(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
27. Juni 2013 (27.06.2013)

W I P O **I P C T**

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/091971 AI

(51) **Internationale Patentklassifikation:**
B60K 6/48 (2007. 10) ***B60W 30/19*** (2012.01)
B60W 10/02 (2006.01) ***B60W 10/08*** (2006.01)
B60W 10/113 (2012.01) ***F16H3/00*** (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01) ***B60K 6/387*** (2007. 10)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP20 12/07 1804

(22) **Internationales Anmeldedatum:**
5. November 2012 (05. 11.2012)

(25) **Einreichungssprache:** Deutsch

(26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch

(30) **Angaben zur Priorität:**
10 201 1 089 467.5
2 1. Dezember 201 1 (21. 12.201 1) DE

(71) **Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Graf-Von-Soden-Platz 1, 88048 Friedrichshafen (DE).

(72) **Erfinder: KALTENBACH, Johannes;** Schotterwaldweg 12, 88048 Friedrichshafen (DE). **GRIESMEIER, Uwe;** 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, BN, 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, PA, 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, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYBRID DRIVE OF A MOTOR VEHICLE AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) Bezeichnung : HYBRIDANTRIEB EINES KRAFTFAHRZEUGS UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DESSELBEN

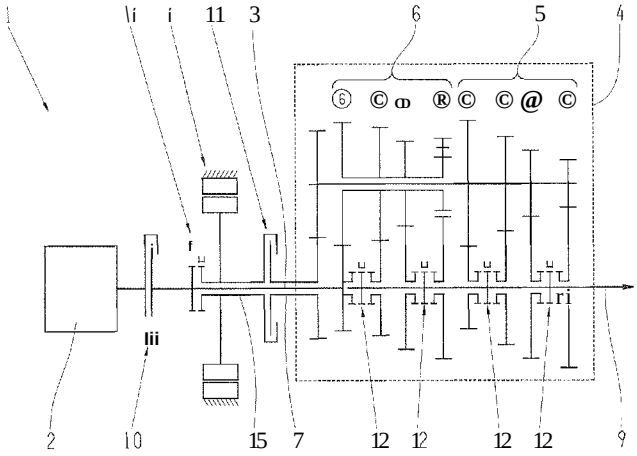


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a hybrid drive (1) of a motor vehicle, comprising an internal combustion engine (2), an electric engine (3), and a gear (4), wherein the gear (4) is designed as a multi-stage gearbox having two partial gears (5, 6), which in each case comprise a separate input shaft (7, 8) and a common Output shaft (9), wherein the electric engine (3) can be coupled to a first input shaft (7) of a first partial gear (5) and the combustion engine (2) can be coupled to a second input shaft (8) of a second partial gear (6), wherein both input shafts (7, 8) can be selectively coupled to the common Output shaft (9) via form-locking switching elements of the partial gears (5, 6), wherein the first input shaft (7) can be coupled via a first frictionally engaged clutch (11) to the electric engine in such a manner that when the first clutch is closed, the electric engine (3) is coupled to the first partial gear (5), and when the first clutch is opened, said electric engine is decoupled from the first partial gear (5), wherein the second input shaft (8) can be coupled via a second frictionally engaged or form-locking clutch (10) to the internal combustion engine (2) in such a manner that when the second clutch is closed, the internal combustion engine (2) is coupled to the second partial gear (6), and when the second clutch is opened, said combustion engine is decoupled from the second partial gear (6), and wherein a drive shaft (15) of the electric engine (3) can be connected to the second input shaft (8) via a form-locking switching element (13).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/091971 A1

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)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Hybridantrieb (1) eines Kraftfahrzeugs, mit einem Verbrennungsmotor (2), mit einer elektrischen Maschine (3) und mit einem Getriebe (4), wobei das Getriebe (4) als mehrstufiges Schaltgetriebe mit zwei Teilgetrieben (5, 6), die jeweils eine separate Eingangswelle (7, 8) und eine gemeinsame Ausgangswelle (9) aufweisen, ausgebildet ist, wobei an eine erste Eingangswelle (7) eines ersten Teilgetriebes (5) die elektrische Maschine (3) und an eine zweite Eingangswelle (8) eines zweiten Teilgetriebes (6) der Verbrennungsmotor (2) koppelbar ist, wobei beide Eingangswellen (7, 8) über formschlüssige Schaltelemente der Teilgetriebe (5, 6) selektiv mit der gemeinsamen Ausgangswelle (9) koppelbar sind, wobei die erste Eingangswelle (7) über eine erste, reibschlüssige Kupplung (11) derart an die elektrische Maschine (3) koppelbar ist, dass bei geschlossener erster Kupplung die elektrische Maschine (3) an das erste Teilgetriebe (5) gekoppelt und bei geöffneter erster Kupplung dieselbe von dem ersten Teilgetriebe (5) abgekoppelt ist, wobei die zweite Eingangswelle (8) über eine zweite, reibschlüssige oder formschlüssige Kupplung (10) derart an den Verbrennungsmotor (2) koppelbar ist, dass bei geschlossener zweiter Kupplung der Verbrennungsmotor (2) an das zweite Teilgetriebe (6) gekoppelt und bei geöffneter zweiter Kupplung derselbe von dem zweiten Teilgetriebe (6) abgekoppelt ist, und wobei eine Antriebswelle (15) der elektrischen Maschine (3) mit der zweiten Eingangswelle (8) über ein formschlüssiges Schaltelement (13) verbindbar ist.

Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs und Verfahren zum Betreiben desselben

Die Erfindung betrifft einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung Verfahren zum Betreiben eines solchen Hybridantriebs.

