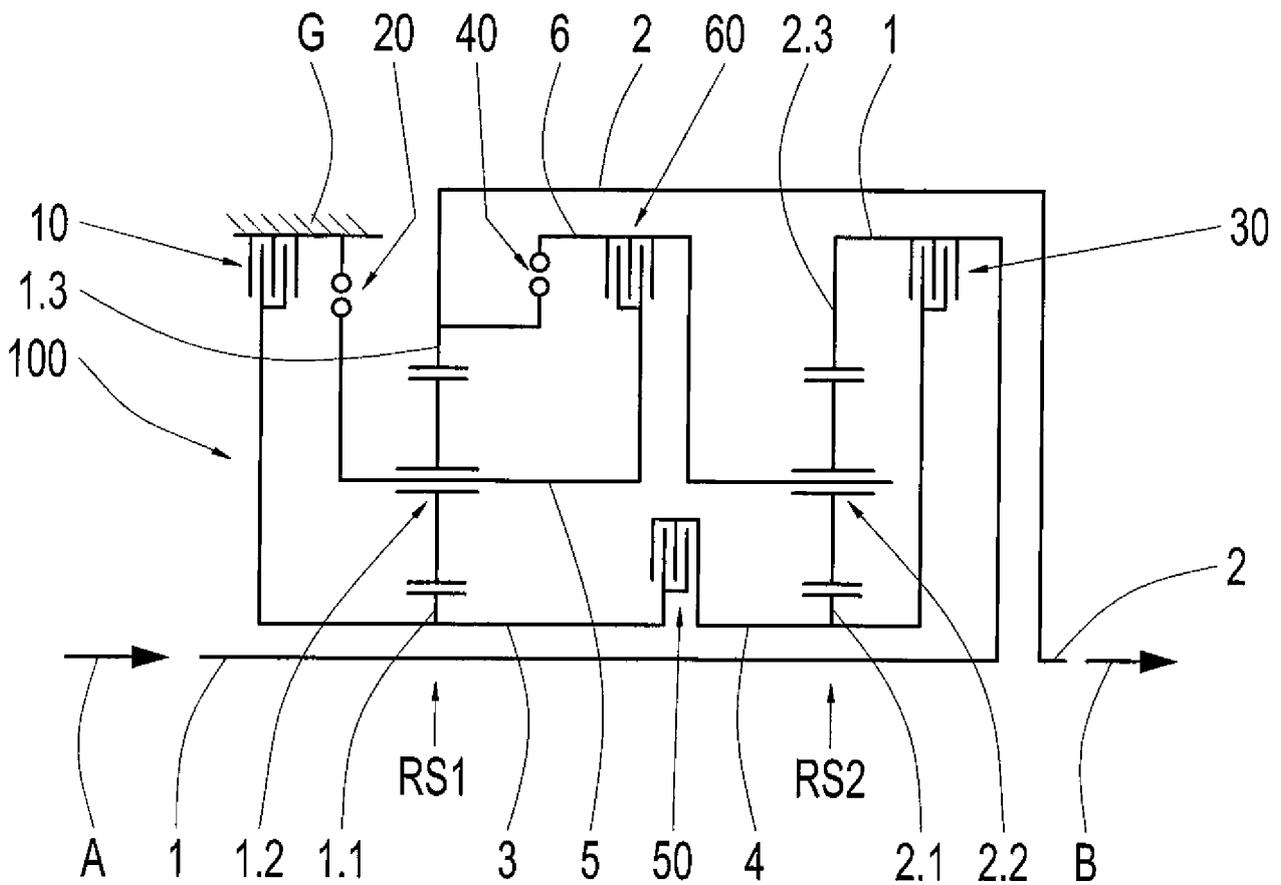


Fig. 1

Gang (gear)	geschlossene Schaltelemente (engaged shifting elements)					
	Bremsen (brakes)		Kupplungen (clutches)			
	10	20	30;30';30"	40	50;50';50"	60
R		X	X		X	
1		X		X	X	
2		X			X	X
3	X				X	X
4			X		X	X
5	X		X			X

