

(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
09. November 2017 (09.11.2017)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/190887 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/66 (2006.01)

(72) Erfinder: BECK, Stefan; Pirminstraße 7, 88097 Eriskirch (DE). SEEBERGER, Marc; Propsteistraße 3/1, 88094 Oberteuringen (DE). WECHS, Michael; Kirchstr. 37, 88138 Weißensberg (DE). RIEGER, Wolfgang; Landvogtstr. 12/1, 88048 Friedrichshafen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/057146

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. März 2017 (27.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 207 481.4
02. Mai 2016 (02.05.2016) DE

(71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(54) Title: GEAR MECHANISM FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: GETRIEBE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

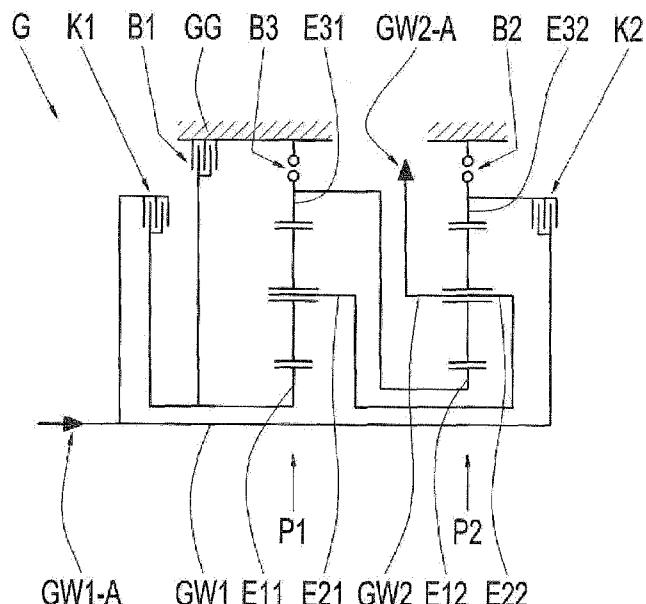


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a gear mechanism (G) for a motor vehicle, in which said gear mechanism (G) comprises a drive shaft (GW1), an output shaft (GW2), two planetary gear sets (P1, P2) and five shifting elements (K1, K2, B1, B2, B3). By selectively actuating the five shifting elements (K1, K2, B1, B2, B3), four forward gears and one reverse gear can be shifted between the drive shaft (GW1) and the output shaft (GW2). The invention also relates to a drivetrain for a motor vehicle comprising such a gear mechanism (G).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Getriebe (G) für ein Kraftfahrzeug, wobei das Getriebe (G) eine Antriebswelle (GW1), eine Abtriebswelle (GW2), zwei Planetenradsätze (P1, P2) sowie fünf Schaltelemente (K1, K2, B1, B2, B3) aufweist, wobei durch selektives Betätigen der fünf Schaltelemente (K1, K2, B1, B2, B3) vier Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang zwischen der

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Getriebe für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Getriebe für ein Kraftfahrzeug, sowie einen Kraftfahrzeugantriebsstrang mit einem solchen Getriebe. Vorliegend bezeichnet ein Getriebe ein mehrgängiges Getriebe, d.h. es sind mehrere unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse als Gänge zwischen einer An- und einer Abtriebsseite des Getriebes durch Betätigung entsprechender Schaltelemente schaltbar, wobei dies vorzugsweise automatisch vollzogen wird. Je nach Anordnung der Schaltelemente handelt es sich bei diesen um Kupplungen oder auch um Bremsen. Derartige Getriebe kommen überwiegend in Kraftfahrzeugen zur Anwendung, um ein Zugkraftangebot einer Antriebsmaschine des jeweiligen Kraftfahrzeuges in Hinblick auf verschiedene Kriterien geeignet umzusetzen.

Aus der DE 10 2013 002 586 A1 geht ein Getriebe für ein Kraftfahrzeug hervor, bei welchem zwischen einer Antriebswelle und einer Abtriebswelle zwei Planetenradsätze vorgesehen sind, welche sich jeweils aus je einem Sonnenrad, je einem Hohlrad und je einem Planetensteg zusammensetzen. Ferner sind mehrere Schaltelemente vorgesehen, durch deren selektive Betätigung die Planetenradsätze untereinander koppelbar sind, um unterschiedliche Gänge zwischen der An- und der Abtriebswelle zu definieren. Insgesamt können dabei vier Vorwärtsgänge zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle geschaltet werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Ausgestaltung zu dem im Stand der Technik bekannten Getriebe mit vier Vorwärtsgängen zwischen einer Antriebswelle und einer Abtriebswelle bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die hierauf folgenden, abhängigen Ansprüche geben jeweils vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder. Ein Kraftfahrzeugantriebsstrang, bei welchem ein erfindungsgemäßes Getriebe zur Anwendung kommt, ist ferner Gegenstand von Anspruch 14.

Gemäß der Erfindung umfasst ein Getriebe eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, sowie einen ersten und einen zweiten Planetenradsatz. Die Planetenradsätze umfassen jeweils mehrere Elemente in Form je eines Sonnenrades, je eines Hohlrades und je eines Planetensteges, wobei die Planetenradsätze dem Führen eines Kraftflusses von der Antriebswelle zu der Abtriebswelle dienen. Dazu sind ein erstes, ein zweites, ein drittes, ein vierter und ein fünftes Schaltelement vorgesehen, durch deren selektive Betätigung die Planetenradsätze unter Schaltung unterschiedlicher Gänge zwischen An- und Abtriebswelle untereinander koppelbar sind.

Dabei kann die Antriebswelle zum einen über das erste Schaltelement mit dem ersten Element des ersten Planetenradsatzes und zum anderen mittels des zweiten Schaltelements mit dem dritten Element des zweiten Planetenradsatzes drehfest verbunden werden, wobei das erste Element des ersten Planetenradsatzes zudem über das dritte Element an einem drehfesten Bauelement des Getriebes festsetzbar ist. Mit diesem drehfesten Bauelement kann das dritte Element des zweiten Planetenradsatzes mittels des vierten Schaltelements drehfest gekoppelt werden. Des Weiteren sind das zweite Element des ersten Planetenradsatzes und das zweite Element des zweiten Planetenradsatzes gemeinsam drehfest mit der Abtriebswelle verbunden. Schließlich ist das dritte Element des ersten Planetenradsatzes drehfest mit dem ersten Element des zweiten Planetenradsatzes verbunden und kann gemeinsam mit diesem über das fünfte Schaltelement am drehfesten Bauelement festgesetzt werden.

Mit anderen Worten stehen also das zweite Element des ersten Planetenradsatzes und das zweite Element des zweiten Planetenradsatzes permanent drehfest miteinander in Verbindung und sind gemeinsam mit der Abtriebswelle verbunden. Zudem sind das dritte Element des ersten Planetenradsatzes und das erste Element des zweiten Planetenradsatzes drehfest miteinander verbunden.

Durch Schließen des ersten Schalelements wird die Antriebswelle des Getriebes drehfest mit dem ersten Element des ersten Planetenradsatzes verbunden, wohingegen eine Betätigung des zweiten Schaltelements eine drehfeste Verbindung der Antriebswelle mit dem dritten Element des zweiten Planetenradsatzes nach sich zieht.

Des Weiteren führt ein Schließen des dritten Schaltelements zu einem Festsetzen des ersten Elements des ersten Planetenradsatzes am drehfesten Bauelement, womit das dritte Element des zweiten Planetenradsatzes bei Betätigung des vierten Schaltelements gekoppelt wird. Schließlich werden das dritte Element des ersten Planetenradsatzes und das erste Element des zweiten Planetenradsatzes durch Schließen des fünften Schaltelements gemeinsam am drehfesten Bauelement festgesetzt.