Aus der DE 198 50 549 A1 ist ein Kraftfahrzeug mit einem Hybridantrieb bekannt, wobei der Hybridantrieb einen Verbrennungsmotor, eine elektrische Maschine und ein als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildetes Getriebe umfasst. Das Doppelkupplungsgetriebe des Hybridantriebs der DE 198 50 549 A1 verfügt über zwei Teilgetriebe, die jeweils eine separate Eingangswelle und eine gemeinsame Ausgangswelle aufweisen, wobei nach diesem Stand der Technik jeder Eingangswelle eine reibschlüssige Kupplung zugeordnet ist, um den Verbrennungsmotor an die jeweilige Eingangswelle des jeweiligen Teilgetriebes anzukoppeln. Die Teilgetriebe des Doppelkupplungsgetriebes gemäß DE 198 50 549 A1 verfügen über formschlüssige Schaltelemente, über die beide Eingangswellen selektiv mit der gemeinsamen Ausgangswelle gekoppelt werden können. An wenigstens eine Eingangswelle wenigstens eines Teilgetriebes ist eine elektrische Maschine angekoppelt.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen neuartigen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs und Verfahren zum Betreiben eines solchen Hybridantriebs zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch einen Hybridantrieb gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist die erste Eingangswelle des ersten Teilgetriebes über eine erste, reibschlüssige Kupplung derart an die elektrische Maschine koppelbar, dass bei geschlossener erster Kupplung die elektrische Maschine an die erste Eingangswelle und damit an das erste Teilgetriebe gekoppelt und bei geöffneter erster Kupplung dieselbe von der ersten Eingangswelle und damit von dem ersten Teilgetriebe abgekoppelt ist, wobei die zweite Eingangswelle des zweiten Teilgetriebes über eine zweite, reibschlüssige oder formschlüssige Kupplung derart an den Verbrennungsmotor koppelbar ist, dass bei geschlossener zweiter Kupplung der Verbrennungsmotor an die zweite Eingangswelle und damit an das zweite Teilgetriebe gekoppelt und bei geöffneter zweiter Kupplung derselbe von der zweiten Eingangswelle und damit von dem zweiten Teilge-

triebe abgekoppelt ist. Ferner greift an beiden Eingangswellen ein formschlüssiges Schaltelement an, wobei eine Antriebswelle der elektrischen Maschine mit der zweiten Eingangswelle über das formschlüssige Schaltelement verbindbar ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Hybridantrieb ist es möglich, unter Nutzung einer einzigen elektrischen Maschine und demnach unter Verzicht auf eine zweite elektrische Maschine eine Vielzahl von Hybridfunktionen zu nutzen, so zum Beispiel rein elektrisches Fahren ohne Schleppverluste an offenen Kupplungen, rein elektrisches Anfahren mit Schlupf über eine reibschlüssige Kupplung, aktives Synchronisieren zumindest einiger Schaltelemente über die elektrische Maschine, Zustarten des Verbrennungsmotors über die elektrische Maschine im Stillstand des Kraftfahrzeugs, Zustarten des Verbrennungsmotors über die elektrische Maschine aus rein elektrischer Fahrt heraus ohne Zugkraftunterbrechung, verzögerungsfreies Anfahren bzw. Ankriechen aus einem generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine und demnach einem Ladebetrieb derselben heraus, Ausführung von Lastschaltungen unter Nutzung der elektrischen Maschine als Lastschaltelement sowie Ausführung von Lastschaltungen bei rein elektrischer Fahrt, gegebenenfalls unter gleichzeitigem Zustarten des Verbrennungsmotors. Weiterhin können Boosten und Rekuperieren als Hybridfunktionen bereitgestellt werden. Die meisten dieser Funktionen sind auch dann ausführbar, wenn die zweite Kupplung als formschlüssige Kupplung ausgebildet ist. Einige Funktionen erfordern jedoch, dass die zweite Kupplung als reibschlüssige Kupplung ausgebildet ist.

Erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines solchen Hybridantriebs sind in Patentansprüchen 7 bis 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 Hybridantriebs eines Kraftfahrzeugs;

Fig. 2 ein weiteres Schema eines erfindungsgemäßen Hybridantriebs eines Kraftfahrzeugs; und

Fig. 3 ein weiteres Schema eines erfindungsgemäßen Hybridantriebs eines Kraftfahrzeugs.

Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hybridantriebs 1 eines Kraftfahrzeugs, wobei der Hybridantrieb 1 einen Verbrennungsmotor 2, eine elektrische Maschine 3 und ein Getriebe 4 umfasst. Das Getriebe 4 ist als mehrstufiges Schaltgetriebe mit zwei Teilgetrieben 5 und 6 ausgebildet, wobei die beiden Teilgetriebe 5 und 6 jeweils eine separate Eingangswelle 7 bzw. 8 und eine gemeinsame Ausgangswelle 9 aufweisen.

Das erste Teilgetriebe 5 des Getriebes 4 stellt im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 die Vorwärtsgänge "1", "3", "5" und "7" bereit. Das zweite Teilgetriebe 6 des Getriebes 4 stellt im gezeigten Ausführungsbeispiel die Vorwärtsgänge "2", "4" und "6" sowie den Rückwärtsgang "R" bereit.

Das Getriebe 4 mit den beiden Teilgetrieben 5 und 6 verfügt gemäß Fig. 1 über mehrere zu Schaltpaketen 12 zusammengefasste, formschlüssige Schaltelemente, über die jede der beiden Eingangswellen 7 und 8 der beiden Teilgetriebe 5 und 6 selektiv an die Ausgangswelle 9 des Getriebes 4 angekoppelt werden kann, wobei die Ausgangswelle 9 des Getriebes 4 auf einen Abtrieb wirkt.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass im gezeigten, bevorzugten Ausführungsbeispiel die beiden Eingangswellen 7 und 8 der beiden Teilgetriebe 5 und 6 koaxial zueinander angeordnet sind.

An die erste Eingangswelle 7 des ersten Teilgetriebes 5 des Getriebes 4 ist die elektrische Maschine 3 koppelbar, nämlich über eine erste, reibschlüssige Kupplung 11, und zwar derart, dass bei geschlossener erster, reibschlüssiger Kupplung 11 die elektrische Maschine 2 an die erste Eingangswelle 7 und damit an das erste Teilgetriebe 5 gekoppelt und bei geöffneter erster, reibschlüssiger Kupplung 11 die elektrische Maschine 3 von der ersten Eingangswelle 7 und damit von dem ersten Teilgetriebe 5 abgekoppelt ist.

An die zweite Eingangswelle 8 des zweiten Teilgetriebes 6 ist der Verbrennungsmotor 2 koppelbar, nämlich über eine zweite Kupplung 10, die in Fig. 1 und 2 reibschlüssig und in Fig. 3 formschlüssig ausgebildet ist, nämlich derart, dass bei geschlossener zweiter Kupplung 10 der Verbrennungsmotor 2 an die zweite Eingangswelle 8 und damit das zweite Teilgetriebe 6 gekoppelt und bei geöffneter zweiter Kupplung 10 der Verbrennungsmotor 2 von der zweiten Eingangswelle 8 und damit von dem zweiten Teilgetriebe 6 abgekoppelt ist.

Beim erfindungsgemäßen Hybridantrieb ist weiterhin ein formschlüssiges Schaltelement 13 vorhanden, welches eine Antriebswelle 15 der elektrischen Maschine 3 mit der zweiten Eingangswelle 8 verbindbar macht. Das formschlüssige Schaltelement 13 greift derart an beiden Eingangswellen 7 und 8 an, dass das formschlüssige Schaltelement 13 an der ersten Eingangswelle 7 zwischen der elektrischen Maschine 3 und der ersten Kupplung 11 und an der zweiten Eingangswelle 8 zwischen der zweiten Kupplung 10 und dem zweiten Teilgetriebe 6 angreift.

