

(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
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084331 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 10/10 (2012.01) **F16H 3/12** (2006.01)
B60K 6/547 (2007.10) **B60K 6/365** (2007.10)
B60K 6/48 (2007.10) **F16H 37/04** (2006.01)
F16H 61/70 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/069596

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. November 2011 (08.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 063 580.4
20. Dezember 2010 (20.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038
Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KALTENBACH,
Johannes** [DE/DE]; Schotterwaldweg 12, 88048
Friedrichshafen (DE). **GRIESMEIER, Uwe** [DE/DE];
Mozartstrasse 17, 88677 Markdorf (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: COMPOUND TRANSMISSION, DRIVETRAIN HAVING A COMPOUND TRANSMISSION, AND METHOD FOR
OPERATING SAME

(54) Bezeichnung : GRUPPENGETRIEBE, ANTRIEBSSTRANG MIT GRUPPENGETRIEBE UND VERFAHREN ZUM
BETREIBEN DERSELBEN

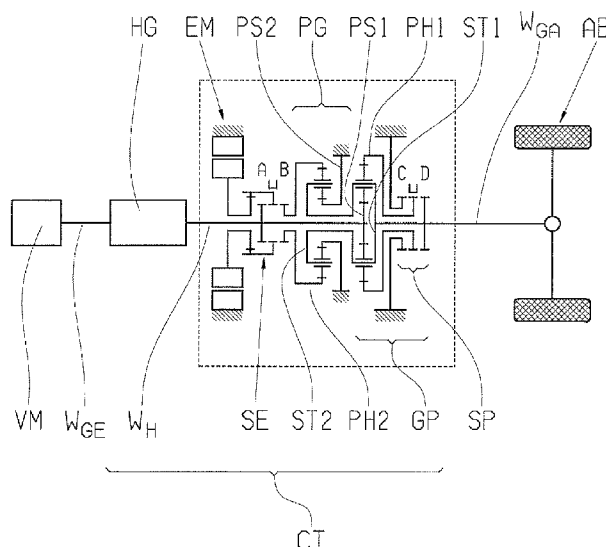


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a compound transmission (CT) comprising at least one main transmission (HG) and a rear-mounted group (GP) drivably connected downstream of the main transmission (HG) and designed as a planetary gearbox, wherein an input shaft (W_{GE}) of the compound transmission (CT) can be coupled to an internal combustion engine (VM) of a hybrid drive system and an output shaft (W_{GA}) of the compound transmission (CT) can be coupled to an axle drive (AB), having a planetary gearbox (PG) and a shifting element (SE) interacting with the rear-mounted group (GP), with the planetary gearbox (PG), and with an electric machine (EM) of the hybrid drive system, such that in a first shift setting (A) of the shifting element (SE), the electric machine (EM) of the hybrid drive system can be coupled to the axle drive (AB) by means of a ratio provided by the rear-mounted group (GP), and that in a second shift setting (B) of the shifting element (SE), the electric machine (EM) of the hybrid drive system can be coupled to the axle drive (AB) by means of a ratio provided by means of the planetary gearbox (PG), so that at least three ratios or gears are provided for the electric machine (EM).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Gruppengetriebe (CT), welches zumindest ein Hauptgetriebe (HG) und eine dem Hauptgetriebe (HG) antriebstechnisch nachgeschaltete, in Planetenbauweise ausgeführte Nachschaltgruppe (GP) aufweist, wobei eine Eingangswelle (W_{GE}) des Gruppengetriebes (CT) mit einem Verbrennungsmotor (VM) eines Hybridantriebs und eine Ausgangswelle (W_{GA}) des Gruppengetriebes (CT) mit einem Achsantrieb (AB) koppelbar ist, mit einem Planetengetriebe (PG) und mit einem mit der Nachschaltgruppe (GP), mit dem Planetengetriebe (PG) und mit einer elektrischen Maschine (EM) des Hybridantriebs derart zusammenwirkenden Schaltelement (SE), dass in einer ersten Schaltstellung (A) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs über eine von der Nachschaltgruppe (GP) bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb (AB) koppelbar ist, und dass in einer zweiten Schaltstellung (B) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs über eine von dem Planetengetriebe (PG) bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb (AB) koppelbar ist, sodass für die elektrische Maschine (EM) mindestens drei Übersetzungen bzw. Gänge zur Verfügung stehen.

Gruppengetriebe, Antriebsstrang mit Gruppengetriebe und Verfahren
zum Betreiben derselben

Die Erfindung betrifft ein Gruppengetriebe und einen Antriebsstrang mit einem Gruppengetriebe. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Gruppengetriebes bzw. Antriebsstrangs.

Als Gruppengetriebe ausgebildete, automatisierte Schaltgetriebe mit einem mehrstufigen Hauptgetriebe und einer dem Hauptgetriebe antriebstechnisch nachgeschalteten, insbesondere als Bereichsgruppe ausgeführten, Nachschaltgruppe und/oder einer dem Hauptgetriebe antriebstechnisch vorgeschalteten, insbesondere als Splitgruppe ausgeführten, Vorschaltgruppe sind z. B. aus der DE 10 2007 010 829 A1 bekannt und kommen z. B. in Nutzfahrzeugen zur Anwendung.

Durch eine beispielsweise zweistufig ausgeführte Splitgruppe mit einem in etwa der Hälfte eines mittleren Übersetzungssprungs zwischen zwei aufeinander folgenden Übersetzungsstufen des Hauptgetriebes entsprechenden Übersetzungssprung werden die Übersetzungssprünge des Hauptgetriebes halbiert und die Anzahl der insgesamt zur Verfügung stehenden Gänge verdoppelt.

Durch eine beispielsweise zweistufige Bereichsgruppe mit einem in etwa um einen mittleren Übersetzungssprung zwischen zwei aufeinander folgenden Übersetzungsstufen des Hauptgetriebes über dem gesamten Übersetzungssprung des Hauptgetriebes liegenden Übersetzungssprung wird die Spreizung des Gruppengetriebes in etwa verdoppelt und die Anzahl der insgesamt zur Verfügung stehenden Gänge nochmals verdoppelt.

Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Gruppengetriebe, einen Antriebsstrang mit einem Gruppengetriebe und Verfahren zum Betreiben eines solchen Gruppengetriebes bzw. Antriebsstrangs, wobei das Gruppengetriebe zumindest ein Hauptgetriebe und eine dem Hauptgetriebe antriebstechnisch nachgeschaltete, in Planetenbauweise ausgeführte Nachschaltgruppe umfasst. Die Vorschaltgruppe ist optional. Die Nach-

schaltgruppe ist vorzugsweise als Bereichsgruppe ausgeführt. Dieselbe kann jedoch auch als Splitgruppe ausgeführt sein.