Fig. 2

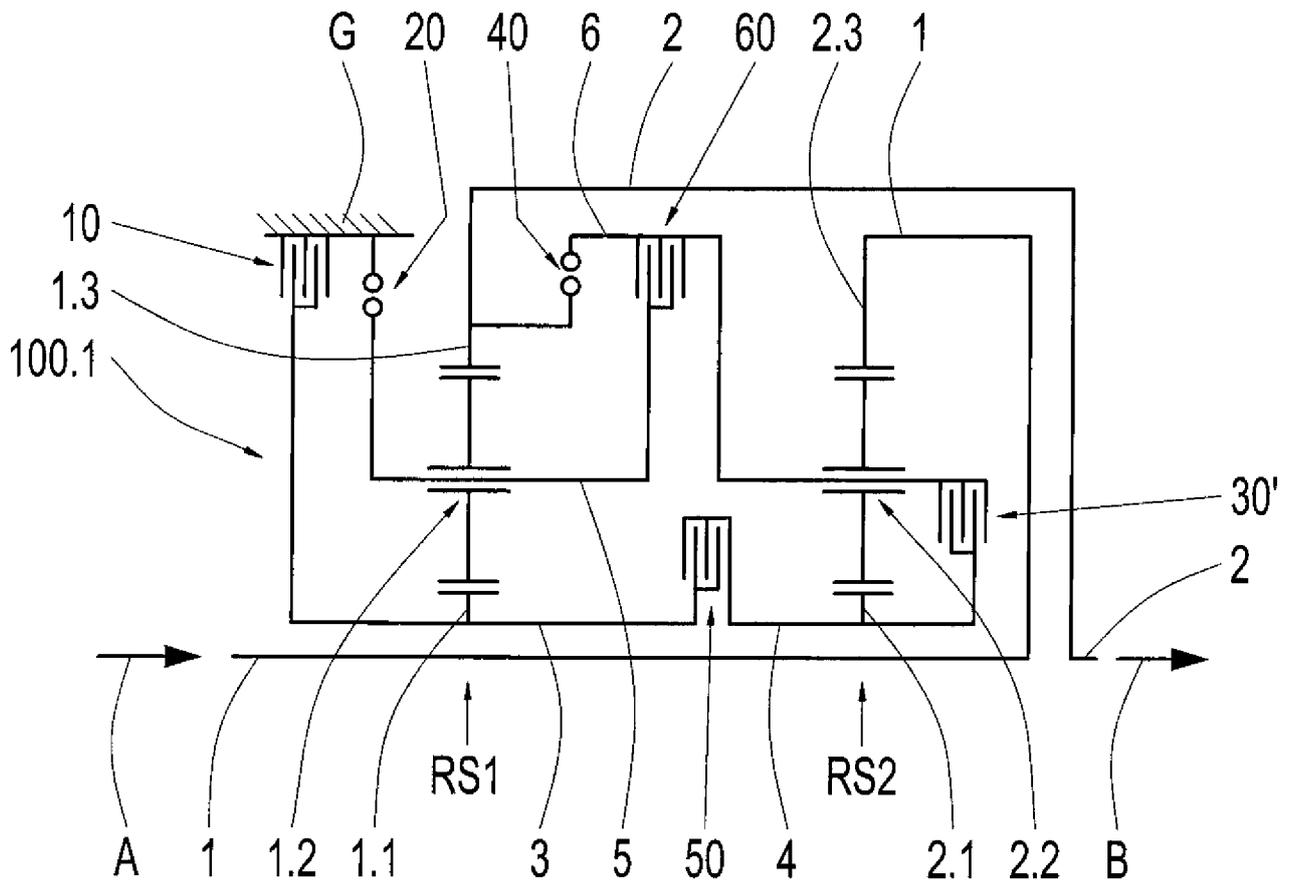


Fig. 3

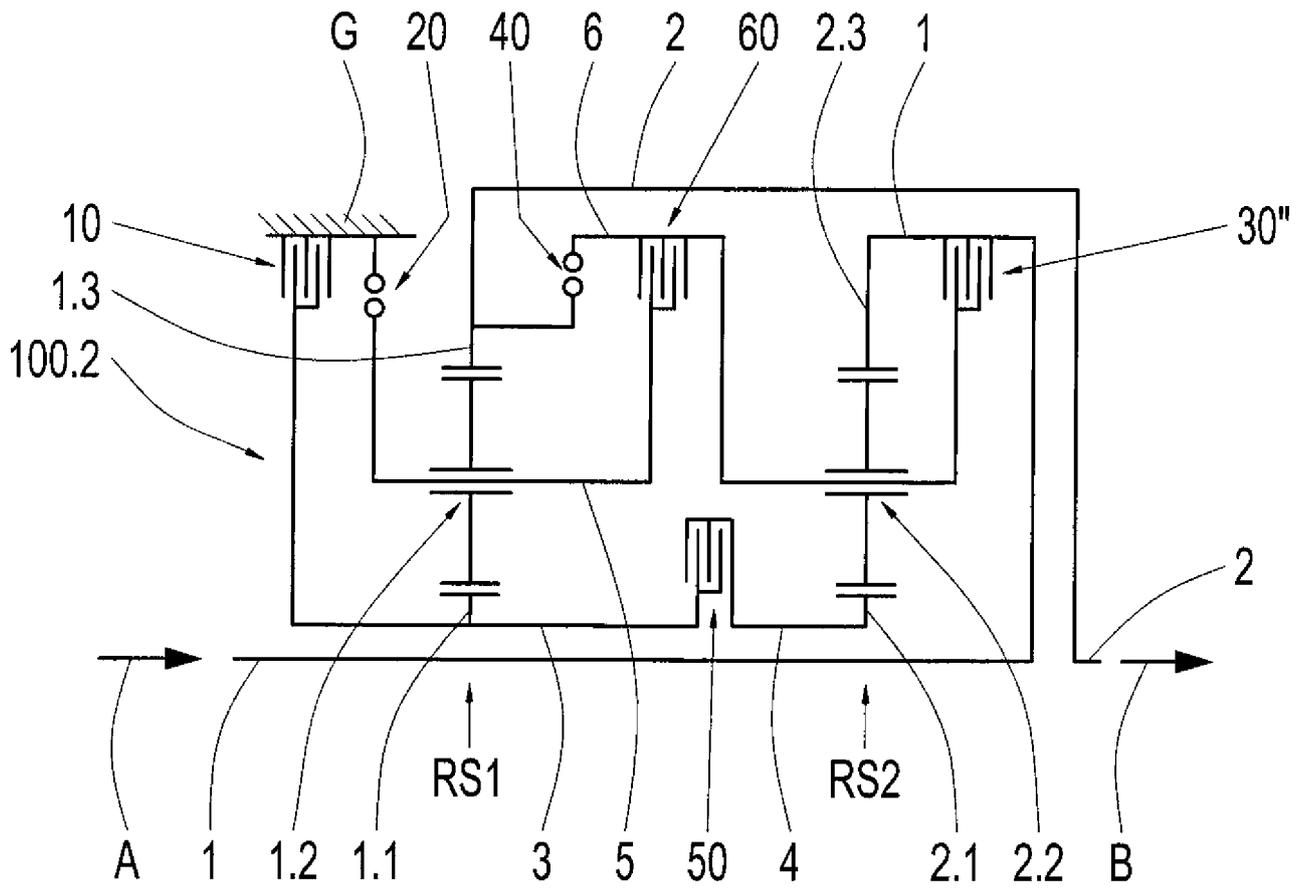


Fig. 4