Dann, wenn das formschlüssige Schaltelement 13 geschlossen und beide Kupplungen 10 und 11 geöffnet sind, ist ausschließlich die elektrische Maschine 3 des Hybridantriebs ausschließlich an die zweite Eingangswelle 8 und damit an das zweite Teilgetriebe 6 gekoppelt. Der Verbrennungsmotor 2 des Hybridantriebs ist dann vollständig vom Getriebe 4 abgekoppelt und die elektrische Maschine 3 des Hybridantriebs ist vom ersten Teilgetriebe 5 des Getriebes 4 abgekoppelt.

Dann, wenn die erste Kupplung 11 geöffnet und das formschlüssige Schaltelement 13 sowie die zweite Kupplung 10 geschlossen sind, sind die elektrische Maschine 3 des Hybridantriebs und der Verbrennungsmotor 2 des Hybridantriebs miteinander gekoppelt und gemeinsam an die zweite Eingangswelle 8 und damit das zweite Teilgetriebe 6 gekoppelt.

Dann, wenn die zweite Kupplung 10 geöffnet und das formschlüssige Schaltelement 13 sowie die erste Kupplung 11 geschlossen sind, sind die beiden Teilgetriebe 5 und 6 des Getriebes 4 miteinander gekoppelt und die elektrische Maschine 3 des Hybridantriebs ist an beide Eingangswellen 7, 8 und damit an beide Teilgetriebe 5, 6 des Getriebes 4 gekoppelt.

Mit dem erfindungsgemäßen Hybridantrieb, der mit ausschließlich einer einzigen elektrischen Maschine 3 auskommt und der neben den beiden Teilgetrieben 5 und 6 des Getriebes 4 zwei Kupplungen 10 und 11 und ein formschlüssiges Schaltelement umfasst, können eine Vielzahl von Hybridfunktionen bereitgestellt werden, auf die unten im Detail eingegangen wird.

So ist ein rein elektrisches Fahren mit dem Hybridantrieb 1 ohne Schleppverluste an einer offenen Kupplung möglich, wozu der Hybridantrieb 1 derart betrieben wird, dass im zweiten Teilgetriebe 6 eine Neutralposition eingelegt wird, das formschlüssige Schaltelement 13 geöffnet wird, die erste, reibschlüssige Kupplung 11 geschlossen und im ersten Teilgetriebe 5 ein Gang eingelegt wird. Die zweite, reibschlüssige oder formschlüssige Kupplung 10 kann eine beliebige Position einnehmen. In diesem Fall treibt die elektrische Maschine 3 über das erste Teilgetriebe 5 an und stellt an der Ausgangswelle 9 ein Antriebsmoment bereit, wobei die zweite Kupplung 10 nicht dreht, sodass an derselben keine Schleppverluste auftreten. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder formschlüssig ist.

Weiterhin ist ein rein elektrischen Anfahren mit dem Hybridantrieb 1 mit Schlupf über eine reibschlüssige Kupplung möglich, wobei anschließend rein elektrisches Fahren ohne Schleppverluste an der reibschlüssigen Kupplung erfolgen kann. Hierzu wird im zweiten Teilgetriebe 6 wiederum eine Neutralposition eingelegt, das formschlüssige Schaltelement 13 ist wiederum geöffnet, die erste, reibschlüssige Kupplung 11 dient als Anfahrelement, im ersten Teilgetriebe 5 ist ein Gang eingelegt und der Zustand der zweiten Kupplung 10 ist beliebig. In diesem Fall treibt die elektrische Maschine 3 über die schlupfende erste Kupplung 11 und dem im ersten Teilgetriebe 5 eingelegten Gang an, wobei die zweite Kupplung 10 wiederum nicht mitdreht. Dann, wenn die erste, reibschlüssige Kupplung 11 geschlossen ist, also dieselbe haftet, ist der rein elektrische Anfahrvorgang beendet und es erfolgt ein rein elektrisches Fahren ohne etwaige Schleppverluste der zweiten Kupplung 10. Dieses rein elektrische Anfahren verfügt über den Vorteil, dass Schwingungen zwischen der Masse der elektrischen Maschine 3 und der Masse des Kraftfahrzeugs vermieden werden können, da die schlupfende erste Kupplung 11 die Trägheitsmasse der elektrischen Maschine 3 entkoppelt. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder formschlüssig ist.

Für den Fall, dass, wie in Fig. 2 gezeigt, der ersten Eingangswelle 7 des ersten Teilgetriebes 5 als Nebenaggregat eine Ölpumpe 14 zugeordnet ist, kann dieses Nebenaggregat aus dem Stillstand des Kraftfahrzeugs heraus mit definierter Drehzahl betrieben werden. Weiterhin kann ein sogenanntes Stillstandsderating, also eine Abregelung der elektrischen Maschine 3 wegen einseitiger Belastung eines mit der elektrischen Maschine 3 zusammenwirkenden Wechselrichters, vermieden werden.

Der erfindungsgemäße Hybridantrieb 1 erlaubt weiterhin ein aktives Synchronisieren mindestens einiger Schaltelemente mithilfe der elektrischen Maschine 3. So können die zu den Schaltpakten 12 zusammengefassten Schaltelemente des ersten Teilgetriebes 5 und des zweiten Teilgetriebes 6 aktiv über eine Drehzahlregelung der elektrischen Maschine 3 synchronisiert werden, sofern die elektrische Maschine 3 mit dem jeweiligen Teilgetriebe verbunden ist. So kann die elektrische Maschine 3 mit dem ersten Teilgetriebe 5 über die erste Kupplung 11 verbunden werden. Die elektrische Maschine 3 kann mit dem zweiten Teilgetriebe 6 über das formschlüssige Schaltelement 13 verbunden werden. Da die elektrische Maschine 3 jeweils von den Eingangswellen 7 und 8 der beiden Teilgetriebe 5 und 6 entkoppelt werden kann, sind alle Schaltelemente der Teilgetriebe 5 und 6 auch anderweitig synchronisierbar, so zum Beispiel durch einen drehzahlgeregelten Betrieb des Verbrennungsmotors 2 bei zumindest teilweise geschlossener zweiter Kupplung 10. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder formschlüssig ist.