Dann, wenn ein solches Gruppengetriebe in einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs integriert ist, ist nach dem Stand der Technik eine Eingangswelle des automatisierten Gruppengetriebes, nämlich eine Eingangswelle des Hauptgetriebes oder bei Vorhandensein einer Vorschaltgruppe eine Eingangswelle der Vorschaltgruppe, über eine steuerbare Anfahrkupplung mit dem Antriebsaggregat und eine Ausgangswelle des automatisierten Gruppengetriebes mit einem Achsantrieb verbunden.

Dann, wenn das Antriebsaggregat als reiner Verbrennungsmotor oder als Hybridantrieb mit einem Verbrennungsmotor ausgeführt ist, ist der Verbrennungsmotor nach dem Stand der Technik über die Anfahrkupplung mit der Eingangswelle des Gruppengetriebes gekoppelt.

Dann, wenn das Antriebsaggregat als Hybridantrieb mit einem Verbrennungsmotor und einer elektrischen Maschine ausgeführt ist, ist die elektrische Maschine nach dem Stand der Technik entweder unter Bereitstellung eines sogenannten Kurbelwellenstartergenerators (KSG) zwischen den Verbrennungsmotor und die Anfahrkupplung oder unter Bereitstellung eines sogenannten integrierten Startergenerators (ISG) zwischen die Anfahrkupplung und die Eingangswelle des Gruppengetriebes geschaltet.

Die aus der Praxis bekannten Gruppengetriebe und Antriebsstränge, die als Getriebe ein Gruppengetriebe und als Antriebsaggregat einen Hybridantrieb mit einem Verbrennungsmotor und einer elektrischen Maschine aufweisen, verfügen über den Nachteil, dass während der Ausführung einer Schaltung im Gruppengetriebe keine Zugkraftunterstützung zur Kompensation oder zum Ausgleich einer Zugkraftunterbrechung bereitgestellt werden kann, wodurch sich eine Komforteinbuße einstellt.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein neuartiges Gruppengetriebe und einen neuartigen Antriebsstrang mit einem Gruppengetriebe zu schaffen, bei welchem bei der Ausführung einer Schaltung im Gruppengetriebe eine Zugkraftunterstützung zur Kompensation oder zum Ausgleich einer Zugkraftunterbrechung bereitgestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Gruppengetriebe gemäß Anspruch 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Gruppengetriebe umfasst ein Planetengetriebe und ein mit der Nachschaltgruppe, mit dem Planetengetriebe und mit der elektrischen Maschine des Hybridantriebs derart zusammenwirkendes Schaltelement, dass in einer ersten Schaltstellung des Schaltelements die elektrische Maschine des Hybridantriebs über eine von der Nachschaltgruppe bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb koppelbar ist, und dass in einer zweiten Schaltstellung des Schaltelements die elektrische Maschine des Hybridantriebs über eine von dem Planetengetriebe bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb koppelbar ist, sodass für die elektrische Maschine mindestens drei Übersetzungen bzw. Gänge zur Verfügung stehen.

Bei dem erfindungsgemäßen Gruppengetriebe kann bei der Ausführung einer Schaltung im Gruppengetriebe eine Zugkraftunterstützung zur Kompensation oder zum Ausgleich einer Zugkraftunterbrechung bereitgestellt werden. Hierdurch kann der Komfort bei Schaltungen gesteigert werden. Dadurch, dass für die elektrische Maschine mindestens drei Übersetzungen bzw. Gänge zur Verfügung stehen, steht für die elektrische Maschine eine gute Stufung der Übersetzungen zur Verfügung. Auch hierdurch kann der Komfort bei Schaltungen gesteigert werden.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist in der ersten Schaltstellung des Schaltelements die elektrische Maschine des Hybridantriebs über eine von der Nachschaltgruppe bereitgestellte Übersetzung unter Umgehung der vom Planetengetriebe bereitgestellten Übersetzung an die Ausgangswelle des Gruppengetriebes koppelbar, wohingegen in der zweiten Schaltstellung des Schaltelements die elektrische Maschine des Hybridantriebs unter Umgehung der von der Nachschaltgruppe bereitgestellten Übersetzungen über die vom Planetengetriebe bereitgestellte Übersetzung an die Ausgangswelle des Gruppengetriebes koppelbar ist. Hierdurch ist einerseits eine optimale Stufung der für die elektrische Maschine zur Verfügung stehenden Übersetzungen gewährleistet, andererseits kann bei Ausführung einer Schaltung in der Nachschaltgruppe, bei Ausführung einer Schaltung im Hauptgetriebe und bei Ausführung einer Schaltung des Schaltelements am Achsantrieb Zugkraft bereitgestellt werden.

Der erfindungsgemäße Antriebsstrang ist in Anspruch 11 definiert. Erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Gruppengetriebe bzw. Antriebsstrangs mit einem solchen Gruppengetriebe sind in den Ansprüchen 13, 14 und 15 definiert.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 ein Schema eines erfindungsgemäßen Antriebsstrangs mit einem erfindungsgemäßen Gruppengetriebe nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 2 ein Schema eines erfindungsgemäßen Antriebsstrangs mit einem erfindungsgemäßen Gruppengetriebe nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 3 ein Schema eines erfindungsgemäßen Antriebsstrangs mit einem erfindungsgemäßen Gruppengetriebe nach einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung; und
- Fig. 4 ein Schema eines erfindungsgemäßen Antriebsstrangs mit einem erfindungsgemäßen Gruppengetriebe nach einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Gruppengetriebe CT und einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit einem Gruppengetriebe CT, wobei ein solcher Antriebsstrang zusätzlich zum Gruppengetriebe CT zumindest einen Hybridantrieb aus einem Verbrennungsmotor VM und einer elektrischen Maschine EM umfasst.

Das Gruppengetriebe CT umfasst zumindest ein Hauptgetriebe HG und eine dem Hauptgetriebe HG antriebstechnisch nachgeschaltete Nachschaltgruppe GP, wobei die Nachschaltgruppe GP vorzugsweise als Range-Gruppe bzw. Bereichsgruppe ausgeführt ist. Gemäß Fig. 1 ist der Verbrennungsmotor VM an eine Eingangswelle

W_{EG} des Gruppengetriebes CT gekoppelt. Eine Ausgangswelle W_{GA} des Gruppengetriebes CT ist an einen Achsantrieb AB gekoppelt.