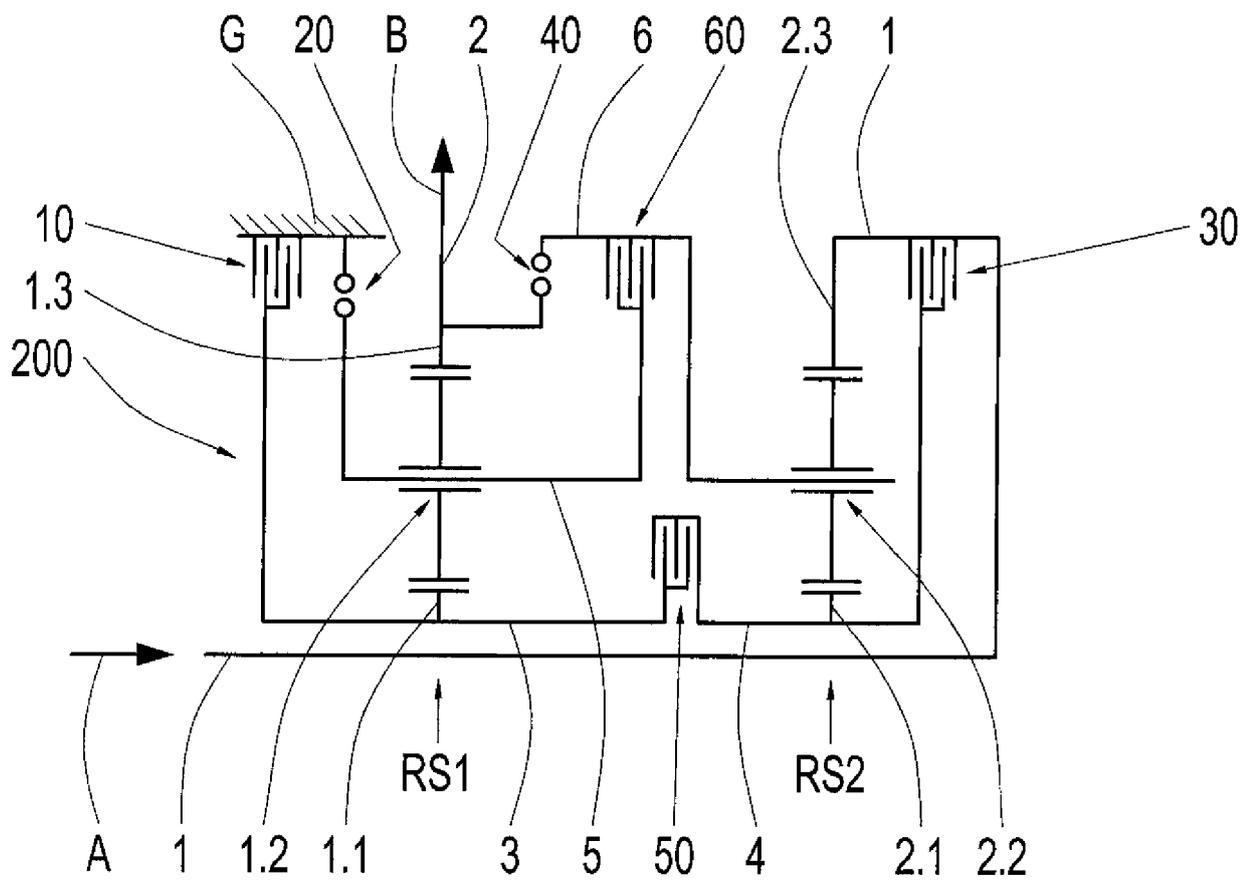


Fig. 5

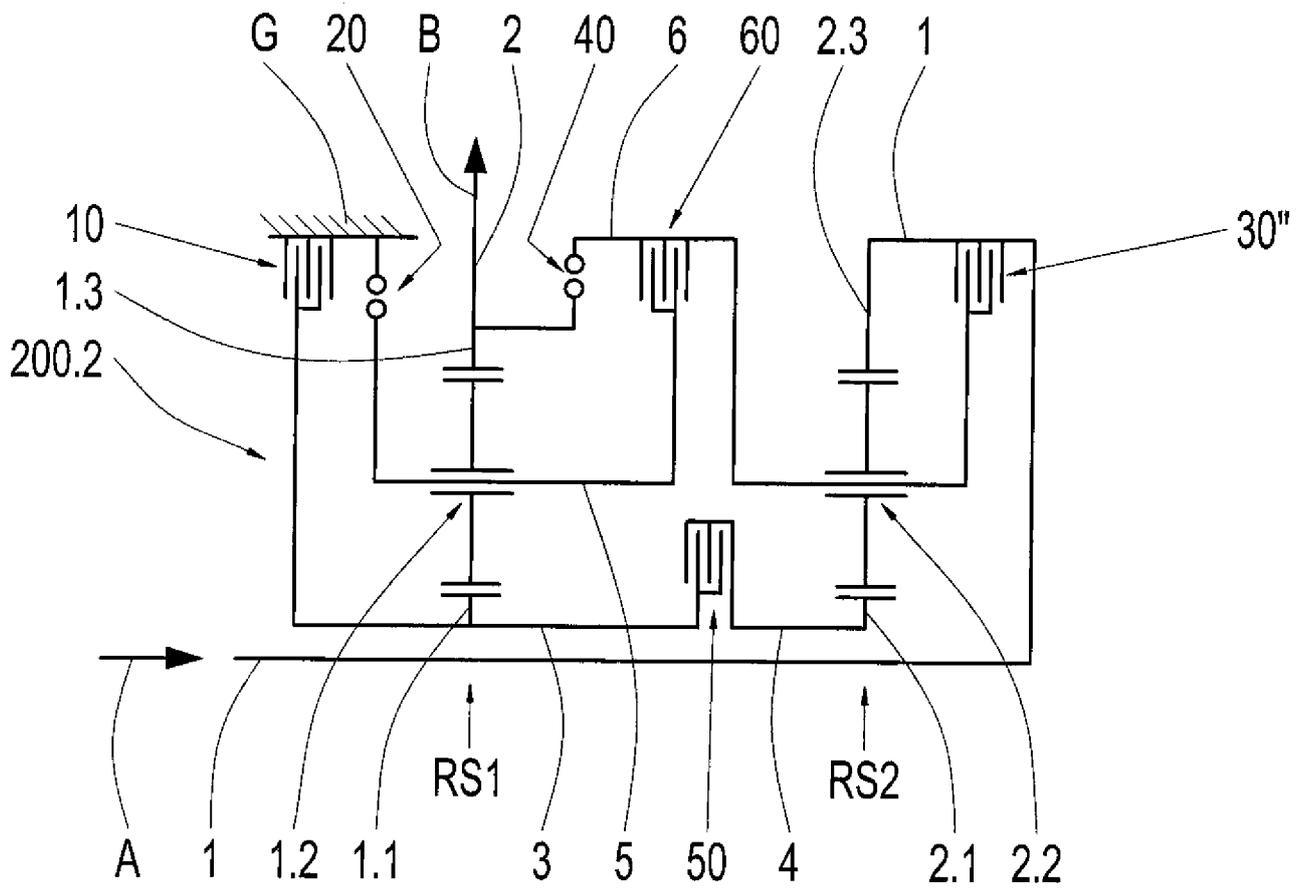


Fig. 7