Im Stillstand des Kraftfahrzeugs kann der Verbrennungsmotors 2 des Hybridantriebs 1 zugestartet werden, und zwar sowohl über einen Direktstart als auch über einen Schwungstart. Dann, wenn im Stillstand des Kraftfahrzeugs der Verbrennungsmotor 2 des Hybridantriebs 1 über einen Direktstart mithilfe der elektrischen Maschine 3 zugestartet werden soll, ist im Ausgangszustand des Hybridantriebs 1 das Schaltelement 13 geschlossen, im zweiten Teilgetriebe 6 ist eine Neutralposition eingelegt, im ersten Teilgetriebe 5 ist eine Neutralposition eingelegt und/oder die erste, reibschlüssige Kupplung 11 ist geöffnet und die zweite Kupplung 10 ist geschlossen. In diesem Fall kann dann die elektrische Maschine 3 im Stillstand des Kraftfahrzeugs den stillstehenden Verbrennungsmotor 2 anschleppen. Dieser Direktstart ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder formschlüssig ist.

Um einen Schwungstart des Verbrennungsmotors 2 bei stillstehendem Kraftfahrzeugs zu realisieren, ist im Ausgangszustand, also bei stillstehendem Kraftfahrzeug, das formschlüssige Schaltelement 13 geschlossen, im zweiten Teilgetriebe 6 ist eine Neutralposition eingelegt, im ersten Teilgetriebe 5 ist eine Neutralposition einleget und/oder die erste, reibschlüssige Kupplung 11 ist geöffnet und die zweite, hier ebenfalls reibschlüssige Kupplung 10 ist im Ausgangszustand ebenfalls geöffnet. Nachfolgend wird die elektrische Maschine 3 auf eine definierte Impulsstartdrehzahl beschleunigt, wobei dann, wenn die elektrische Maschine 3 diese Impulsstartdrehzahl erreicht hat, die zweite Kupplung 10 geschlossen wird, um den Verbrennungsmotor 2 über einen Impulsstart zu starten.

Weiterhin kann ein komfortables Zustarten des Verbrennungsmotors 2 ohne Zugkraftunterbrechung aus einer elektrischen Fahrt heraus realisiert werden, und zwar auch bei geringen Fahrgeschwindigkeiten. Im Ausgangszustand, also bei rein elektrischer Fahrt, ist die erste, reibschlüssige Kupplung 11 geschlossen, im ersten Teilgetriebe 5 ist ein Gang eingelegt, die zweite, für diese Funktion notwendigerweise reibschlüssige Kupplung 10 und das formschlüssige Schaltelement 13 sind beide geöffnet und im zweiten Teilgetriebe 6 ist eine Neutralposition eingelegt. In diesem Fall treibt dann die elektrische Maschine 3 über das erste Teilgetriebe 5 an. Die zweite reibschlüssige Kupplung 10 dreht nicht mit, sodass Schleppverluste an derselben vermieden werden. Zum Zustarten des Verbrennungsmotors 2 wird zunächst das formschlüssige Schaltelement 13 synchronisiert und geschlossen, wobei nachfolgend die anfänglich geschlossene erste, reibschlüssige Kupplung 11 in Schlupf gebracht wird, nämlich durch Absenken der Übertragungsfähigkeit derselben. Darauffolgend wird die Drehzahl der elektrischen Maschine 3 insbesondere dann erhöht, wenn zuvor elektrisch bei geringer Fahrgeschwindigkeit gefahren wurde. Sodann wird der Verbrennungsmotor 2 über die zweite reibschlüssige Kupplung 10 gestartet, indem dieselbe zumindest teilweise geschlossen wird, wobei die erste, reibschlüssige Kupplung 11 eine Schlupfentkopplung bereitstellt. Dadurch wird ein hoher Komfort beim Zustarten des Verbrennungsmotors gewährleistet. Nach dem Anschleppen des Verbrennungsmotors 2 über die zweite, reibschlüssige Kupplung 10 wird die erste, reibschlüssige Kupplung 11 unter Last synchronisiert und geschlossen.

Ferner ist ein verzögerungsfreies Anfahren mit dem erfindungsgemäßen Hybridantrieb 1 aus einem generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine 3 und demnach einem Ladebetrieb derselben heraus möglich, wobei hierbei im Ausgangszustand beim generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine 3 im Stillstand des Kraftfahrzeugs das formschlüssige Schaltelement 13 geschlossen ist, wobei im ersten Teilgetriebe 5 ein Anfahrgang eingelegt ist, wobei im zweiten Teilgetriebe 6 eine Neutralposition eingelegt ist, wobei die zweite Kupplung 10 geschlossen ist und die erste, reibschlüssige Kupplung 11 geöffnet oder maximal bis zum Anlegepunkt derselben geschlossen ist. Soll aus diesem Ladebetrieb der elektrischen Maschine 3 heraus angefahren werden, so wird die erste, reibschlüssige Kupplung 11 über den Anlegepunkt hinaus geschlossen, wobei dies jeder Zeit verzögerungsfrei erfolgen kann. Dann, wenn die reibschlüssige Kupplung 11 vollständig geschlossen ist, ist der Anfahrvorgang beendet. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder formschlüssig ist.

Dann, wenn rein elektrisch über das erste Teilgetriebe 5 gefahren wird, kann beim erfindungsgemäßen Hybridantrieb 1 ein Gangwechsel von einem Ist-Gang des ersten Teilgetriebes 5 auf einen Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 ausgeführt werden, und zwar vorzugsweise eine Zug-Rück-Lastschaltung im rein elektrischen Betrieb. Im Ausgangszustand ist hierzu das formschlüssige Schaltelement 13 geöffnet, im ersten Teilgetriebe 5 ist ein Gang eingelegt, sodass über das erste Teilgetriebe 5 rein elektrisch gefahren wird, das zweite Teilgetriebe 6 befindet sich in einer Neutralposition, die erste, reibschlüssige Kupplung 11 ist geschlossen und die zweite Kupplung 10 ist geöffnet. Der Gangwechsel vom Ist-Gang des ersten Teilgetriebes 5 auf den Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 wird derart ausgeführt, dass zunächst entweder nach einer ersten Variante das formschlüssige Schaltelement 13 synchronisiert und geschlossen oder nach einer zweiten Variante im zweiten Teilgetriebe 6 der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt wird. Im Anschluss erfolgt ein Absenken der Übertragungsfähigkeit der ersten, reibschlüssigen Kupplung 11, um dieselbe in Schlupf zu bringen, wobei darauffolgend nach der ersten Variante im zweiten Teilgetriebe 6 der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt wird oder nach der zweiten Variante das formschlüssige Schaltelement 13 synchronisiert und geschlossen wird. Anschließend wird durch weiteres Absenken der Übertragungsfähigkeit der ersten, reibschlüssigen Kupplung 11 dieselbe vollständig geöffnet, sodass die Last über das zweite Teilgetriebe 6 geleitet wird. An-

schließend kann bei Bedarf im ersten Teilgetriebe 5 der Ist-Gang ausgelegt werden, um Schleppverluste der ersten, reibschlüssigen Kupplung 11 zu vermeiden. Die erste, reibschlüssige Kupplung 11 kann anschließend geöffnet bleiben oder auch geschlossen werden. Auf analoge Weise kann auch eine Schub-Hoch-Lastschaltung von einem Ist-Gang des ersten Teilgetriebes 5 auf einen Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 ausgeführt werden. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder formschlüssig ist.