Folglich sind das erste und das zweite Schaltelement als Kupplungen gestaltet, welche bei Betätigung rotierbare Komponenten des Getriebes in ihren Drehbewegungen einander angleichen, während das dritte, das vierte und auch das fünfte Schaltelement als Bremsen vorliegen, die bei Ansteuerung die jeweilige rotierbare Komponente des Getriebes auf Stillstand abbremsen und am drehfesten Bauelement festsetzen.

Ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Getriebe zeichnet sich durch eine kompakte Bauweise, geringe Bauteilbelastungen und einen guten Verzahnungswirkungsgrad aus.

Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe können vier Vorwärtsgänge, sowie ein Rückwärtsgang realisiert werden. Dabei wird ein erster Vorwärtsgang durch Betätigen des ersten und des fünften Schaltelements geschaltet, während ein zweiter Vorwärtsgang durch Schließen des zweiten und des fünften Schaltelements gebildet wird. Des Weiteren ergibt sich ein dritter Vorwärtsgang durch Betätigen des ersten und des zweiten Schaltelements, während ein vierter Vorwärtsgang durch Betätigen des zweiten und des dritten Schaltelements schaltbar ist. Hingegen ergibt sich der Rückwärtsgang durch Betätigen des ersten und des vierten Schaltelements.

Bei geeigneter Wahl von Standgetriebeübersetzungen der Planetenradsätze wird hierdurch eine für die Anwendung im Bereich eines Kraftfahrzeuges geeignete Übersetzungsreihe realisiert. Für eine aufeinanderfolgende Schaltung der Vorwärtsgänge entsprechend ihrer Reihenfolge ist dabei stets der Zustand von je zwei Schaltelementen zu variieren, indem eines der am vorhergehenden Vorwärtsgang beteiligten

Schaltelemente zu öffnen und ein anderes Schaltelement zur Darstellung des nachfolgenden Vorwärtsganges zu schließen ist. Dies hat dann auch zur Folge, dass ein Schalten zwischen den Gängen sehr zügig ablaufen kann.

Vorteilhafterweise kann bei dem erfindungsgemäßen Getriebe ein Rückwärtsgang für einen Antrieb über die dem Getriebe vorgesetzte Antriebsmaschine realisiert werden. Dies kann dabei alternativ oder auch ergänzend zu einer Anordnung einer Elektromaschine im Getriebe verwirklicht sein, um im Falle eines Ausfalls der Elektromaschine dennoch eine Rückwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs verwirklichen zu können.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sind der erste Planetenradsatz und der zweite Planetenradsatz gemeinsam in einer Radebene angeordnet. Dies ist vorliegend möglich, da das dritte Element des ersten Planetenradsatzes und das erste Element des zweiten Planetenradsatzes drehfest miteinander verbunden sind. Eine Anordnung in einer Radebene bedeutet hierbei, dass der erste und der zweite Radsatz im Wesentlichen auf einer axialen Höhe im Getriebe verbaut sind. Insbesondere ist der erste Planetenradsatz dabei radial innenliegend zum zweiten Planetenradsatz angeordnet. Das dritte Element des ersten Planetenradsatzes und das erste Element des zweiten Planetenradsatzes können dabei einstückig ausgestaltet sein, indem z.B. ein Hohlrad des innenliegenden Planetenradsatzes an einem Außenumfang mit einer Verzahnung versehen ist, welche ein Sonnenrad des außenliegenden Planetenradsatzes definiert. Alternativ dazu können das dritte Element des ersten Planetenradsatzes und das erste Element des zweiten Planetenradsatzes aber auch als separate Bauelemente vorliegen, die drehfest miteinander verbunden sind.

Es ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung, dass der jeweilige Planetenradsatz als Minusplanetenradsatz vorliegt, wobei es sich bei dem jeweiligen ersten Element des jeweiligen Planetenradsatzes um ein jeweiliges Sonnenrad, bei dem jeweiligen zweiten Element des jeweiligen Planetenradsatzes um einen jeweiligen Planetensteg und bei dem jeweiligen dritten Element des jeweiligen Planetenradsatzes um ein jeweiliges Hohlrad handelt. Ein Minusplanetensatz setzt sich auf dem Fachmann prinzipiell bekannte Art und Weise aus den Elementen Sonnenrad, Planetensteg und

Hohlrad zusammen, wobei der Planetensteg mindestens ein bevorzugt aber mehrere Planetenräder führt, die im Einzelnen jeweils sowohl mit dem Sonnenrad, als auch dem umliegenden Hohlrad kämmen. Von dem ersten und dem zweiten Planetenradsatz sind dann ein oder auch beide Planetenradsätze als derartige Minusplanetensätze gestaltet. Besonders bevorzugt liegen alle beide Planetenradsätze als Minusplanetensätze vor, wodurch sich ein besonders kompakter Aufbau realisieren lässt.

Alternativ oder auch ergänzend dazu liegt der jeweilige Planetenradsatz als Plusplanetensatz vor, wobei es sich bei dem jeweiligen ersten Element des jeweiligen Planetenradsatzes dann um ein jeweiliges Sonnenrad, bei dem jeweiligen zweiten Element des jeweiligen Planetenradsatzes um ein jeweiliges Hohlrad und bei dem jeweiligen dritten Element des jeweiligen Planetenradsatzes um einen jeweiligen Planetensteg handelt. Bei einem Plusplanetensatz sind ebenfalls die Elemente Sonnenrad, Hohlrad und Planetensteg vorhanden, wobei Letzterer mindestens ein Planetenradpaar führt, bei welchem das eine Planetenrad mit dem innenliegenden Sonnenrad und das andere Planetenrad mit dem umliegenden Hohlrad im Zahneingriff steht, sowie die Planetenräder untereinander kämmen. Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe können ein oder auch beide Planetenradsätze als derartige Plusplanetensätze ausgeführt sein.

Wo möglich, kann ein Minusplanetensatz durch einen Plusplanetensatz ersetzt werden, wobei dann gegenüber der Ausführung als Minusplanetensatz die Hohlrad- und die Planetensteganbindung miteinander zu tauschen, sowie eine jeweilige Getriebestandübersetzung um eins zu erhöhen ist. Wie bereits erwähnt, sind aber bevorzugt beide Planetenradsätze als Minusplanetensätze ausgeführt.

In Weiterbildung der Erfindung sind ein oder mehrere Schaltelemente jeweils als kraftschlüssige Schaltelemente realisiert. Kraftschlüssige Schaltelemente haben den Vorteil, dass sie auch unter Last geschaltet werden können, so dass ein Wechsel zwischen den Gängen ohne Zugkraftunterbrechung vollziehbar ist. Besonders bevorzugt ist aber das vierte Schaltelement und/oder das fünfte Schaltelement jeweils als formschlüssiges Schaltelement ausgeführt, wie beispielsweise als Klauenkupplung oder Sperrsynchronisation. Denn das fünfte Schaltelement ist an den ersten zwei

Vorwärtsgängen beteiligt, so dass bei einer aufeinanderfolgenden Hochschaltung der Gänge hier nur ein Öffnen des fünften Schaltelements zu vollziehen ist. Das vierte Schaltelement ist nur an der Schaltung des Rückwärtsganges beteiligt. Ein formschlüssiges Schaltelement hat gegenüber einem kraftschlüssigen Schaltelement den Vorteil, dass im geöffneten Zustand nur geringe Schleppmomente auftreten, so dass sich ein höherer Wirkungsgrad realisieren lässt. Zudem kommt hier auch eine Ausführung als Stahl-Stahl-Element oder als Bandbremse in Frage.