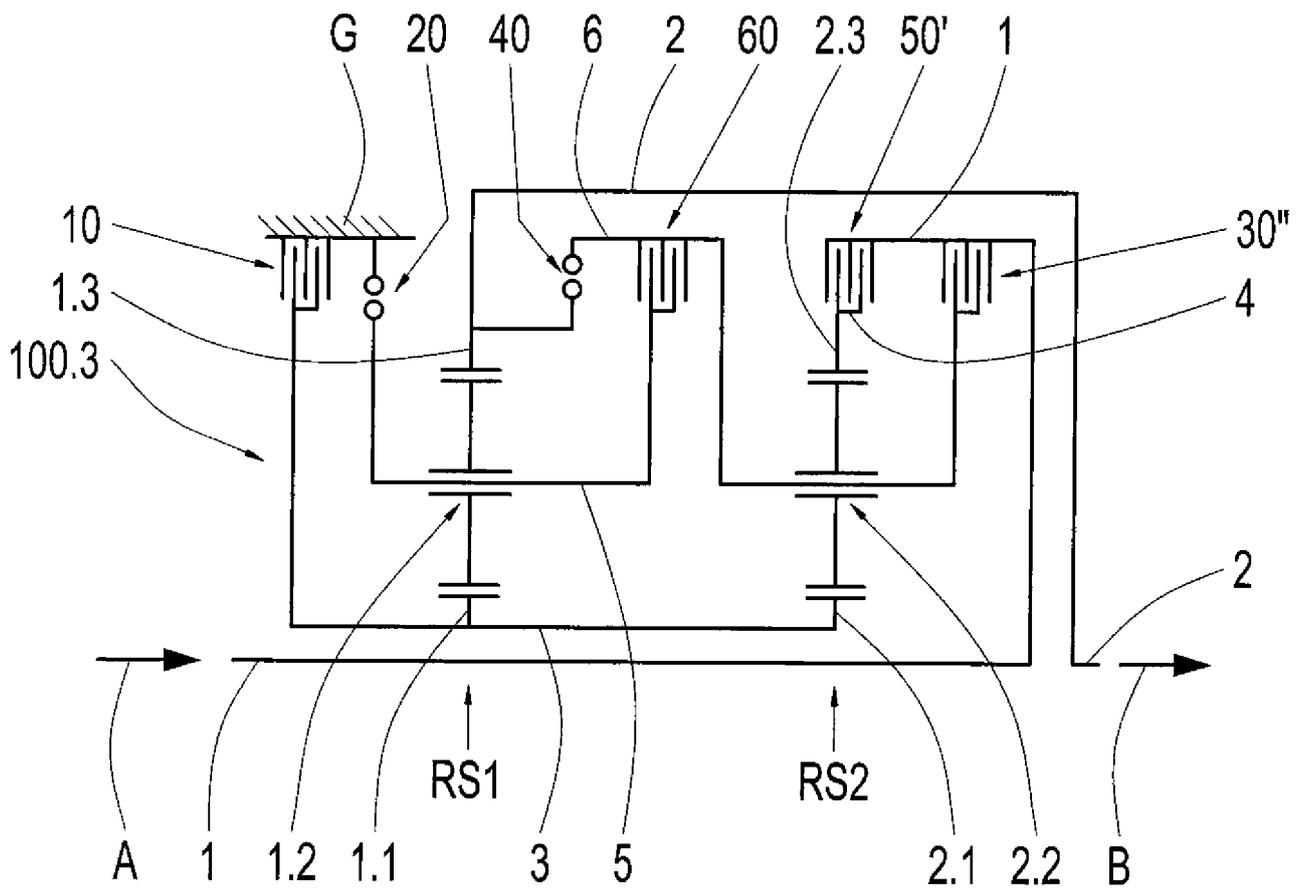


Fig. 8

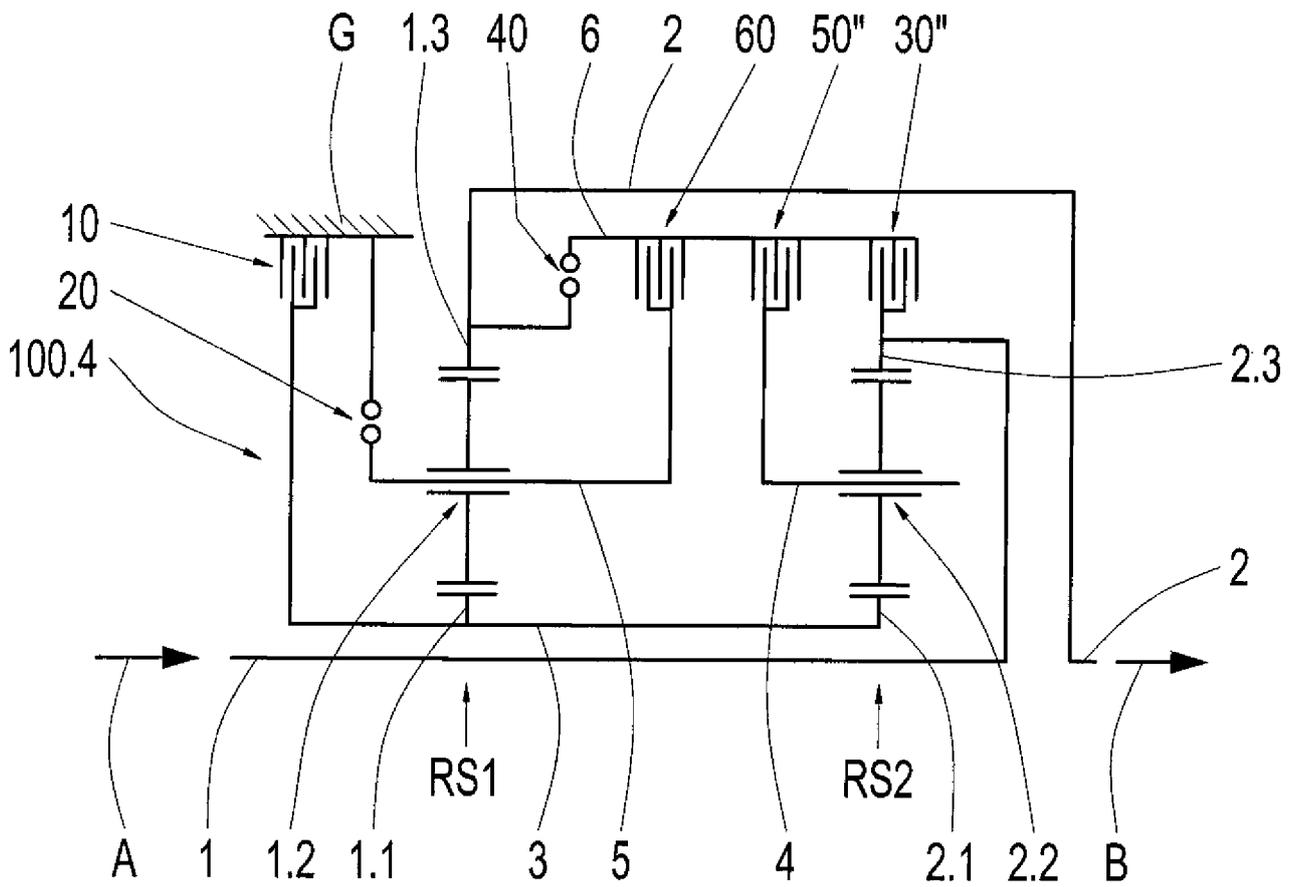


Fig. 9