Ferner kann bei einem rein elektrischen Betrieb des Hybridantriebs der Wechsel von einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 des Getriebes 4 auf einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes 5 des Getriebes 4 erfolgen, vorzugsweise eine Zug-Hoch-Lastschaltung, wobei hierbei im Ausgangszustand das formschlüssige Schaltelement 13 geschlossen ist, im zweiten Teilgetriebe 6 ein Gang eingelegt ist, um über das zweite Teilgetriebe 6 zu fahren, wobei im ersten Teilgetriebe 5 eine Neutralposition eingelegt ist, wobei die zweite Kupplung 10 geöffnet ist und die erste, reibschlüssige Kupplung 11 entweder geöffnet oder geschlossen ist. Um nun eine Lastschaltung, insbesondere die Zug-Hoch-Lastschaltung, im rein elektrischen Betrieb vom zweiten Teilgetriebe 6 auf das erste Teilgetriebe 5 aufzuführen, wird, wenn die erste, reibschlüssige Kupplung 11 nicht bereits geöffnet war, dieselbe geöffnet und nachfolgend im ersten Teilgetriebe 5 der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt. Anschließend erfolgt durch zumindest teilweises Schließen der ersten Kupplung 11 durch Anheben der Übertragungsfähigkeit derselben eine Lastübernahme mithilfe der ersten, reibschlüssigen Kupplung 11, und zwar bis das zweite Teilgetriebe 6 lastfrei wird. Anschließend wird dann im zweiten Teilgetriebe 6 der Ist-Gang lastfrei ausgelegt. Anschließend wird die erste, reibschlüssige Kupplung 11 unter Last synchronisiert, sodass dieselbe nachfolgend geschlossen wird. Mit diesem Verfahren ist als Lastschaltung eine Zug-Hochschaltung im elektrischen Betrieb vom zweiten Teilgetriebe 6 auf das erste Teilgetriebe 5 des Getriebes 4 möglich. Auf analoge Weise kann auch eine Schub-Rück-Lastschaltung von einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 auf einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes 5 ausgeführt werden. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder formschlüssig ist.

Eine Zug-Hoch-Lastschaltung und eine Schub-Rück-Lastschaltung sind vom Verfahrensablauf her identisch, es sind lediglich die Vorzeichen der Momente vertauscht. Ebenso sind eine Zug-Rück-Lastschaltung und eine Schub-Hoch-Lastschaltung vom Verfahrensablauf her identisch, es sind wiederum lediglich die Vorzeichen der Momente vertauscht.

Ferner kann ein Gangwechsel von einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 auf einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes 5 im Sinne einer Zug-Hoch-Lastschaltung mit gleichzeitigem Zustarten des Verbrennungsmotors 2 erfolgen, wobei hierbei im Ausgangszustand das formschlüssige Schaltelement 13 geschlossen ist, im zweiten Teilgetriebe 6 ein Gang eingelegt ist, um so über das zweite Teilgetriebe 6 rein elektrisch fahren zu können, wobei im ersten Teilgetriebe 5 eine Neutralposition eingelegt ist, wobei die zweite, für diese Funktion notwendigerweise reibschlüssige Kupplung 10 geöffnet ist und wobei die erste, reibschlüssige Kupplung 11 entweder geöffnet oder geschlossen ist. Zur Ausführung der Lastschaltung wird zunächst im ersten Teilgetriebe 5 der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt, wobei nachfolgend über die erste, reibschlüssige Kupplung 11 durch kontinuierliches Anheben der Übertragungsfähigkeit derselben dieselbe zumindest teilweise geschlossen wird, um eine Lastübernahme über die erste, reibschlüssige Kupplung 11 zu realisieren und das zweite Teilgetriebe 6 lastfrei zu machen. Sobald das zweite Teilgetriebe 6 lastfrei ist, kann der Ist-Gang im zweiten Teilgetriebe 6 ausgelegt werden. Nachfolgend wird die erste reibschlüssige Kupplung 11 unter Last synchronisiert, wobei gleichzeitig der Verbrennungsmotor 2 über die zweite, reibschlüssige Kupplung 10 angeschleppt wird, indem die zweite, hier notwendigerweise reibschlüssige Kupplung 10 zumindest teilweise geschlossen wird. Hierbei wird die Trägheitsmasse der elektrischen Maschine 3 zum Zustarten des Verbrennungsmotors 2 genutzt, wobei durch die erste, reibschlüssige Kupplung 11 zur Komfortsteigerung eine Schlupfentkopplung zum Abtrieb bzw. zur Ausgangswelle 9 gewährleistet wird. Nachdem der Verbrennungsmotor 2 auf eine ausreichende Startdrehzahl angeschleppt wurde, wird nachfolgend die zweite, hier notwendigerweise reibschlüssige Kupplung 10 wieder geöffnet, sodass dann der Verbrennungsmotor 2 aus eigener Kraft den Startvorgang fortsetzen kann. Nachfolgend wird die erste, reibschlüssige Kupplung 11 weiterhin synchronisiert und geschlossen.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die in Fig. 1 gezeigte Gangzuordnung der Gänge zu den Teilgetrieben 5 und 6 des Getriebes 4 verschieden sein kann. Es ist also nicht zwingend erforderlich, dass das erste Teilgetriebe 5 ungerade Gänge und das zweite Teilgetriebe 6 gerade Gänge bereitstellt. Um eine Lastschaltbarkeit über die elektrische Maschine 3 zu gewährleisten, sollen jedoch die Gänge desjenigen Teilgetriebes, also im gezeigten Ausführungsbeispiel des ersten Teilgetriebes 5, nicht direkt benachbart sein.