Entsprechend einer Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung sind das erste und/oder das dritte Schaltelement auf einer einer Anschlussstelle der Antriebswelle zugwandten Seite des ersten Planetenradsatzes angeordnet. Die beiden Schaltelemente liegen also auf einer Antriebsseite des Getriebes und sind gut zugänglich. Alternativ oder auch ergänzend dazu ist das zweite Schaltelement auf einer einer Anschlussstelle der Antriebswelle abgewandt liegenden Seite des zweiten Planetenradsatzes angeordnet. In der Folge ist das zweite Schaltelement ebenfalls gut von einer axialen Seite des Getriebes her zugänglich. Das vierte und das fünfte Schaltelement liegen bevorzugt jeweils radial umliegend zu und im Wesentlichen axial auf Höhe des jeweiligen Planetenradsatzes, also das vierte Schaltelement umliegend zum zweiten Planetenradsatz und das fünfte Schaltelement umliegend zum ersten Planetenradsatz.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung liegen Anschlussstellen der An- und der Abtriebswelle koaxial zueinander. Hierbei ist die Anschlussstelle der Antriebswelle bevorzugt an einem axialen Ende des Getriebes vorgesehen, während die Anschlussstelle der Abtriebswelle axial zwischen dem ersten und dem zweiten Planetenradsatz ausgestaltet ist. Bei einer Anordnung der Planetenradsätze in einer Radebene kann die Anschlussstelle der Abtriebswelle aber auch im Bereich desselben axialen Endes wie die Anschlussstelle der Antriebswelle liegen. Insbesondere weist die äußere Schnittstelle der Abtriebswelle dann eine Verzahnung auf, welche mit einer Verzahnung einer zur Antriebswellenachse des Getriebes achsparallel angeordneten Welle kämmt. Besonders bevorzugt ist auf dieser Welle dann das Achsdifferential einer Antriebsachse angeordnet. Diese Art der Anordnung eignet sich be-

sonders zur Anwendung in einem Kraftfahrzeug mit einem quer zur Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges ausgerichteten Antriebsstrang.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Elektromaschine vorgesehen, deren Rotor mit einem der rotierbaren Bauelemente des Getriebes drehfest gekoppelt ist. Bevorzugt ist dann ein Stator der Elektromaschine drehfest mit dem drehfesten Bauelement des Getriebes verbunden, wobei die Elektromaschine hierbei elektromotorisch und/oder generatorisch betrieben werden kann, um unterschiedliche Funktionen zu realisieren. Insbesondere kann dabei ein rein elektrisches Fahren, ein Boosten über die Elektromaschine, ein Abbremsen und Rekuperieren und/oder ein Synchronisieren im Getriebe über die Elektromaschine vollzogen werden. Der Rotor der Elektromaschine kann dabei koaxial zu dem jeweiligen Bauelement liegen oder achsversetzt zu diesem angeordnet sein, wobei im letztgenannten Fall dann eine Koppelung über eine zwischenliegende Stirnradstufe oder auch einen Zugmitteltrieb realisiert sein kann.

Bevorzugt ist der Rotor der Elektromaschine dabei mit der Antriebswelle drehfest gekoppelt, wobei hierdurch ein rein elektrisches Fahren des Kraftfahrzeuges auf geeignete Art und Weise dargestellt wird. Dazu wird einer der Gänge im Getriebe geschaltet, wobei in den Vorwärtsgängen dabei auch eine Rückwärtsfahrt des Kraftfahrzeuges realisierbar ist, indem über die Elektromaschine eine entgegengesetzte Drehbewegung eingeleitet wird, wodurch die Rückwärtsfahrt des Kraftfahrzeuges im Übersetzungsverhältnis des jeweiligen Vorwärtsganges stattfindet. In der Folge können die Übersetzungsverhältnisse der Vorwärtsgänge sowohl für die elektrische Vorwärts- als auch für die elektrische Rückwärtsfahrt genutzt werden. Der Rotor der Elektromaschine kann abgesehen von der Antriebswelle aber auch an einer der übrigen, rotierbaren Bauelemente des Getriebes angebunden sein.

Entsprechend einer weiteren Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung, welche insbesondere in Kombination mit der vorgenannten Anordnung einer Elektromaschine realisiert wird, ist zudem eine Trennkupplung vorgesehen, über welche die Antriebswelle mit einer Anschlusswelle drehfest verbindbar ist. Die Anschlusswelle dient dann innerhalb eines Kraftfahrzeugantriebsstranges der Anbindung an die Antriebsmaschine. Das Vorsehen der Trennkupplung hat dabei den Vorteil, dass im Zuge des

rein elektrischen Fahrens eine Verbindung zur Antriebsmaschine unterbrochen werden kann, wodurch diese nicht mitgeschleppt wird. Die Trennkupplung ist dabei bevorzugt als kraftschlüssiges Schaltelement ausgeführt, wie beispielsweise als Lamellenkupplung, kann aber ebenso gut auch als formschlüssiges Schaltelement, wie beispielsweise als Klauenkupplung oder Sperrsynchronisation, vorliegen.

Generell kann dem Getriebe prinzipiell ein Anfahrelement vorgeschaltet werden, beispielsweise ein hydrodynamischer Drehmomentwandler oder eine Reibkupplung. Dieses Anfahrelement kann dann auch Bestandteil des Getriebes sein und dient der Gestaltung eines Anfahrvorgangs, indem es eine Schlupfdrehzahl zwischen der Brennkraftmaschine und der Antriebswelle des Getriebes ermöglicht. Hierbei kann auch eines der Schaltelemente des Getriebes oder die evtl. vorhandene Trennkupplung als ein solches Anfahrelement ausgebildet sein, indem es bzw. sie als Reibschaltelement vorliegt. Zudem kann auf jeder Welle des Getriebes prinzipiell ein Freilauf zum Getriebegehäuse oder zu einer anderen Welle angeordnet werden.

Das erfindungsgemäße Getriebe ist insbesondere Teil eines Kraftfahrzeugantriebsstranges und ist dann zwischen einer insbesondere als Brennkraftmaschine gestalteten Antriebsmaschine des Kraftfahrzeuges und weiteren, in Kraftflussrichtung zu Antriebsrädern des Kraftfahrzeuges folgenden Komponenten des Antriebsstranges angeordnet. Hierbei ist die Antriebswelle des Getriebes entweder permanent drehfest mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine gekoppelt oder über eine zwischenliegende Trennkupplung bzw. ein Anfahrelement mit dieser verbindbar, wobei zwischen Brennkraftmaschine und Getriebe zudem ein Torsionsschwingungsdämpfer vorgesehen sein kann. Abtriebsseitig ist das Getriebe innerhalb des Kraftfahrzeugantriebsstranges dann bevorzugt mit einem Achsgetriebe einer Antriebsachse des Kraftfahrzeuges gekoppelt, wobei hier allerdings auch eine Anbindung an ein Längsdifferential vorliegen kann, über welches eine Verteilung auf mehrere angetriebene Achsen des Kraftfahrzeuges stattfindet.