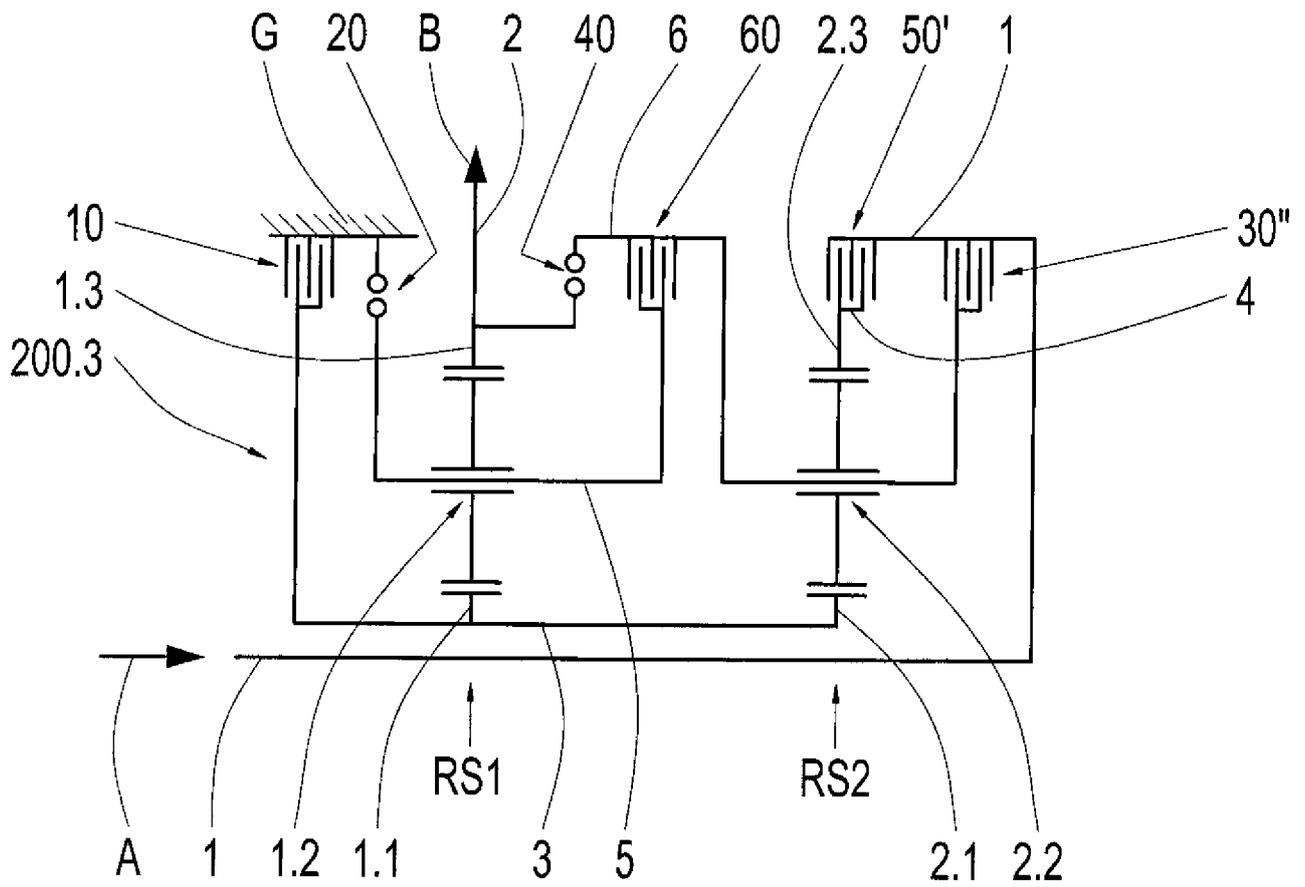


Fig. 10

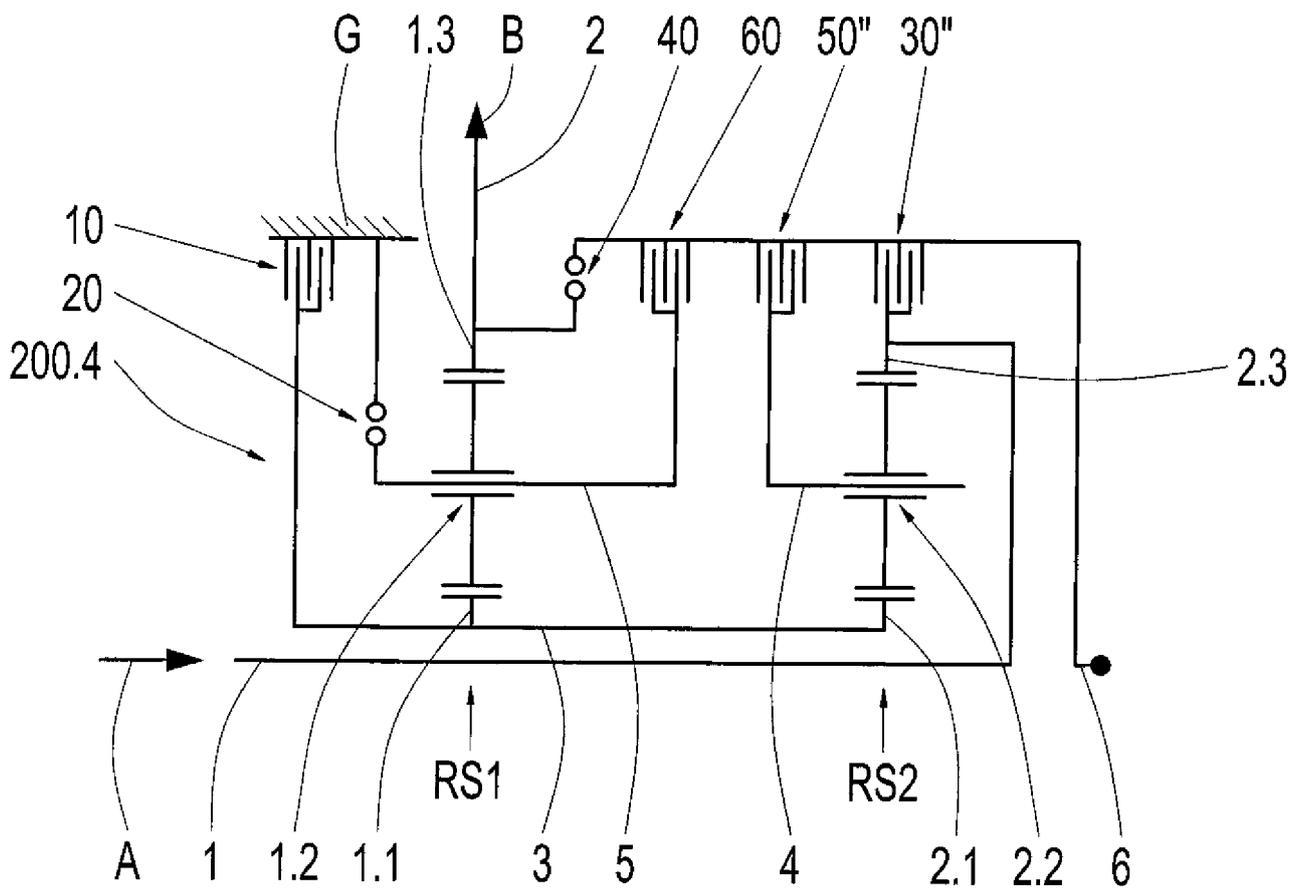


Fig. 11