Obwohl in Fig. 1 nicht gezeigt, kann das Gruppengetriebe CT zusätzlich noch eine dem Hauptgetriebe HG antriebstechnisch vorgeschaltete Vorschaltgruppe umfassen, wobei die Vorschaltgruppe vorzugsweise als Splitgruppe ausgeführt ist. Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einer solchen Vorschaltgruppe GV.

Die dem Hauptgetriebe HG antriebstechnisch nachgeschaltete Nachschaltgruppe GP ist in Planetenbauweise ausgeführt und umfasst ein Sonnenrad PS1, ein Hohlrad PH1 und einen Steg ST1. Das Sonnenrad PS1 der Nachschaltgruppe GP ist mit einer Hauptwelle W_H des Hauptgetriebes HG bzw. Gruppengetriebes CT gekoppelt. Der Steg ST1 der Nachschaltgruppe GP ist mit dem Achsantrieb AB bzw. mit der Getriebeausgangswelle W_{GA} des Gruppengetriebes CT gekoppelt.

Die Nachschaltgruppe GP umfasst ein Schaltpa-

ket SP mit den Schaltstellungen C und D, wobei die Schaltstellung C eine sogenannte Range-Low-Fahrtstufe und die Schaltstellung D eine sogenannte Range-High-Fahrtstufe für die Nachschaltgruppe GP und damit das Gruppengetriebe CT bereitstellt.

In der Schaltstellung C bzw. in der Range-Low-Fahrtstufe C des Schaltpakets SP der Nachschaltgruppe GP ist das Hohlrad PH1 desselben statorseitig bzw. gehäusefest angebunden. In der Schaltstellung D bzw. in der Range-High-Fahrtstufe D hingegen ist das Hohlrad HP1 der Nachschaltgruppe GP ebenso wie der Steg ST1 an die Getriebeausgangswelle W_{GA} und damit an den Achsantrieb AB angebunden.

Gemäß Fig. 1 ist die elektrische Maschine EM in Kraftflussrichtung bzw. in Momentflussrichtung gesehen nach dem Hauptgetriebe HG an den Antriebsstrang koppelbar, wobei hierzu im Sinne der hier vorliegenden Erfindung der Antriebsstrang zusätzlich zur Nachschaltgruppe GP ein Planetengetriebe PG und ein Schaltelement SE umfasst.

Das Schaltelement SE wirkt mit der Nachschaltgruppe GP, mit dem Planetengetriebe PG und mit der elektrischen Maschine EM des Hybridantriebs derart zusammen,

dass in einer ersten Schaltstellung A des Schaltelements SE die elektrische Maschine EM des Hybridantriebs über eine von der Nachschaltgruppe GP bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb AB koppelbar ist.

Weiterhin wirkt das Schaltelement SE mit der Nachschaltgruppe GP, mit dem Planetengetriebe PG und mit der elektrischen Maschine EM des Hybridantriebs derart zusammen, dass in einer zweiten Schaltstellung B des Schaltelements SE die elektrische Maschine EM des Hybridantriebs über eine von dem Planetengetriebe GP bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb AB koppelbar ist.

Für die elektrische Maschine EM stehen demnach mindestens drei unterschiedliche Übersetzungen bzw. Gänge zur Verfügung, mithilfe derer dieselbe an der Getriebeausgangswelle W_{GA} und damit am Achsantrieb AB ein Moment bereitstellen kann.

In der ersten Schaltstellung A des Schaltelements SE ist die elektrische Maschine EM über eine von der Nachschaltgruppe GP bereitgestellte Übersetzung unter Umgehung der vom Planetengetriebe GP bereitgestellten Übersetzung an die Ausgangswelle W_{GA} des Gruppengetriebes CT koppelbar. In der zweiten Schaltstellung B des Schaltelements SE hingegen ist die elektrische Maschine EM des Hybridantriebs unter Umgehung der von der Nachschaltgruppe GP bereitgestellten Übersetzungen über die vom Planetengetriebe PG bereitgestellte Übersetzung an die Ausgangswelle W_{GA} des Gruppengetriebes CT koppelbar.

Hierdurch ist eine optimale Stufung der für die elektrische Maschine EM zur Verfügung stehenden Übersetzungen gewährleistet, andererseits kann, wie weiter unten beschrieben wird, bei Ausführung einer Schaltung in der Nachschaltgruppe GP, bei Ausführung einer Schaltung im Hauptgetriebe HG und bei Ausführung einer Schaltung des Schaltelements SE am Achsantrieb AB Zugkraft bereitgestellt werden.

Das Planetengetriebe PG verfügt über ein Sonnenrad PS2, ein Hohlrads PH2 und einen Steg ST2, wobei ein Element bzw. eine Welle der Nachschaltgruppe GP und ein Element bzw. eine Welle des Planetengetriebes PG fest miteinander gekoppelt sind, nämlich derart, dass die fest miteinander gekoppelten Elemente von Nachschaltgruppe GP und Planetengetriebe PG Drehzahlgleichheit aufweisen.

In Fig. 1 ist der Steg ST1 der Nachschaltgruppe GP mit dem Steg ST2 des Planetengetriebes PG fest gekoppelt.

Wie bereits ausgeführt ist in der ersten Schaltstellung A des Schaltelements SE die elektrische Maschine EM an das Sonnenrad PS1 der Nachschaltgruppe GP angebunden. In der ersten Schaltstellung A umgeht demnach die elektrische Maschine EM das Planetengetriebe PG. In der zweiten Schaltstellung B des Schaltelements SE ist hingegen die elektrische Maschine EM an das Planetengetriebe PG angebunden, nämlich gemäß Fig. 1 an das Hohlrad PH2 des Planetengetriebes PG, wobei gemäß Fig. 1 das Sonnenrad PS2 des Planetengetriebes PG statorseitig bzw. gehäusefest angebunden ist. Die Stege ST1 und ST2 von Nachschaltgruppe GP und Planetengetriebe PG sind fest miteinander gekoppelt.

Unter der Annahme, dass in Fig. 1 das Planetengetriebe PG eine Standübersetzung $i_0 = -1.6$ und die in Planetenbauweise ausgeführte Nachschaltgruppe GP eine Standübersetzung $i_0 = -2$ aufweist, ergeben sich gemäß der nachfolgenden Tabelle aus Sicht des Hauptgetriebes HG sowie aus Sicht der elektrischen Maschine EM zur Getriebeausgangswelle W_{GA} hin die in der nachfolgenden Tabelle eingetragenen Übersetzungen und damit Gänge, wobei aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich ist, dass für die elektrische Maschine EM die drei unterschiedliche Übersetzungen von 1.0, 1.6 und 3.0 zur Verfügung stehen.