Dass zwei Bauelemente des Getriebes miteinander „verbunden“ sind bzw. „gekoppelt“ sind meint im Sinne der Erfindung eine permanente Verbindung dieser Bauelemente, so dass diese mit ein und derselben Drehzahl laufen. Insofern ist zwischen

diesen Bauelementen, bei welchen es sich um Elemente der Planetenradsätze oder auch Wellen oder ein drehfestes Bauelement des Getriebes handeln kann, kein Schaltelement vorgesehen, sondern die entsprechenden Bauelemente sind starr miteinander verbunden.

Ist hingegen ein Schaltelement zwischen zwei Bauelementen des Getriebes vorgesehen, so sind diese Bauelemente nicht permanent drehfest miteinander gekoppelt, sondern eine drehfeste Koppelung wird erst über das zwischenliegende Schaltelement vorgenommen. Dabei bedeutet eine Betätigung des Schaltelements im Sinne der Erfindung, dass das betreffende Schaltelement in einen geschlossenen Zustand überführt wird und in der Folge die hieran anknüpfenden Bauelemente in ihren Drehbewegungen aneinander angleicht. Im Falle einer Ausgestaltung des betreffenden Schaltelements als formschlüssiges Schaltelement werden die hierüber drehfest miteinander verbundenen Bauelemente unter gleicher Drehzahl laufen, während im Falle eines kraftschlüssigen Schaltelements auch nach einem Betätigen desselbigen Drehzahlunterschiede zwischen den Bauelementen bestehen können. Dieser gewollte oder auch ungewollte Zustand wird im Rahmen der Erfindung dennoch als drehfeste Verbindung der jeweiligen Bauelemente über das Schaltelement bezeichnet.

Die Erfindung ist nicht auf die angegebene Kombination der Merkmale des Hauptanspruchs oder der hiervon abhängigen Ansprüche beschränkt. Es ergeben sich darüber hinaus Möglichkeiten, einzelne Merkmale, auch soweit sie aus den Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung oder unmittelbar aus den Zeichnungen hervorgehen, miteinander zu kombinieren. Die Bezugnahme der Ansprüche auf die Zeichnungen durch Verwendung von Bezugszeichen soll den Schutzmfang der Ansprüche nicht beschränken.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung, die nachfolgend erläutert werden, sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugantriebsstranges, in welchem ein erfindungsgemäßes Getriebe zur Anwendung kommt;

- Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Getriebes entsprechend einer ersten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Getriebes gemäß einer zweiten Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung;
- Fig. 4 eine schematische Ansicht eines Getriebes entsprechend einer dritten Ausführungsform der Erfindung; und
- Fig. 5 ein beispielhaftes Schaltschema der Getriebe aus den Fig. 2 bis 4.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugantriebsstranges, in welchem eine Verbrennungskraftmaschine VKM über einen zwischenliegenden Torsionsschwingungsdämpfer TS mit einem Getriebe G verbunden ist. Dem Getriebe G ist abtriebsseitig ein Achsgetriebe AG nachgeschaltet, über welches eine Antriebsleistung auf Antriebsräder DW einer Antriebsachse des Kraftfahrzeugs verteilt wird.

Aus Fig. 2 geht eine schematische Darstellung des Getriebes G gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung hervor. Wie zu erkennen ist, umfasst das Getriebe G einen ersten Planetenradsatz P1 und einen zweiten Planetenradsatz P2. Jeder der Planetenradsätze P1 und P2 weist je ein erstes Element E11 bzw. E12, je ein zweites Element E21 bzw. E22 und je ein drittes Element E31 bzw. E32 auf. Das jeweilige erste Element E11 bzw. E12 ist dabei stets durch ein Sonnenrad des jeweiligen Planetenradsatzes P1 bzw. P2 gebildet, während das jeweilige zweite Element E21 bzw. E22 des jeweiligen Planetenradsatzes P1 bzw. P2 als je ein Planetensteg vorliegt. Das jeweils noch verbleibende, dritte Element E31 bzw. E32 wird dann durch ein jeweiliges Hohlrad gebildet.

Die Planetenradsätze P1 und P2 sind vorliegend also jeweils als Minusplanetensätze gestaltet, bei welchen der jeweilige Planetensteg ein, bevorzugt aber mehrere Planetenräder drehbar gelagert führt, die im Einzelnen mit dem radial innenliegenden Sonnenrad und auch mit dem umliegenden Hohlrad im Zahneingriff stehen. Dort wo es die Anbindung zulässt, könnten aber auch einzelne oder auch beide Planetenrad-

sätze P1, P2 als sogenannte Plusplanetensätze ausgeführt werden, bei welchen ein jeweiliger Planetensteg mindestens ein Planetenradpaar trägt, von dessen Planetenrädern ein Planetenrad mit einem radial innenliegenden Sonnenrad und ein Planetenrad mit einem radial umliegenden Hohlrad im Zahneingriff stehen, sowie die Planetenräder des Radpaars untereinander kämmen. Im Vergleich zu einer jeweiligen Ausführung als Minusplanetensatz müsste dann das jeweilige zweite Element E21 bzw. E22 durch das jeweilige Hohlrad und das jeweilige dritte Element E31 bzw. E32 durch den jeweiligen Planetensteg gebildet und zudem eine jeweilige Getriebestand-übersetzung um eins erhöht werden.

Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, umfasst das Getriebe G insgesamt fünf Schaltelemente in Form eines ersten Schaltelements K1, eines zweiten Schaltelements K2, eines dritten Schaltelements B1, eines vierten Schaltelements B2 und eines fünften Schaltelements B3. Dabei sind die Schaltelemente K1, K2 und B1 jeweils als kraftschlüssige Schaltelemente ausgeführt und liegen bevorzugt als Lamellenschaltelemente vor, während die Schaltelemente B2 und B3 als formschlüssige Schaltelemente ausgestaltet sind. Bei letzteren kann es sich dabei um Klauenschaltelemente oder auch Sperrsynchronisationen handeln. Das erste Schaltelement K1 und das zweite Schaltelement K2 sind vorliegend als Kupplungen gestaltet, während das dritte Schaltelement B1, das vierte Schaltelement B2 und das fünfte Schaltelement B3 als Bremsen vorliegen.

Eine Antriebswelle GW1 des Getriebes G kann zum einen über das erste Schaltelement K1 mit dem ersten Element E11 des ersten Planetenradsatzes P1 und zum anderen mittels des zweiten Schaltelements K2 mit dem dritten Element E32 des zweiten Planetenradsatzes P2 drehfest verbunden werden. Das erste Element E11 des ersten Planetenradsatzes P1 wiederum kann über das dritte Schaltelement B1 an einem drehfesten Bauelement GG festgesetzt werden, bei welchem es sich bevorzugt um ein Getriebegehäuse des Getriebes G oder einen Teil eines derartigen Getriebegehäuses handelt. Mit diesem drehfesten Bauelement GG kann auch das dritte Element E32 des zweiten Planetenradsatzes P2 durch Betätigen des vierten Schaltelements B2 drehfest gekoppelt werden.

Wie des Weiteren in Fig. 2 zu erkennen ist, sind das zweite Element E21 des ersten Planetenradsatzes P1 und das zweite Element E22 des zweiten Planetenradsatzes P2 starr miteinander verbunden und stehen auch gemeinsam drehfest mit einer Abtriebswelle GW2 des Getriebes G in Verbindung. Schließlich sind noch das dritte Element E31 des ersten Planetenradsatzes P1 und das erste Element E12 des zweiten Planetenradsatzes P2 drehfest miteinander gekoppelt und können gemeinsam über das fünfte Schaltelement B3 am drehfesten Bauelement GG festgesetzt werden.