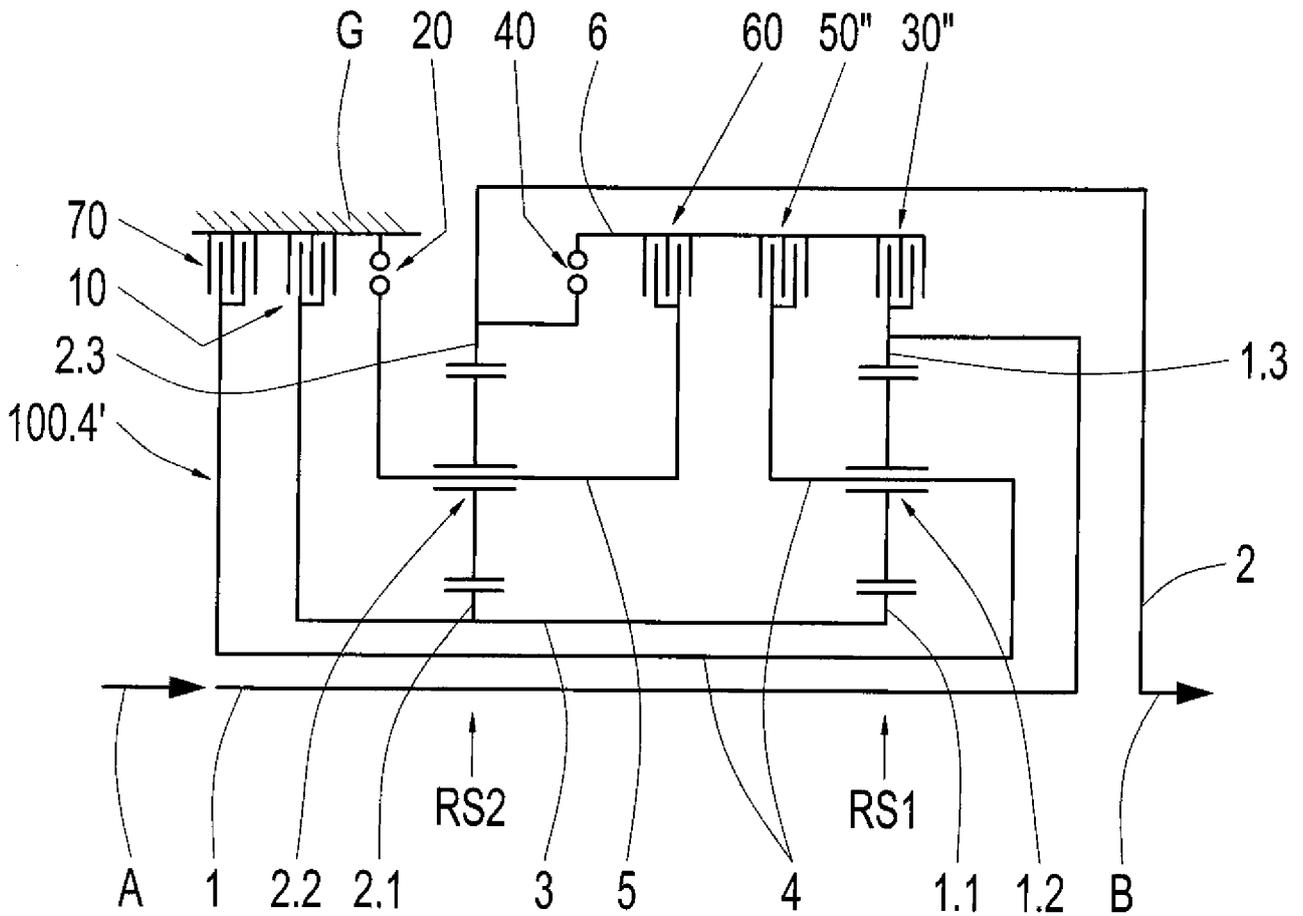


Fig. 12

Gang (gear)	geschlossene Schaltelemente (engaged shifting elements)						