A	B	C	D	i_{HG}	i_{EM}	
-	-	-	-	N	N	VM/HG und EM abgekoppelt
x	-	-	-	N	N	Laden in Neutral über VM
x	-	x	-	3.0	3.0	EM Gang 1, Range-Low-Fahrtstufe
-	-	x	-	3.0	N	EM abgekoppelt, Range-Low-Fahrtstufe
-	x	x	-	3.0	1.6	EM Gang 2, Range-Low-Fahrtstufe
-	x	-	x	1.0	1.6	EM Gang 2, Range-High-Fahrtstufe
-	-	-	x	1.0	N	EM abgekoppelt, Range-High-Fahrtstufe
x	-	-	x	1.0	1.0	EM Gang 3, Range-High-Fahrtstufe

In der obigen Tabelle bedeutet das Symbol "x", dass die jeweilige Schaltstellung geschlossen ist, wohingegen das Symbol "-" bedeutet, dass die jeweilige Schaltstellung geöffnet ist.

Die Übersetzung i_{HG} entspricht der Übersetzung vom Hauptgetriebe HG aus gesehen, die Übersetzung i_{EM} entspricht der Übersetzung von der elektrischen Maschine EM aus gesehen, wobei N einer Neutralposition und damit einer Abkopplung des Hauptgetriebes HG bzw. der elektrischen Maschine EM vom Achsantrieb AB entspricht.

Der in Fig. 1 gezeigte Antriebsstrang verfügt demnach für die elektrische Maschine EM des Hybridantriebs über drei Übersetzungen bzw. Gänge, wobei im Hauptgetriebe HG, welches in beliebiger Ausführung, so zum Beispiel in Vorgelegebauweise oder in Planetenbauweise ausgeführt sein kann, nur dann eine Schaltung mit Zugkraftunterbrechung im Hauptgetriebe HG ausgeführt wird, wenn die elektrische Maschine EM über eine der drei Übersetzungen bzw. einen der drei Gänge am Achsantrieb AB ein Moment bereitstellt, sodass bei der zugkraftunterbrochenen Schaltungsausführung im Hauptgetriebe HG über die elektrische Maschine EM zur Zugkrafterhaltung ein Moment am Achsantrieb AB bzw. an der Getriebeausgangswelle W_{GA} bereitgestellt werden kann.

In der Nachschaltgruppe GP, nämlich am Schaltpaket SP desselben, wird nur dann eine Schaltung zwischen den Schaltpositionen C,D und damit zwischen der Range-Low-Fahrtstufe C und der Range-High-Fahrtstufe D ausgeführt, wenn das Schaltelement SE die zweite Schaltstellung B einnimmt und die elektrische Maschine EM über die vom Planetengetriebe PG bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb AB gekoppelt ist, sodass so über die elektrische Maschine EM bei Schaltungsausführung in der Nachschaltgruppe GP am Achsantrieb AB bzw. an der Getriebeausgangswelle W_{GA} zur Zugkrafterhaltung ein Moment bereitgestellt werden kann.

Bei der Ausführung einer Schaltung in der Nachschaltgruppe GP kann eine Synchronisierung der Nachschaltgruppe GP entweder aktiv durch Drehzahlregelung mithilfe des Verbrennungsmotors VM oder alternativ bei einer Neutralstellung im Hauptgetriebe HG durch ein synchronisiertes Schaltpaket SP erfolgen.

Das Schaltelement SE wird ausschließlich dann geschaltet, wenn der Verbrennungsmotor VM über die Nachschaltgruppe GP am Achsantrieb AB ein Moment bereitstellt, wenn also die Nachschaltgruppe GP entweder die Range-Low-Fahrtstufe C oder die Range-High-Fahrtstufe D einnimmt.

So kann während der Schaltung des Schaltelements SE über den Verbrennungsmotor VM am Achsantrieb AB bzw. an der Getriebeausgangswelle W_{GA} Zugkraft bereitgestellt werden. Eine Synchronisierung des Schaltelements SE erfolgt aktiv durch eine Drehzahlregelung über die elektrische Maschine EM.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 wirkt die elektrische Maschine EM des Hybridantriebs als Anfahrerelement. In diesem Fall ist dann gemäß Fig. 1 der Verbrennungsmotor VM des Hybridantriebs kupplungslos an die Eingangswelle W_{GE} des Gruppengetriebes CT angebunden.

Dann, wenn die elektrische Maschine EM als Anfahrerelement dient, kann im Hauptgetriebe HG auf einen Rückwärtsgang verzichtet werden, da dann über eine entgegengesetzt drehende elektrische Maschine eine Rückwärtsfahrt realisiert werden kann.

Fig. 2 bis 4 zeigen Abwandlungen des Ausführungsbeispiels der Fig. 1, wobei nachfolgend zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nur auf solche Details eingegangen wird, durch die sich die Ausführungsbeispiele der Fig. 2 bis 4 vom Ausführungsbeispiel der Fig. 1 unterscheiden. Hinsichtlich der übrigen Details wird auf die Ausführungen zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 verwiesen.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 umfasst das Gruppengetriebe CT die Vorschaltgruppe GV, die vorzugsweise als Split-Gruppe ausgeführt ist. Weiterhin ist in Fig. 2 eine zusätzliche Anfahrkupplung AK vorhanden, die zwischen dem Verbrennungsmotor VM und der Vorschaltgruppe GV geschaltet ist.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel der Fig. 1 auch dadurch, dass die elektrische Maschine EM über dem Planetengetriebe PG angeordnet ist, wodurch in axialer Richtung Bauraum eingespart werden kann.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel der Fig. 1 dadurch, dass zwar keine Vorschaltgruppe GV vorhanden ist, jedoch eine zusätzliche Anfahrkupplung AK zwischen den Verbrennungsmotor VM und das Hauptgetriebe HG geschaltet ist.