Die beiden Planetenradsätze P1 und P2 sind axial in der Reihenfolge erster Planetenradsatz P1 und zweiter Planetenradsatz P2 angeordnet, wobei das erste Schaltelement K1 und das dritte Schaltelement B1 axial auf einer dem zweiten Planetenradsatz P2 abgewandt liegenden Seite des ersten Planetenradsatzes P1 platziert sind, auf welcher auch eine Anschlussstelle GW1-A der Antriebswelle GW1 liegt. Hingegen ist das zweite Schaltelement K2 an einem hierzu entgegengesetzt liegenden axialen Ende des Getriebes G angeordnet und liegt damit auf einer dem ersten Planetenradsatz P1 abgewandt liegenden Seite des zweiten Planetenradsatzes P2. Das vierte Schaltelement B2 ist axial auf Höhe des zweiten Planetenradsatzes P2 radial umliegend zu diesem platziert, während das fünfte Schaltelement B3 axial auf Höhe und radial umliegend zum ersten Planetenradsatz P1 vorgesehen ist. Hierbei ist eine Versorgung des ersten Schaltelements K1 und des dritten Schaltelements B1 über eine gemeinsame Leitung möglich.

Koaxial zur Anschlussstelle GW1-A der Antriebswelle GW1 ist zudem eine Anschlussstelle GW2-A der Abtriebswelle GW2 ausgebildet, welche dabei axial zwischen dem ersten Planetenradsatz P1 und dem zweiten Planetenradsatz P2 liegt. Die Anschlussstelle GW1-A der Antriebswelle GW1 dient im Kraftfahrzeugantriebsstrang aus Fig. 1 einer Anbindung an die Verbrennungskraftmaschine VKM, während das Getriebe G an der Anschlussstelle GW2-A der Abtriebswelle GW2 mit dem nachfolgenden Achsgetriebe AG verbunden ist. Bevorzugt weist die Anschlussstelle GW2-A hierbei eine Verzahnung auf, welche im verbauten Zustand des Getriebes G mit einer zugehörigen Verzahnung einer nicht dargestellten Welle kämmt. Diese Welle ist dann achsparallel zu der An- und der Abtriebswelle GW1 und GW2 angeordnet,

wobei auf dieser Welle dann ein Achsgetriebe angeordnet sein kann. Insofern ist das in Fig. 2 dargestellte Getriebe G für die Anwendung in einem Kraftfahrzeugantriebsstrang geeignet, welcher quer zur Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges ausgerichtet ist

Fig. 3 zeigt eine schematische Ansicht eines Getriebes G entsprechend einer zweiten Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung, welche im Wesentlichen der in Fig. 2 dargestellten Variante entspricht. Im Unterschied zu der Variante nach Fig. 2 sind der erste Planetenradsatz P1 und der zweite Planetenradsatz P2 gemeinsam in einer Radebene angeordnet, sie liegen also im Wesentlichen auf einer axialen Höhe des Getriebes G. Dabei ist der erste Planetenradsatz P1 radial innenliegend zum zweiten Planetenradsatz P2 platziert, was möglich ist, da das dritte Element E31 des ersten Planetenradsatzes P1 und das erste Element E12 des zweiten Planetenradsatzes P2 drehfest miteinander verbunden sind. Konkret können das dritte Element E31 des ersten Planetenradsatzes P1 und das erste Element E12 des zweiten Planetenradsatzes P2 dabei einstückig gestaltet sein, indem ein entsprechendes Hohlrad an einem Außenumfang mit einer entsprechenden Verzahnung ausgestattet wird.

Die Schaltelemente K1, B1 und B3 sind im Falle der Ausführungsform nach Fig. 3 auf einer der Anschlussstelle GW1-A der Antriebswelle GW1 zugewandten Seite der Planetenradsätze P1 und P2 angeordnet, während das zweite Schaltelement K2 dieser abgewandt liegt. Hingegen ist das vierte Schaltelement B2 in der Radebene mit dem ersten Planetenradsatz P1 und dem zweiten Planetenradsatz P2 platziert. Schließlich liegt die Anschlussstelle GW2-A der Abtriebswelle GW2 axial zwischen dem vierten Schaltelement B2 und dem fünften Schaltelement B3. Im Übrigen entspricht die Ausführungsform nach Fig. 3 der Variante nach Fig. 2, so dass auf das hierzu Beschriebene Bezug genommen wird.

In Fig. 4 ist ein Getriebe G entsprechend einer dritten Ausführungsform der Erfindung dargestellt, welche im Wesentlichen der Variante aus Fig. 2 entspricht. Unterschiedlich ist dabei aber, dass zusätzlich eine Elektromaschine EM vorgesehen ist, deren Stator S am drehfesten Bauelement GG festgesetzt ist, während ein Rotor R der Elektromaschine EM drehfest mit der Antriebswelle GW1 verbunden ist. Des Weiteren kann die Antriebswelle GW1 an ihrer Anschlussstelle GW1-A über eine zwi-

schenliegende Trennkupplung K0, welche vorliegend als Lamellenschaltelement gestaltet ist, mit einer Anschlusswelle AN drehfest verbunden werden, welche wiederum mit einer Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine VKM mittels des zwischenliegenden Torsionsschwingungsdämpfers TS verbunden ist.

Über die Elektromaschine EM kann dabei ein rein elektrisches Fahren realisiert werden, wobei in diesem Fall die Trennkupplung K0 geöffnet wird, um die Antriebswelle GW1 von der Anschlusswelle AN zu entkoppeln und die Verbrennungskraftmaschine VKM nicht mitzuschleppen. Im Übrigen entspricht die Ausführungsform nach Fig. 4 der Variante nach Fig. 2, so dass auf das hierzu Beschriebene Bezug genommen wird.

In Fig. 5 ist ein beispielhaftes Schaltschema für die jeweiligen Getriebe G aus den Fig. 2 bis 4 tabellarisch dargestellt. Wie zu erkennen ist, können hierbei jeweils insgesamt vier Vorwärtsgänge 1 bis 4, sowie ein Rückwärtsgang R1 realisiert werden, wobei in den Spalten des Schaltschemas mit einem X jeweils gekennzeichnet ist, welches der Schaltelemente K1, K2, B1, B2 und B3 in welchem der der Vorwärtsgänge 1 bis 4 und dem Rückwärtsgang R1 jeweils geschlossen ist. In jedem der Vorwärtsgänge 1 bis 4 und dem Rückwärtsgang R1 sind dabei jeweils zwei der Schaltelemente K1, K2, B1, B2 und B3 geschlossen, wobei bei einer aufeinanderfolgenden Schaltung der Vorwärtsgänge 1 bis 4 je eines der beteiligten Schaltelemente zu öffnen und ein anderes Schaltelement im Folgenden zu schließen ist.

Wie in Fig. 5 zu erkennen ist, wird ein erster Vorwärtsgang 1 durch Betätigen des ersten Schaltelements K1 und des fünften Schaltelements B3 geschaltet, wobei hiervon ausgehend ein zweiter Vorwärtsgang 2 gebildet wird, indem das erste Schaltelement K1 geöffnet und im Folgenden das zweite Schaltelement K2 geschlossen wird. Im Weiteren kann dann in einen dritten Vorwärtsgang 3 geschaltet werden, indem das fünfte Schaltelement B3 geöffnet und das erste Schaltelement K1 wiederum geschlossen wird. Ausgehend davon ergibt sich dann ein vierter Vorwärtsgang 4 durch Öffnen des ersten Schaltelements K1 und Schließen des dritten Schaltelements B1.