	Bremsen (brakes)		Kupplungen (clutches)				
	10	70	20	30"	40	50"	60
R			X	X		X	
1			X		X	X	
2			X			X	X
3	X					X	X
4				X		X	X
5	X			X			X
6		X		X			X

Fig. 13

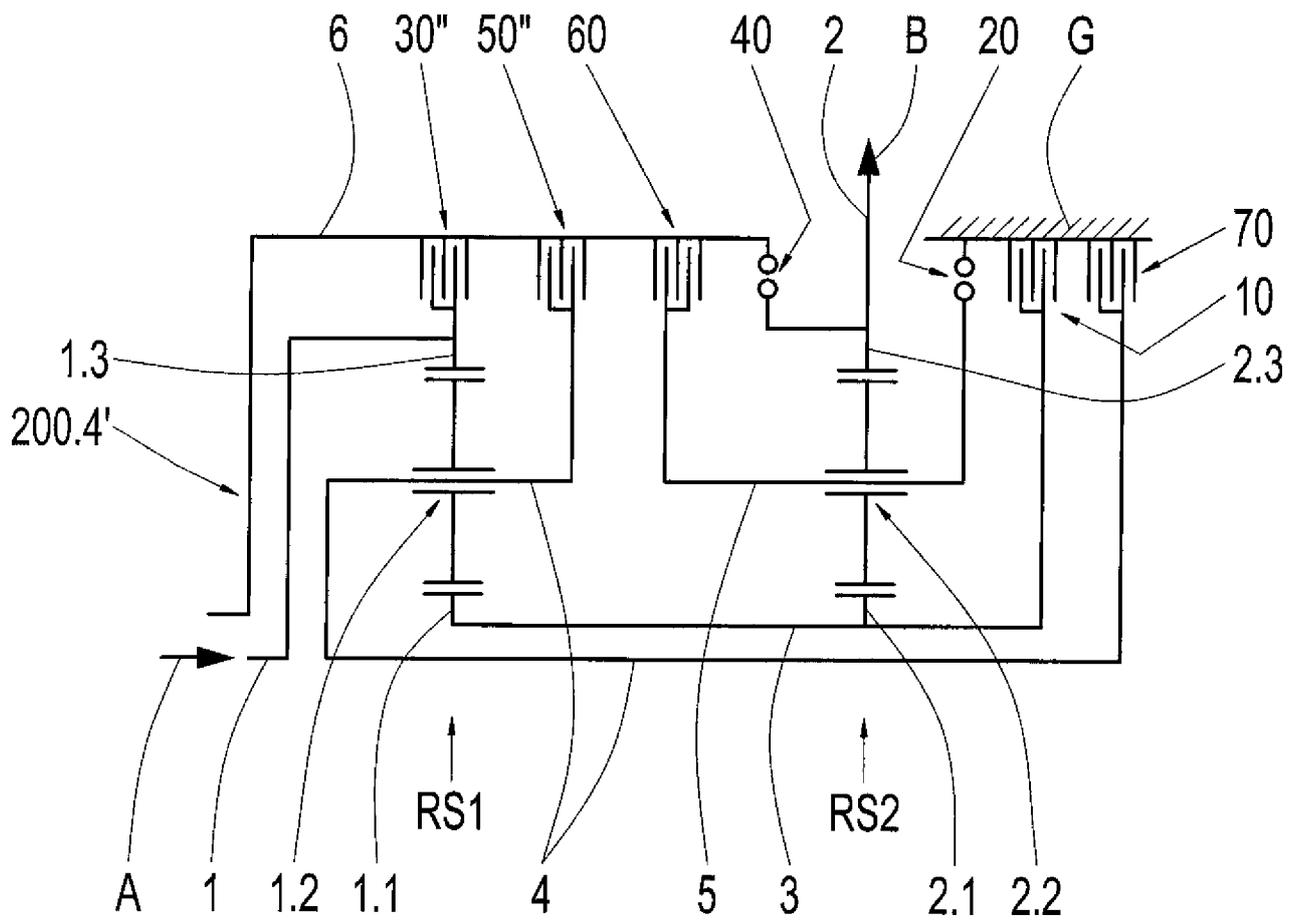


Fig. 14