Ein weiterer Unterschied des Ausführungsbeispiels der Fig. 3 gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 besteht darin, dass im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 das Planetenrad PH2 des Planetengetriebes PG gehäusefest und damit statorseitig angebunden ist, wohingegen dann, wenn das Schaltelement SE die zweite Schaltstellung B einnimmt, die elektrische Maschine EM an das Sonnenrad PS2 des Planetengetriebes PG angebunden ist.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 unterscheidet sich demnach durch die Anbindung des Planetengetriebes PG, wobei durch die Anbindung in Fig. 3 bei geschlossener Schaltstellung B der Gang 2 für die elektrische Maschine EM kürzer wird. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere bei großen Übersetzungen der Nachschaltgruppe GP sinnvoll, um eine bessere Stufung der Übersetzungen für die elektrische Maschine EM zu erreichen. Wird zum Beispiel davon ausgegangen, dass das Planetengetriebe PG eine Standübersetzung $i_0 = -1.6$ und die Nachschaltgruppe GP eine Standübersetzung $i_0 = -3.5$ aufweist, so ergibt sich in der Range-Low-Fahrtstufe bei geschlossener Schaltposition A und geschlossener Schaltposition C eine Übersetzung von 4.5 und in der Range-High-Fahrtstufe bei geschlossener Schaltposition A und geschlossener Schaltposition D eine Übersetzung von 1.0, wobei die Zwischenübersetzung für die elektrische Maschine EM im Gang 2 bei geschlossener Schaltposition B dann 2.6 beträgt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Antriebsstrangs zeigt Fig. 4. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 einerseits die Anbindung des Planetengetriebes PG geändert, andererseits ist als Planetengetriebe PG ein sogenannter Plus-Satz vorhanden. Unter der Annahme, dass im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 das Planetengetriebe PG eine Standübersetzung $i_0 = +2$ und die Nachschaltgruppe eine Standübersetzung $i_0 = -3$ aufweist, ergibt sich als Übersetzung für die Range-Low-Fahrtstufe bei geschlossener Schaltposition A und geschlossener Schaltposition C eine Übersetzung von 4, als Übersetzung für

die Range-High-Fahrtstufe bei geschlossener Schaltposition A und geschlossener Schaltposition D eine Übersetzung von 1, und als Zwischengang 2 für die elektrische Maschine EM bei geschlossener Schaltposition B eine Übersetzung von 2.

Bezugszeichen

AB	Achsantrieb
AK	Anfahrkupplung
C	Range-Low-Fahrtstufe
CT	Gruppengetriebe
D	Range-High-Fahrtstufe
EM	elektrische Maschine
GV	Vorschaltgruppe
GP	Nachschatgruppe
HG	Hauptgetriebe
PG	Planetengetriebe
PS1	Sonnenrad
PS2	Sonnenrad
PH1	Hohlrad
PH2	Hohlrad
SE	Schaltelement
SP	Schaltpaket
ST1	Steg
ST2	Steg
A	Schaltstellung
B	Schaltstellung
VM	Verbrennungsmotor
W_{GA}	Ausgangswelle
W_{GE}	Eingangswelle
W_H	Hauptwelle

Patentansprüche

1. Gruppengetriebe (CT), welches zumindest ein Hauptgetriebe (HG) und eine dem Hauptgetriebe (HG) antriebstechnisch nachgeschaltete, in Planetenbauweise ausgeführte Nachschaltgruppe (GP) aufweist, wobei eine Eingangswelle (W_{GE}) des Gruppengetriebes (CT) mit einem Verbrennungsmotor (VM) eines Hybridantriebs und eine Ausgangswelle (W_{GA}) des Gruppengetriebes (CT) mit einem Achsantrieb (AB) koppelbar ist, gekennzeichnet durch ein Planetengetriebe (PG) und ein mit der Nachschaltgruppe (GP), mit dem Planetengetriebe (PG) und mit einer elektrischen Maschine (EM) des Hybridantriebs derart zusammenwirkendes Schaltelement (SE), dass in einer ersten Schaltstellung (A) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs über eine von der Nachschaltgruppe (GP) bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb (AB) koppelbar ist, und dass in einer zweiten Schaltstellung (B) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs über eine von dem Planetengetriebe (PG) bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb (AB) koppelbar ist, sodass für die elektrische Maschine (EM) mindestens drei Übersetzungen bzw. Gänge zur Verfügung stehen.

2. Gruppengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Schaltstellung (A) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs über eine von der Nachschaltgruppe (GP) bereitgestellte Übersetzung unter Umgehung der vom Planetengetriebe (PG) bereitgestellten Übersetzung an die Ausgangswelle (W_{GA}) des Gruppengetriebes (CT) koppelbar ist.

3. Gruppengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Schaltstellung (B) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs unter Umgehung der von der Nachschaltgruppe (GP) bereitgestellten Übersetzungen über die vom Planetengetriebe (PG) bereitgestellte Übersetzung an die Ausgangswelle (W_{GA}) des Gruppengetriebes (CT) koppelbar ist.

4. Gruppengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Element bzw. eine Welle der Nachschaltgruppe (GP) und ein Element bzw. eine Welle des Planetengetriebes (PG) fest miteinander gekoppelt sind, sodass die gekoppelten Elemente Drehzahlgleichheit aufweisen.

5. Gruppengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachschaltgruppe (GP) ein Sonnenrad (PS1), ein Hohlrad (PH1) und einen Steg (ST1) aufweist, wobei das Sonnenrad (PS1) mit einer Hauptwelle (W_H) des Gruppengetriebes (CT) und der Steg (ST1) mit der Ausgangswelle (W_{GA}) des Gruppengetriebes (CT) gekoppelt ist, wobei in der ersten Schaltstellung (A) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) an das Sonnenrad (PS1) der Nachschaltgruppe (GP) angebunden ist, und wobei in der zweiten Schaltstellung (B) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) an das Planetengetriebe (PG) gekoppelt ist.

6. Gruppengetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Planetengetriebe (PG) ein Sonnenrad (PS2), ein Hohlrad (PH2) und einen Steg (ST2) aufweist, wobei der Steg (ST1) der Nachschaltgruppe (GP) und der Steg (ST2) des Planetengetriebes (PG) fest gekoppelt sind.

7. Gruppengetriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Schaltstellung (B) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs an das Hohlrad (PH2) des Planetengetriebes (PG) angebunden ist, wobei dann das Sonnenrad (PS2) des Planetengetriebes (PG) statorseitig bzw. gehäusefest angebunden ist, oder dass alternativ in der zweiten Schaltstellung (B) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs an das Sonnenrad (PS2) des Planetengetriebes (PG) angebunden ist, wobei dann das Hohlrad (PH2) des Planetengetriebes (PG) statorseitig bzw. gehäusefest angebunden ist.

8. Gruppengetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Planetengetriebe (PG) ein Sonnenrad (PS2), ein Hohlrad (PH2) und einen Steg (ST2) aufweist, wobei der Steg (ST1) der Nachschaltgruppe (GP) und das Hohlrad (PH2) des Planetengetriebes (PG) fest gekoppelt sind.

9. Gruppengetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Schaltstellung (B) des Schaltelements (SE) die elektrische Maschine (EM) an das Sonnenrad (PS2) des Planetengetriebes (PG) angebunden ist, wobei der Steg (ST2) des Planetengetriebes (PG) statorseitig bzw. gehäusefest angebunden ist.

10. Gruppengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle (W_{GE}) des Gruppengetriebes (CT) kupplungslos mit dem Verbrennungsmotor (VM) des Hybridantriebs verbindbar ist, wobei dann die elektrische Maschine (EM) als Anfahrerelement dient.

11. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit einem einen Verbrennungsmotor (VM) und eine elektrische Maschine (EM) aufweisenden Hybridantrieb und einem automatisierten Gruppengetriebe (CT), wobei das automatisierte Gruppengetriebe (CT) zumindest ein Hauptgetriebe (HG) und eine dem Hauptgetriebe (HG) antriebstechnisch nachgeschaltete, in Planetenbauweise ausgeführte Nachschaltgruppe (GP) aufweist, wobei eine Eingangswelle (W_{GE}) des Gruppengetriebes (CT) mit dem Verbrennungsmotor (VM) des Hybridantriebs und eine Ausgangswelle (W_{GA}) des Gruppengetriebes (CT) mit einem Achsantrieb (AB) in Verbindung steht, gekennzeichnet durch ein Planetengetriebe (PG) und ein mit der Nachschaltgruppe (GP), mit dem Planetengetriebe (PG) und mit der elektrischen Maschine (EM) des Hybridantriebs derart zusammenwirkendes Schaltelement (SE), dass in einer ersten Schaltstellung (A) des Schaltelements die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs über eine von der Nachschaltgruppe (GP) bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb (AB) koppelbar ist, und dass in einer zweiten Schaltstellung (B) des Schaltelements die elektrische Maschine (EM) des Hybridantriebs über eine von dem Planetengetriebe (PG) bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb (AB) koppelbar ist, sodass für die elektrische Maschine (EM) mindestens drei Übersetzungen bzw. Gänge zur Verfügung stehen.

12. Antriebsstrang nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gruppengetriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 10 ausgebildet ist.

13. Verfahren zum Betreiben eines Gruppengetriebes nach einem der Ansprüche 1 bis 10 bzw. eines Antriebsstrangs nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachschaltgruppe (GP) ausschließlich dann geschaltet wird, wenn das Schaltelement (SE) die zweite Schaltstellung (B) einnimmt und die elektrische Maschine (EM) über die von dem Planetengetriebe (PG) bereitgestellte Übersetzung an den Achsantrieb (AB) gekoppelt ist, sodass die elektrische Maschine (EM) am Achsantrieb (AB) Zugkraft aufrechterhält.

14. Verfahren zum Betreiben eines Gruppengetriebes nach einem der Ansprüche 1 bis 10 bzw. eines Antriebsstrangs nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (SE) ausschließlich dann geschaltet wird, wenn der Verbrennungsmotor (VM) über die Nachschaltgruppe (GP) am Achsantrieb (AB) ein Moment bereitstellt.

15. Verfahren zum Betreiben eines Gruppengetriebes nach einem der Ansprüche 1 bis 10 bzw. eines Antriebsstrangs nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Hauptgetriebe (HG) ausschließlich dann geschaltet wird, wenn die elektrische Maschine (EM) über einen der mindestens drei Übersetzungen bzw. Gänge am Achsantrieb (AB) ein Moment bereitstellt.