Wie oben bereits dargelegt, ist der Verbrennungsmotor 2 über die zweite Kupplung 10 vom Getriebe 4 vollständig abkoppelbar. Die zweite Kupplung 10 ermöglicht einen Schleppstart des Verbrennungsmotors 2 aus elektrischer Fahrt heraus, wenn dieselbe als reibschlüssige Kupplung ausgebildet ist. Ferner kann der Verbrennungsmotor 2 unter Last vollständig abgekoppelt werden, sodass zum Beispiel bei einer Vollbremsung ein Abwürgen des Verbrennungsmotors 2 vermieden werden kann.

Der Verbrennungsmotor ist ferner, wie ebenfalls bereits ausgeführt, über die zweite Kupplung 10 und das formschlüssige Schaltelement 13 an die elektrische Maschine 3 ankoppelbar. Das formschlüssige Schaltelement 13 ermöglicht dabei, dass der Verbrennungsmotor 2 die Gänge des ersten Teilgetriebes 5 über das geschlossene formschlüssige Schaltelement 13 nutzen kann. Die elektrische Maschine 3 kann über das formschlüssige Schaltelement 13 an das zweite Teilgetriebe 6 angekoppelt werden. Es ist ein rein elektrisches Fahren ohne Schleppverluste an einer offenen, reibschlüssigen Kupplung bei geöffnetem, formschlüssigem Schaltelement 13 möglich. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder formschlüssig ist.

Das Zusammenwirken von erster, reibschlüssiger Kupplung 11 und formschlüssigem Schaltelement 13 ermöglicht ein Anfahren aus dem Ladebetrieb der elektrischen Maschine 3 heraus und zwar verzögerungsfrei. Ebenfalls ist hierdurch ein Zustarten des Verbrennungsmotors während einer elektrischen Lastschaltung möglich. Ferner kann hierdurch eine Schlupfentkopplung beim Schleppstart des Verbrennungsmotors 2 zum Abtrieb hin realisiert werden. Ferner ermöglicht das Zusammenspiel von erster, reibschlüssiger Kupplung 11 und formschlüssigem Schaltelement 13 rein elektrische Lastschaltungen, wobei die reibschlüssige Kupplung 11 als Lastschaltelement fungiert.

Ferner können beim erfindungsgemäßen Hybridantrieb bzw. bei einem Kraftfahrzeug mit einem solchen Hybridantrieb Lastschaltungen unter Verwendung der elektrischen Maschine 3 als Lastschaltelement ausgeführt werden. So kann während eines lastfreien Gangwechsels im zweiten Teilgetriebe 6 des Getriebes 4 bei geöffnetem formschlüssigem Schaltelement 13 mit der elektrischen Maschine 3 über einen Gang des ersten Teilgetriebes 6 ein Moment am Abtrieb des Kraftfahrzeugs bereitgestellt werden.

Eine Lastschaltung im ersten Teilgetriebe 5 unter Beteiligung der elektrischen Maschine 3 als Lastschaltelement erfolgt nur dann, wenn der Verbrennungsmotor 2 über das zweite Teilgetriebe 6 ein Abtriebsmoment bereitstellt.

Zur Ausführung eines Gangswechsels von einem Ist-Gang des ersten Teilgetriebes 5 in einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes 5 unter Verwendung der elektrischen Maschine 3 als Lastschaltelement ausgehend von einer verbrennungsmotorischen Fahrt des Kraftfahrzeugs bei geschlossenen Kupplungen 10, 11 und bei geschlossenem formschlüssigem Schaltelement 13 wird zunächst an der elektrischen Maschine 3 Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last abgebaut, das formschlüssige Schaltelement 13 wird geöffnet sowie bedarfsweise wird die zweite Kupplung 10 geöffnet. Anschließend wird ein Zwischengang des zweiten Teilgetriebes 6 synchronisiert und eingelegt. Darauffolgend wird an der elektrischen Maschine 3 Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last aufgebaut sowie die zweite Kupplung 10 geschlossen, wenn dieselbe zuvor geöffnet war. Darauffolgend wird der Ist-Gang des ersten Teilgetriebes 5 ausgelegt sowie der Ziel-Gang desselben synchronisiert und eingelegt, wobei anschließend an der elektrischen Maschine 3 Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last abgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung 10 geöffnet wird. Anschließend wird der Zwischengang des zweiten Teilgetriebes 6 ausgelegt und das formschlüssige Schaltelement 13 wird synchronisiert und eingelegt. Darauffolgend wird an der elektrischen Maschine 3 Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung 10 geschlossen. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder wenn die zweite Kupplung 10 formschlüssig ist.

Zur Ausführung eines Gangswechsels von einem Ist-Gang des ersten Teilgetriebes 5 in einen Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebe 6 unter Verwendung der elektrischen Maschine 3 als Lastschaltelement wird ausgehend von einer verbrennungsmotorischen Fahrt des Kraftfahrzeugs bei geschlossenen Kupplungen 10, 11 und bei geschlossenem formschlüssigem Schaltelement 13 zunächst im Sinne einer Lastverlagerung vom Verbrennungsmotor 2 auf die elektrische Maschine 3 an der elektrischen Maschine 3 Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last abgebaut, das formschlüssige Schaltelement 13 geöffnet sowie bedarfsweise die zweite Kupplungen 10 geöffnet, wobei darauffolgend der Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 synchronisiert und sodann eingelegt wird. Darauffolgend wird im Sinne einer Lastverlagerung von der elektrischen Maschine 3 zurück auf den Verbrennungsmotor 2 an der elektrischen Maschine 3 Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung 10 geschlossen, wobei anschließend der Ist-Gang des ersten Teilgetriebes 5 ausgelegt wird. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder wenn die zweite Kupplung 10 formschlüssig ist.

Zur Ausführung eines Gangswechsels von einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 in einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes 5 unter Verwendung der elektrischen Maschine 3 als Lastschaltelement wird ausgehend von einer verbrennungsmotorischen Fahrt des Kraftfahrzeugs bei geschlossenen Kupplungen 10, 11 und bei geöffnetem formschlüssigem Schaltelement 13 zunächst der Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes 5 synchronisiert und sodann eingelegt, anschließend wird im Sinne einer Lastverlagerung vom Verbrennungsmotor 2 auf die elektrische Maschine 3 an der elektrischen Maschine 3 Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last abgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung 10 geöffnet. Darauffolgend wird der Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 ausgelegt und das Schaltelement 13 wird synchronisiert und geschlossen, wobei anschließend im Sinne einer Lastverlagerung von der elektrischen Maschine 3 zurück auf den Verbrennungsmotor 2 an der elektrischen Maschine 3 Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung 10 geschlossen wird. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder wenn die zweite Kupplung 10 formschlüssig ist.