Der Rückwärtsgang R1, in welchem eine Rückwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs auch bei Antrieb über die Verbrennungskraftmaschine VKM realisiert werden kann, wird hingegen durch Schließen des ersten Schaltelements K1 und des vierten Schaltelements B2 geschaltet.

Wie in den Fig. 2 bis 4 dargestellt ist, sind die Schaltelemente B2 und B3 als formschlüssige Schaltelemente ausgeführt. Jedoch könnten die beiden Schaltelemente B2 und B3 jeweils auch als kraftschlüssiges Schaltelement, wie beispielsweise als Lamellenschaltelement, realisiert sein.

Die in Fig. 4 gezeigte Anordnung einer Elektromaschine EM kann auch entsprechend bei den Varianten der Fig. 2 oder 3 zur Anwendung kommen, indem ein Rotor R der Elektromaschine entsprechend drehfest mit der Antriebswelle GW1 verbunden wird.

Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltungen kann ein Getriebe mit kompaktem Aufbau und einem guten Wirkungsgrad realisiert werden.

Bezugszeichen

G	Getriebe
GG	Drehfestes Bauelement
P1	Erster Planetenradsatz
E11	Erstes Element des ersten Planetenradsatzes
E21	Zweites Element des ersten Planetenradsatzes
E31	Drittes Element des ersten Planetenradsatzes
P2	Zweiter Planetenradsatz
E12	Erstes Element des zweiten Planetenradsatzes
E22	Zweites Element des zweiten Planetenradsatzes
E32	Drittes Element des zweiten Planetenradsatzes
K1	Erstes Schaltelement
K2	Zweites Schaltelement
B1	Drittes Schaltelement
B2	Viertes Schaltelement
B3	Fünftes Schaltelement
1	Erster Vorwärtsgang
2	Zweiter Vorwärtsgang
3	Dritter Vorwärtsgang
4	Vierter Vorwärtsgang
R1	Rückwärtsgang
GW1	Antriebswelle
GW1-A	Äußere Schnittstelle der Antriebswelle
GW2	Abtriebswelle
GW2-A	Äußere Schnittstelle der Abtriebswelle
EM	Elektromaschine
S	Stator
R	Rotor
AN	Anschlusswelle
K0	Trennkupplung
VKM	Verbrennungskraftmaschine
TS	Torsionsschwingungsdämpfer

AG	Achsgetriebe
DW	Antriebsräder

Patentansprüche

1. Getriebe (G) für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebswelle (GW1) und eine Abtriebswelle (GW2), sowie einen ersten (P1) und einen zweiten Planetenradsatz (P2), wobei die Planetenradsätze (P1, P2) jeweils mehrere Elemente (E11, E12, E21, E22, E31, E32) in Form je eines Sonnenrades, je eines Hohlrades und je eines Planetensteges umfassen und dem Führen eines Kraftflusses von der Antriebswelle (GW1) zu der Abtriebswelle (GW2) dienen, wobei ein erstes (K1), ein zweites (K2), ein drittes (B1), ein vierter (B2) und ein fünftes Schaltelement (B3) vorgesehen sind, durch deren selektive Betätigung die Planetenradsätze (P1, P2) unter Schaltung unterschiedlicher Gänge (1 bis 4, R1) zwischen An- (GW1) und Abtriebswelle (GW2) untereinander koppelbar sind, wobei

- die Antriebswelle (GW1) zum einen über das erste Schaltelement (K1) mit dem ersten Element (E11) des ersten Planetenradsatzes (P1) und zum anderen mittels des zweiten Schaltelements (K2) mit dem dritten Element (E32) des zweiten Planetenradsatzes (P2) drehfest verbindbar ist,
- wobei das erste Element (E11) des ersten Planetenradsatzes (P1) zudem über das dritte Element (B1) an einem drehfesten Bauelement (GG) festsetzbar ist, mit welchem das dritte Element (E32) des zweiten Planetenradsatzes (P2) mittels des vierten Schaltelements (B2) drehfest koppelbar ist,
- wobei das zweite Element (E21) des ersten Planetenradsatzes (P1) und das zweite Element (E22) des zweiten Planetenradsatzes (P2) gemeinsam drehfest mit der Abtriebswelle (GW2) verbunden sind,
- und wobei das dritte Element (E31) des ersten Planetenradsatzes (P1) drehfest mit dem ersten Element (E12) des zweiten Planetenradsatzes (P2) verbunden und gemeinsam mit diesem über das fünfte Schaltelement (B3) am drehfesten Bauelement (GG) festsetzbar ist.

2. Getriebe (G) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Vorwärtsgang (1) durch Betätigen des ersten (K1) und des fünften Schaltelements (B3), ein zweiter Vorwärtsgang (2) durch Betätigen des zweiten (K2) und des fünften Schaltelements (B3), ein dritter Vorwärtsgang (3) durch Betätigen des ersten (K1) und des zweiten Schaltelements (K2), ein vierter Vorwärtsgang (4) durch Betätigen des zwei-

ten (K2) und des dritten Schaltelements (B1), sowie ein Rückwärtsgang (R1) durch Betätigen des ersten (K1) und des vierten Schaltelements (B2) schaltbar ist.

3. Getriebe (G) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Planetenradsatz (P1) und der zweite Planetenradsatz (P2) gemeinsam in einer Radebene angeordnet sind.

4. Getriebe (G) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Planetenradsatz (P1, P2) als Minus-Planetensatz vorliegt, wobei es sich bei dem jeweiligen ersten Element (E11, E12) des jeweiligen Planetenradsatzes (P1, P2) um ein jeweiliges Sonnenrad, bei dem jeweiligen zweiten Element (E21, E22) des jeweiligen Planetenradsatzes (P1, P2) um einen jeweiligen Planetensteg und bei dem jeweiligen dritten Element (E31, E32) des jeweiligen Planetenradsatzes (P1, P2) um ein jeweiliges Hohlrad handelt.

5. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Planetenradsatz als Plus-Planetensatz vorliegt, wobei es sich bei dem jeweiligen ersten Element des jeweiligen Planetenradsatzes um ein jeweiliges Sonnenrad, bei dem jeweiligen zweiten Element des jeweiligen Planetenradsatzes um ein jeweiliges Hohlrad und bei dem jeweiligen dritten Element des jeweiligen Planetenradsatzes um einen jeweiligen Planetensteg handelt.

6. Getriebe (G) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Schaltelemente (K1, K2, B1) jeweils als kraftschlüssiges Schaltelement realisiert sind.

7. Getriebe (G) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das vierte Schaltelement (B2) und/oder das fünfte Schaltelement (B3) als formschlüssiges Schaltelement realisiert ist.

8. Getriebe (G) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schaltelement (K1) und/oder das dritte Schaltelement (B1) auf

einer einer Anschlussstelle (GW1-A) der Antriebswelle (GW1) zugwandten Seite des ersten Planetenradsatzes (P1) angeordnet sind.

9. Getriebe (G) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Schaltelement (K2) auf einer einer Anschlussstelle (GW1-A) der Antriebswelle (GW1) abgewandt liegenden Seite des zweiten Planetenradsatzes (P2) angeordnet ist.

10. Getriebe (G) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Anschlussstellen (GW1-A, GW2-A) der An- (GW1) und der Abtriebswelle (GW2) koaxial zueinander liegen.

11. Getriebe (G) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Elektromaschine (EM) vorgesehen ist, deren Rotor (R) mit einem Bauelement drehfest gekoppelt ist.