1 / 4

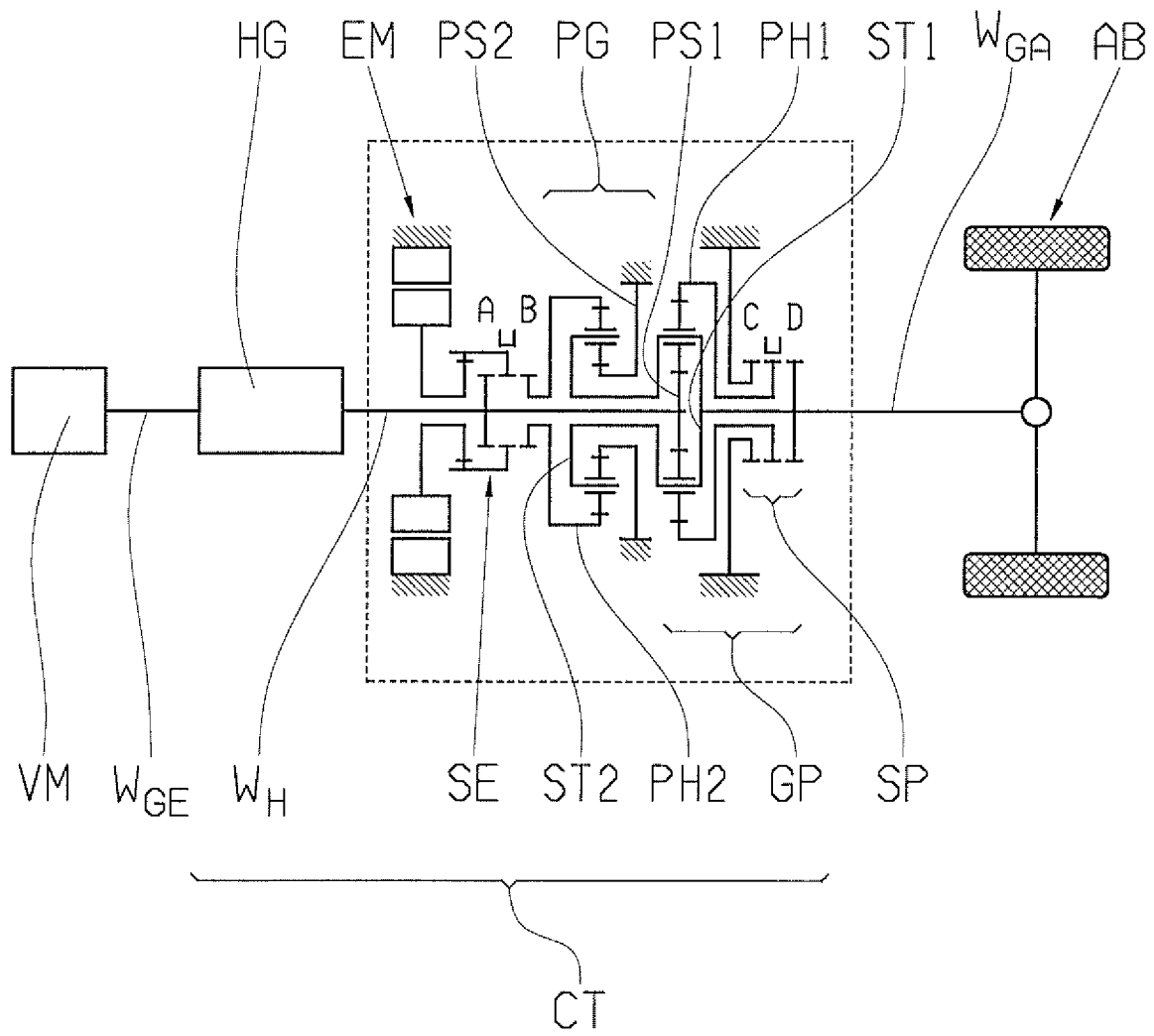


Fig. 1

2/4

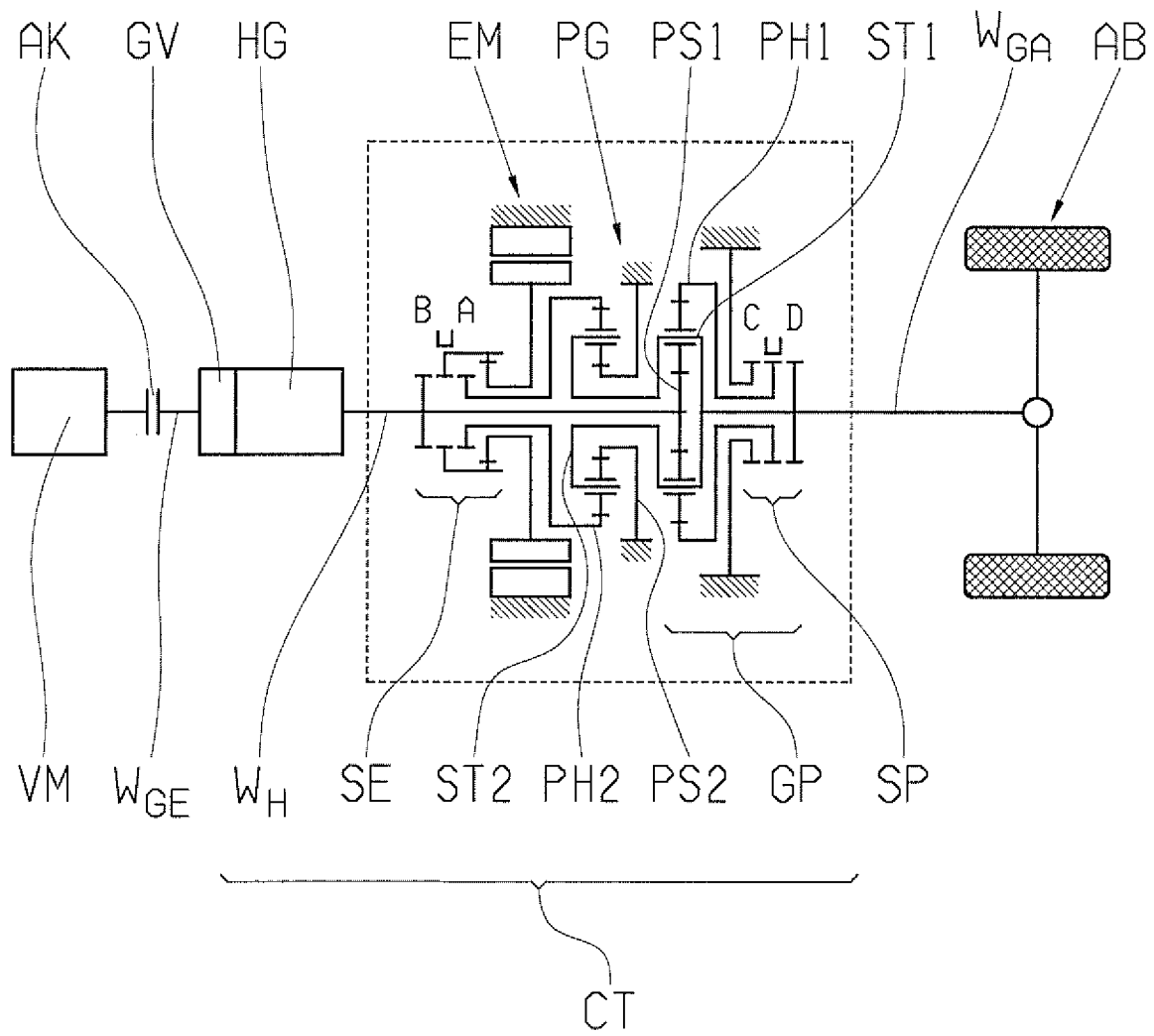


Fig. 2

3/4

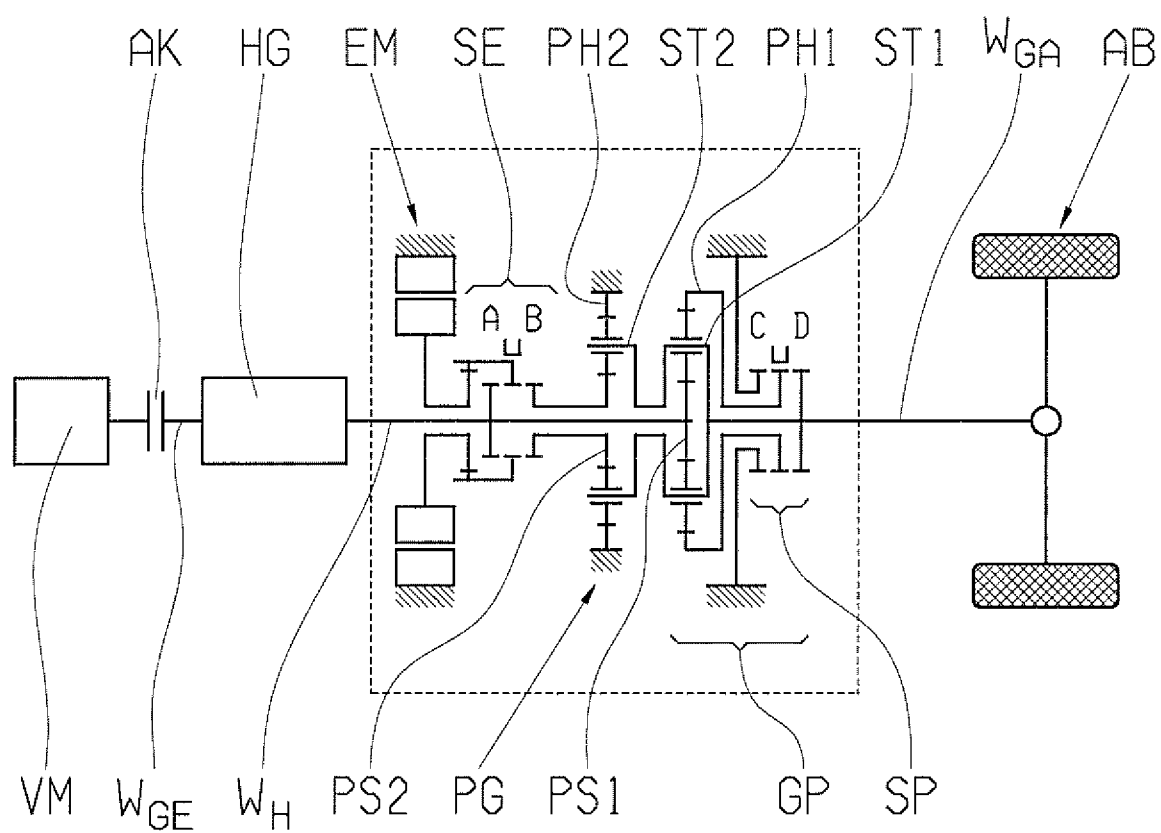


Fig. 3

4 / 4

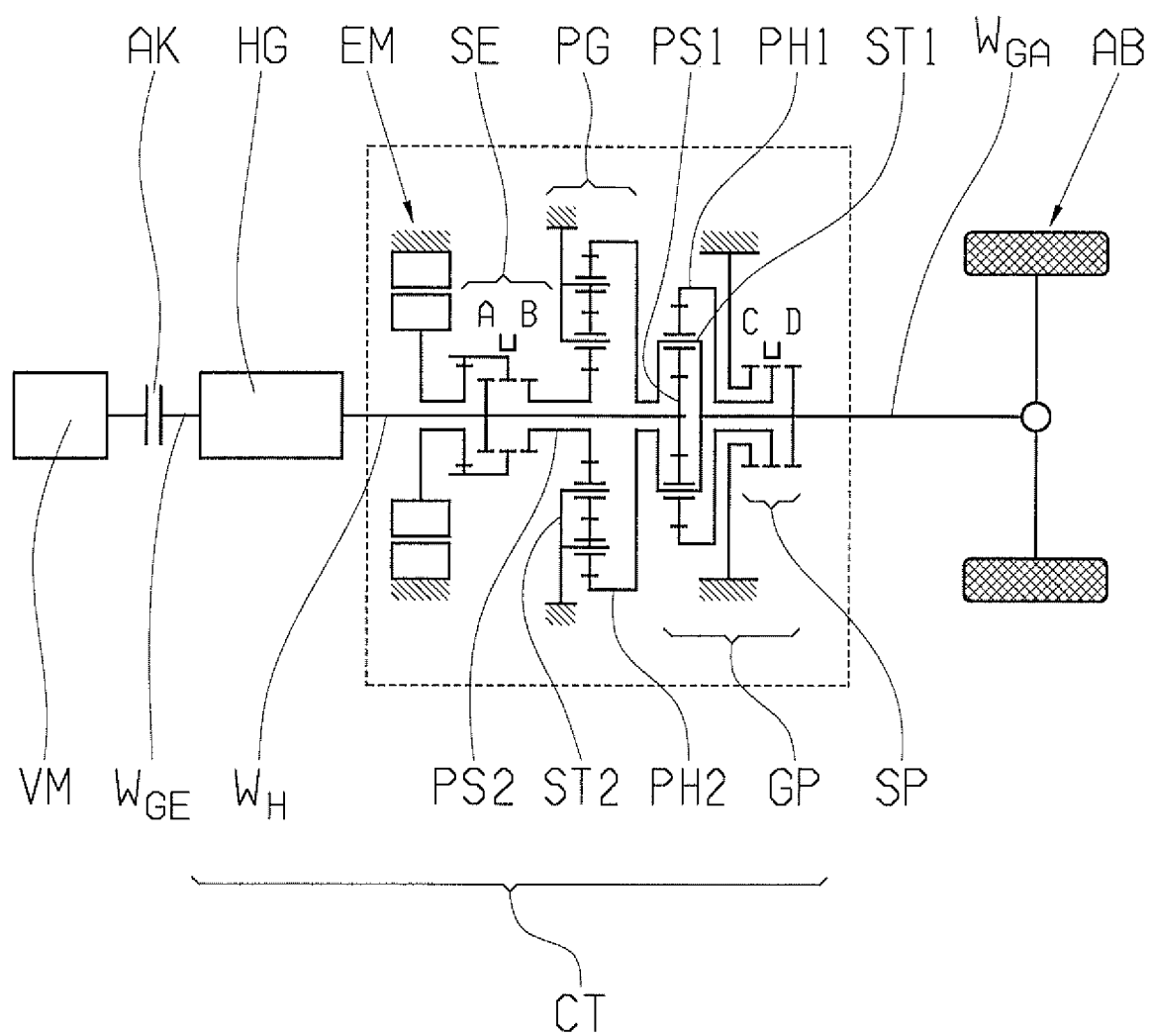


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/069596

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60W10/10 B60K6/547 B60K6/48 F16H61/70 F16H3/12 ADD. B60K6/365 F16H37/04		
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) B60W B60K F16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 000710 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 12 August 2010 (2010-08-12) abstract; figures 4,5 -----	1-15
A	DE 10 2009 012223 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 9 September 2010 (2010-09-09) the whole document -----	1-15
A	US 2003/032515 A1 (HOLMES ALAN G [US]) 13 February 2003 (2003-02-13) the whole document -----	1,11
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 January 2012	Date of mailing of the international search report 30/01/2012	
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 Vogt-Schilb, Gérard	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/069596

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009000710 A1	12-08-2010	NONE	

DE 102009012223 A1	09-09-2010	DE 102009012223 A1	09-09-2010
		EP 2404080 A1	11-01-2012
		WO 2010102711 A1	16-09-2010

US 2003032515 A1	13-02-2003	DE 60223632 T2	30-10-2008
		EP 1286082 A2	26-02-2003
		US 2003032515 A1	13-02-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/069596

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60W10/10 B60K6/547 B60K6/48 F16H61/70 F16H3/12
B60K6/365
ADD. F16H37/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60W B60K F16H

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 000710 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 12. August 2010 (2010-08-12) Zusammenfassung; Abbildungen 4,5 -----	1-15
A	DE 10 2009 012223 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 9. September 2010 (2010-09-09) das ganze Dokument -----	1-15
A	US 2003/032515 A1 (HOLMES ALAN G [US]) 13. Februar 2003 (2003-02-13) das ganze Dokument -----	1,11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/01/2012

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

Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/069596

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009000710 A1	12-08-2010	KEINE	

DE 102009012223 A1	09-09-2010	DE 102009012223 A1	09-09-2010
		EP 2404080 A1	11-01-2012
		WO 2010102711 A1	16-09-2010

US 2003032515 A1	13-02-2003	DE 60223632 T2	30-10-2008
		EP 1286082 A2	26-02-2003
		US 2003032515 A1	13-02-2003