12. Getriebe (G) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (R) mit der Antriebswelle (GW1) gekoppelt ist.

13. Getriebe (G) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zudem eine Trennkupplung (K0) vorgesehen ist, über welche die Antriebswelle (GW1) mit einer Anschlusswelle (AN) drehfest verbindbar ist.

14. Kraftfahrzeugantriebsstrang, umfassend ein Getriebe (G) nach einem oder auch mehreren der Ansprüche 1 bis 13.

1/5

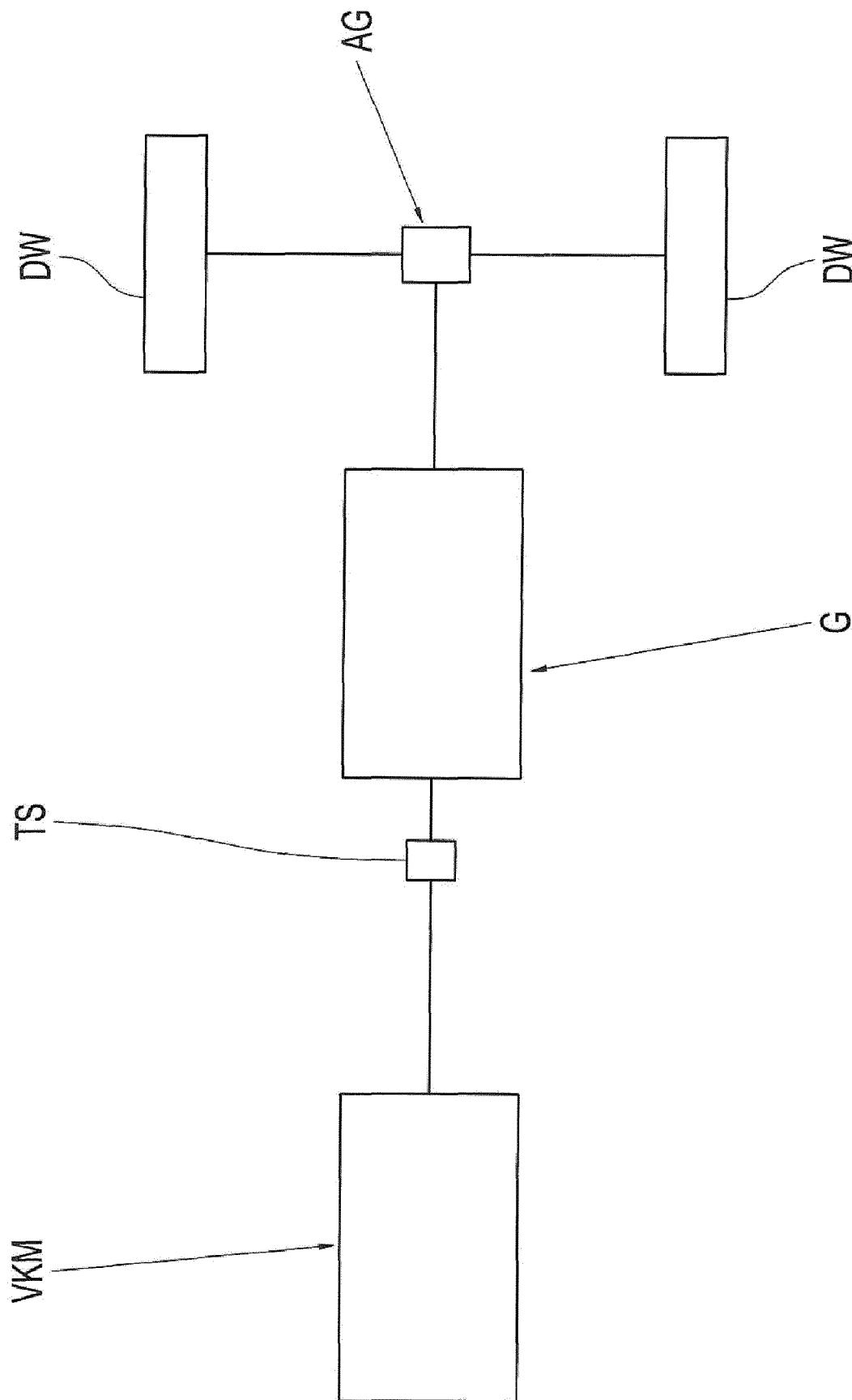


Fig. 1

2/5

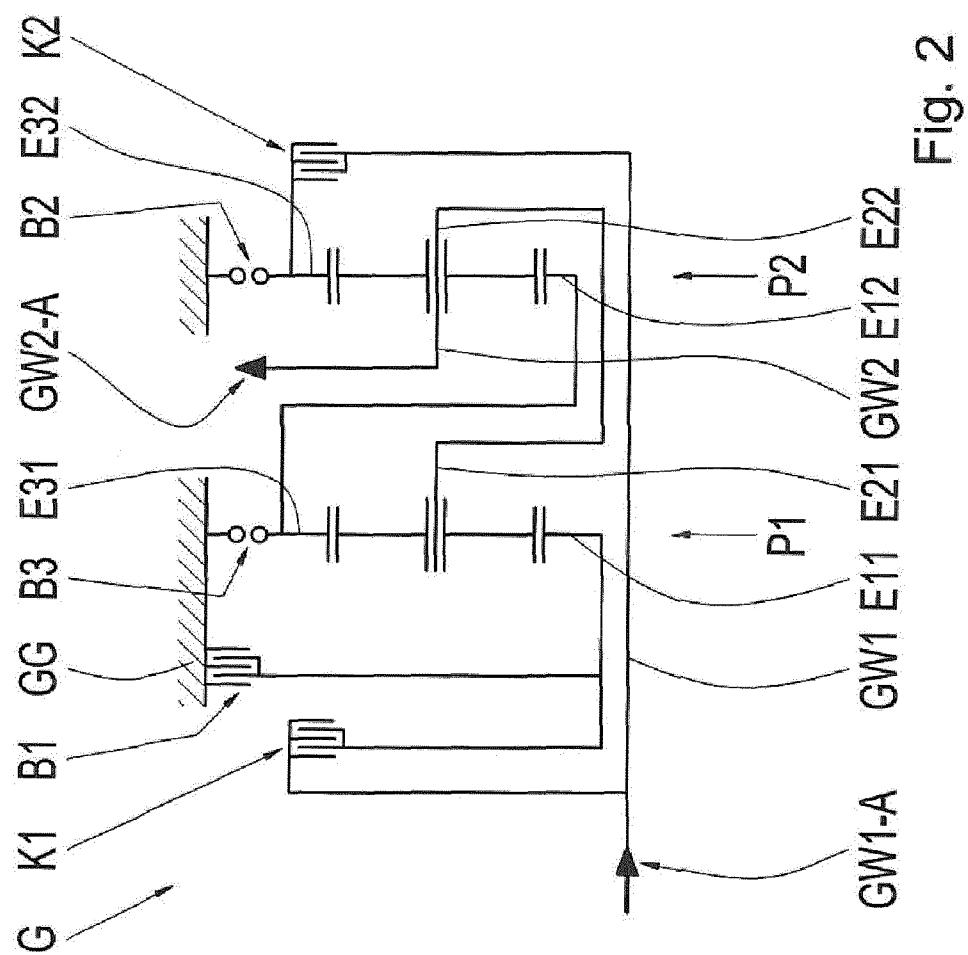


Fig. 2

3/5

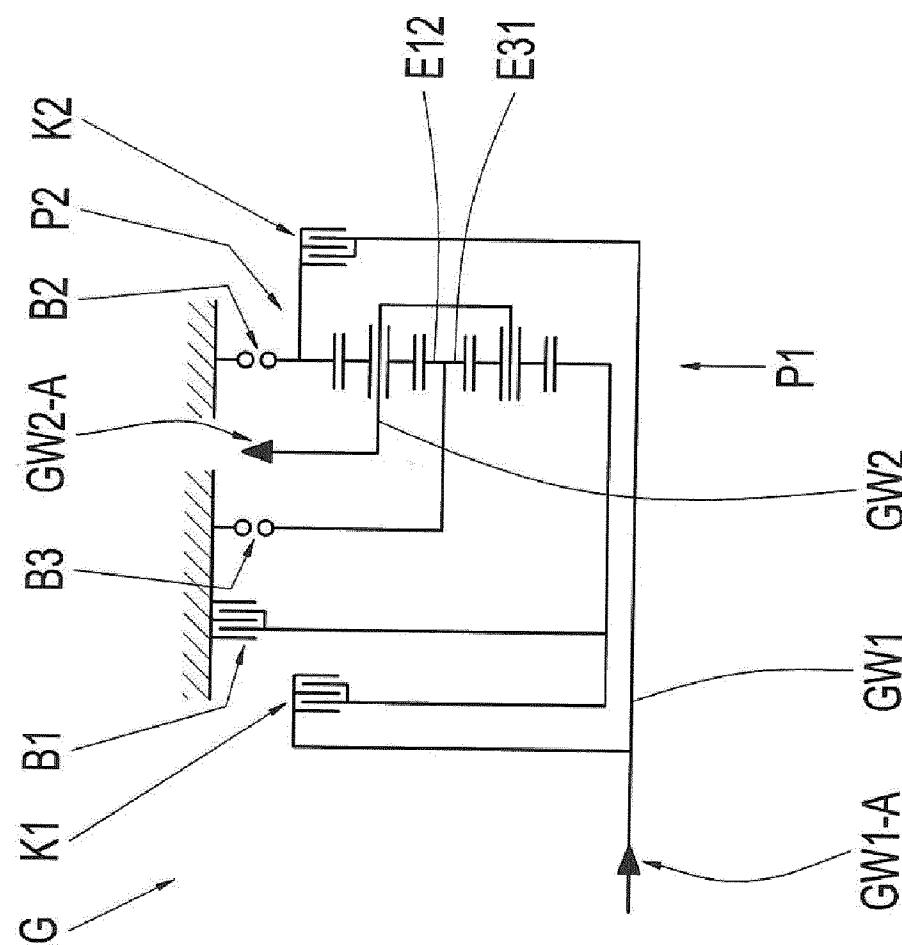


Fig. 3

4/5

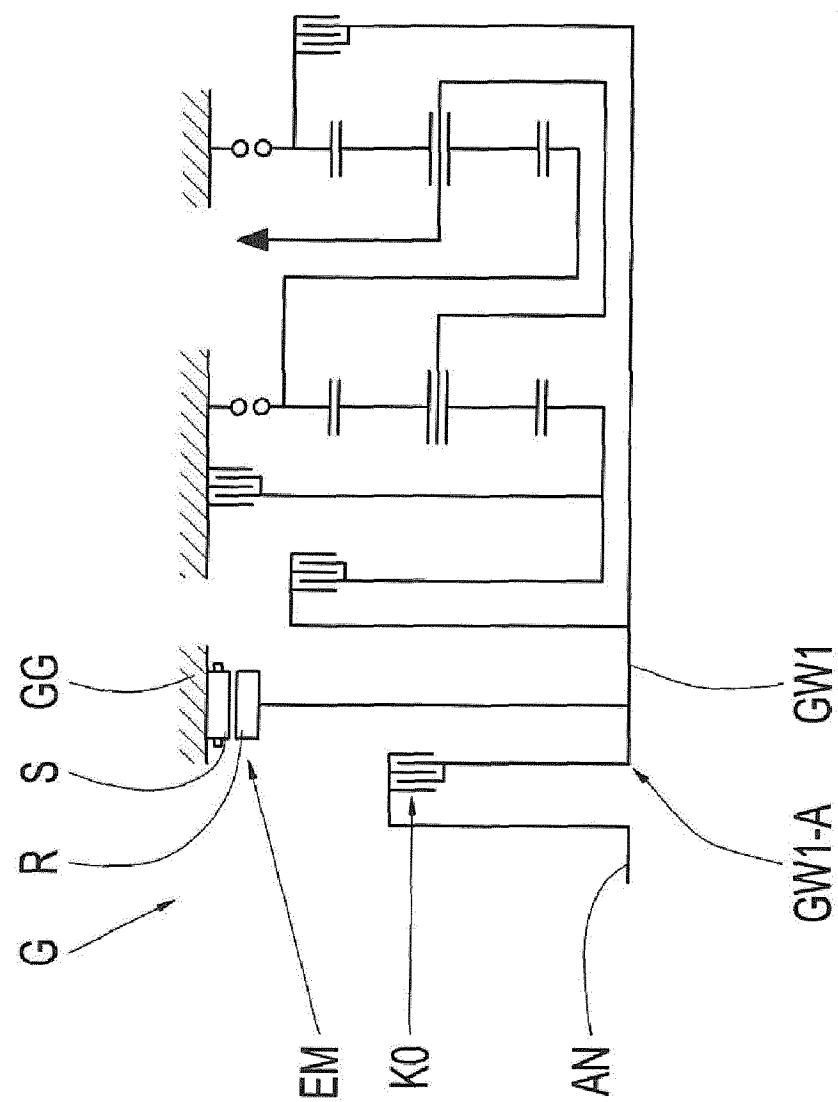


Fig. 4

5/5

Fig. 5

GANG	K1	K2	B1	B2	B3
1	X				X
2		X			X
3	X	X			
4		X	X		
R1	X			X	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/66
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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 37 418 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 5 March 1998 (1998-03-05)	1-14
Y	Kapitel 2, 5, 7 und 8; figures 1,2 ----- Y Thomas Belz: "Varianten von Mehrgang-Planetengetrieben", , 8 March 2016 (2016-03-08), XP055257458, Retrieved from the Internet: URL: https://register.epo.org/application?documentId=EYPWMGE67270DSU&appnumber=EP13756488&showPdfPage=all [retrieved on 2016-03-11] Kapitel 2, 5, 7 und 8 -----	11-13
		11-13



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 application or patent 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 22 June 2017	Date of mailing of the international search report 04/07/2017
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 Belz, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057146

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19737418 A1	05-03-1998	DE 19737418 A1 JP H1089424 A US 5919111 A	05-03-1998 07-04-1998 06-07-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057146

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H3/66
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 37 418 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 5. März 1998 (1998-03-05)	1-14
Y	Kapitel 2, 5, 7 und 8; Abbildungen 1,2 ----- Y Thomas Belz: "Varianten von Mehrgang-Planetenge trieben", , 8. März 2016 (2016-03-08), XP055257458, Gefunden im Internet: URL: https://register.epo.org/application?documentId=EYPWMGE67270DSU&appnumber=EP13756488&showPdfPage=all [gefunden am 2016-03-11] Kapitel 2, 5, 7 und 8 -----	11-13
		11-13



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22. Juni 2017

04/07/2017

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

Belz, Thomas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19737418 A1	05-03-1998	DE 19737418 A1 JP H1089424 A US 5919111 A	05-03-1998 07-04-1998 06-07-1999