Zur Ausführung eines Gangswechsels von einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 in einen Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes 6 unter Verwendung der elektrischen Maschine 3 als Lastschaltelement wird ausgehend von einer verbrennungsmotorischen Fahrt des Kraftfahrzeugs bei geschlossenen Kupplungen 10, 11 und bei geöffnetem formschlüssigem Schaltelement 13 zunächst im ersten Teilgetriebe 5 ein Zwischengang synchronisiert und eingelegt, anschließend wird an der elektrischen Maschine 3 Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last abgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung 10 geöffnet. Darauffolgend wird der Ist-Gang ausgelegt sowie der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt, wobei anschließend an der elektrischen Maschine 3 Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor 2 Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung 10 geschlossen wird. Darauffolgend wird im ersten Teilgetriebe 5 der Zwischengang ausgelegt. Diese Funktion ist nutzbar, wenn die zweite Kupplung 10 reibschlüssig oder wenn die zweite Kupplung 10 formschlüssig ist.

Wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 2 ausgeführt, kann an die erste Getriebeeingangswelle 7 des ersten Teilgetriebes 5, zwischen die elektrische Maschine 3 und die erste, reibschlüssige Kupplung 11, ein Nebenaggregat, zum Beispiel die in Fig. 2 gezeigte Ölpumpe 14, geschaltet sein. Wenn über diese Ölpumpe 14 die Kupplungen 10 und 11 gekühlt und gegebenenfalls betätigt werden, kann auf eine separate elektrisch angetriebene Ölpumpe verzichtet werden. Dies ist dann möglich, wenn über die schlupfende erste, reibschlüssige Kupplung 11 angefahren wird. Ferner ist dies im rein elektrischen Betrieb möglich, da die Ölpumpe 14 auch im Stillstand des Kraftfahrzeugs von der elektrischen Maschine 3 angetrieben werden kann.

Die elektrische Maschine 3 kann auch über eine Konstantübersetzungsstufe an die Antriebswelle 15 derselben angebunden sein. Dann, wenn das formschlüssige Schaltelement 13 und die erste, reibschlüssige Kupplung 11 beide geöffnet sind, kann die Antriebswelle 15 der elektrischen Maschine 3 frei drehen.

Bezugszeichen

1	Hybridantrieb
2	Verbrennungsmotor
3	elektrische Maschine
4	Getriebe
5	erstes Teilgetriebe
6	zweites Teilgetriebe
7	erste Eingangswelle
8	zweite Eingangswelle
9	Ausgangswelle
10	formschlüssige oder reibschlüssige Kupplung
11	reibschlüssige Kupplung
12	Schaltpaket
13	Schaltelement
14	Ölpumpe
15	Antriebswelle

Patentansprüche

1. Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs, mit einem Verbrennungsmotor (2), mit einer elektrischen Maschine (3) und mit einem Getriebe (4), wobei das Getriebe (4) als mehrstufiges Schaltgetriebe mit zwei Teilgetrieben (5, 6), die jeweils eine separate Eingangswelle (7, 8) und eine gemeinsame Ausgangswelle (9) aufweisen, ausgebildet ist, wobei an eine erste Eingangswelle (7) eines ersten Teilgetriebes (5) die elektrische Maschine (3) und an eine zweite Eingangswelle (8) eines zweiten Teilgetriebes (6) der Verbrennungsmotor (2) koppelbar ist, und wobei beide Eingangswellen (7, 8) über formschlüssige Schaltelemente der Teilgetriebe (5, 6) selektiv mit der gemeinsamen Ausgangswelle (9) koppelbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Eingangswelle (7) des ersten Teilgetriebes (5) über eine erste, reibschlüssige Kupplung (11) derart an die elektrische Maschine (3) koppelbar ist, dass bei geschlossener erster Kupplung (11) die elektrische Maschine (3) an die erste Eingangswelle (7) und damit an das erste Teilgetriebe (5) gekoppelt und bei geöffneter erster Kupplung (11) dieselbe von der ersten Eingangswelle (7) und damit von dem ersten Teilgetriebe (5) abgekoppelt ist, dass die zweite Eingangswelle (8) des zweiten Teilgetriebes (6) über eine zweite, reibschlüssige oder formschlüssige Kupplung (10) derart an den Verbrennungsmotor (2) koppelbar ist, dass bei geschlossener zweiter Kupplung (10) der Verbrennungsmotor (2) an die zweite Eingangswelle (8) und damit an das zweite Teilgetriebe (6) gekoppelt und bei geöffneter zweiter Kupplung (10) derselbe von der zweiten Eingangswelle (8) und damit von dem zweiten Teilgetriebe (6) abgekoppelt ist, und dass eine Antriebswelle (15) der elektrischen Maschine (3) mit der zweiten Eingangswelle (8) über ein formschlüssiges Schaltelement (13) verbindbar ist.

2. Hybridantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (13) an der ersten Eingangswelle (7) zwischen der elektrischen Maschine (3) und der ersten Kupplung (11) und an der zweiten Eingangswelle (8) zwischen der zweiten Kupplung (10) und dem zweiten Teilgetriebe (6) angreift.

3. Hybridantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn das Schaltelement (13) geschlossen und beide Kupplungen (10, 11) geöffnet

sind, ausschließlich die elektrische Maschine (3) ausschließlich an die zweite Eingangswelle (8) und damit an das zweite Teilgetriebe (6) gekoppelt ist.

4. Hybridantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn die erste Kupplung (11) geöffnet und das Schaltelement (13) sowie die zweite Kupplung (10) geschlossen sind, die elektrische Maschine (3) und der Verbrennungsmotor (2) miteinander gekoppelt sind und gemeinsam an die zweite Eingangswelle (8) und damit an das zweite Teilgetriebe (6) gekoppelt sind.

5. Hybridantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn die zweite Kupplung (10) geöffnet und das Schaltelement (13) sowie die erste Kupplung (11) geschlossen sind, die beiden Teilgetriebe (7, 8) miteinander gekoppelt sind und die elektrische Maschine (3) an beide Eingangswellen (7, 8) gekoppelt ist und damit an beide Teilgetriebe (5, 6) gekoppelt ist.

6. Hybridantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswellen (7, 8) der beiden Teilgetriebe (5, 6) koaxial zueinander angeordnet sind.

7. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei rein elektrischer Fahrt über das erste Teilgetriebe (5), bei geschlossener erster Kupplung (11), bei geöffneter zweiter Kupplung (10) und geöffnetem Schaltelement (13) ein Gangwechsel vom einem Ist-Gang des ersten Teilgetriebes (5) auf einen Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) derart ausgeführt wird, dass zunächst entweder nach einer ersten Variante das Schaltelement (13) synchronisiert und geschlossen oder nach einer zweiten Variante im zweiten Teilgetriebe (6) der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt wird, anschließend die erste Kupplung (11) in Schlupf gebracht wird, darauffolgend in der ersten Variante im zweiten Teilgetriebe (6) der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt wird oder in der zweiten Variante das Schaltelement (13) synchronisiert und geschlossen wird, nachfolgend die erste Kupplung (11) vollständig geöffnet und vorzugsweise im ersten Teilgetriebe (5) der Ist-Gang ausgelegt wird.

8. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei rein elektrischer Fahrt über das zweite Teilgetriebe (6), bei geöffneten Kupplungen (10, 11) und geschlossenem Schaltelement (13) ein Gangwechsel vom einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) auf einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes (5) derart ausgeführt wird, dass zunächst in dem ersten Teilgetriebe (5) der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt wird, anschließend durch zumindest teilweises Schließen der ersten Kupplung (11) das zweite Teilgetriebe (6) lastfrei gemacht und der Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) ausgelegt wird, und darauffolgend die erste Kupplung (11) geschlossen wird.

9. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei rein elektrischer Fahrt über das zweite Teilgetriebe (6), bei geöffneten reibschlüssigen Kupplungen (10, 11) und geschlossenem Schaltelement (13) ein Gangwechsel vom einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) auf einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes (5) unter Zustarten des Verbrennungsmotors (2) derart ausgeführt wird, dass zunächst in dem ersten Teilgetriebe (5) der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt wird, anschließend durch zumindest teilweises Schließen der ersten, reibschlüssigen Kupplung (11) das zweite Teilgetriebe (6) lastfrei gemacht und der Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) ausgelegt wird, darauffolgend die erste Kupplung (11) synchronisiert und zeitlich überschnitten die zweite, ebenfalls reibschlüssige Kupplung (10) zum Anschleppen des Verbrennungsmotors (2) zumindest teilweise geschlossen wird, anschließend nach dem Anschleppen des Verbrennungsmotors (2) die zweite Kupplung (10) bedarfsweise wieder geöffnet wird, und nachfolgend die erste Kupplung (11) geschlossen wird.

10. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn das Kraftfahrzeug steht, zum generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine (3) das Schaltelement (13) geschlossen, im ersten Teilgetriebe (5) ein Anfahrgang eingelegt, im zweiten Teilgetriebe (6) eine Neutralposition eingelegt, die zweite Kupplung (10) geschlossen und die erste Kupplung (11) maximal bis zum Anlegepunkt derselben geschlossen wird, wobei zum nachfolgenden Anfahren oder Ankriechen die erste Kupplung (11) über den Anlegepunkt hinaus geschlossen wird.

11. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei rein elektrischer Fahrt über das erste Teilgetriebe (5) des Getriebes (4) bei geöffneter zweiter, reibschlüssiger Kupplung (10), bei geschlossener erster, reibschlüssiger Kupplung (11) und bei geöffnetem Schaltelement (13) zum Zustarten des Verbrennungsmotors (2) des Hybridantriebs zunächst das Schaltelement (13) synchronisiert und geschlossen wird, nachfolgend die erste Kupplung (11) in Schlupf gebracht, die Drehzahl der elektrischen Maschine (3) des Hybridantriebs bedarfsweise erhöht und durch Schließen der zweiten Kupplung (10) der Verbrennungsmotor (2) des Hybridantriebs angeschleppt wird, und anschließend die erste Kupplung (11) wieder geschlossen wird.

12. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausführung eines Gangswechsels von einem Ist-Gang des ersten Teilgetriebes (5) in einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes (5) ausgehend von einer verbrennungsmotorischen Fahrt des Kraftfahrzeugs bei geschlossenen Kupplung (10, 11) und bei geschlossenem Schaltelement (13) zunächst an der elektrischen Maschine (3) des Hybridantriebs Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) des Hybridantriebs Last abgebaut, das Schaltelement (13) geöffnet sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geöffnet wird, anschließend ein Zwischengang des zweiten Teilgetriebes (6) synchronisiert und eingelegt wird, anschließend an der elektrischen Maschine (3) des Hybridantriebs Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor^) des Hybridantriebs Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geschlossen wird, darauffolgend der Ist-Gang des ersten Teilgetriebes (5) ausgelegt sowie der Ziel-Gang desselben synchronisiert und eingelegt wird, anschließend an der elektrischen Maschine (3) Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) Last abgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geöffnet wird, anschließend der Zwischengang des zweiten Teilgetriebes (6) ausgelegt wird und das Schaltelement (13) synchronisiert und eingelegt wird, und darauffolgend an der elektrischen Maschine (3) des Hybridantriebs Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) des Hybridantriebs Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geschlossen wird.

13. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausführung eines Gangswechsels von einem Ist-Gang des ersten Teilgetriebes (5) des Getriebes (4) in einen Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) des Getriebes (4) ausgehend von einer verbrennungsmotorischen Fahrt des Kraftfahrzeugs bei geschlossenen Kupplungen (10, 11) und bei geschlossenem Schaltelement (13) zunächst im Sinne einer Lastverlagerung vom Verbrennungsmotor (2) des Hybridantriebs auf die elektrische Maschine (3) des Hybridantriebs an der elektrischen Maschine (3) Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) Last abgebaut, das Schaltelement (13) geöffnet sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geöffnet wird, darauffolgend der Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) synchronisiert und sodann eingelegt wird, darauffolgend im Sinne einer Lastverlagerung von der elektrischen Maschine (3) zurück auf den Verbrennungsmotor (2) des Hybridantriebs an der elektrischen Maschine (3) des Hybridantriebs Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geschlossen wird.

14. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausführung eines Gangswechsels von einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) des Getriebes (4) in einen Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes (5) des Getriebes (4) ausgehend von einer verbrennungsmotorischen Fahrt des Kraftfahrzeugs bei geschlossenen Kupplungen (10, 11) und bei geöffnetem Schaltelement (13) zunächst der Ziel-Gang des ersten Teilgetriebes (5) synchronisiert und sodann eingelegt wird, anschließend im Sinne einer Lastverlagerung vom Verbrennungsmotor (2) des Hybridantriebs auf die elektrische Maschine (3) des Hybridantriebs an der elektrischen Maschine (3) Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) Last abgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geöffnet wird, darauffolgend der Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) ausgelegt und das Schaltelement (13) synchronisiert und geschlossen wird, und anschließend im Sinne einer Lastverlagerung von der elektrischen Maschine (3) zurück auf den Verbrennungsmotor (2) an der elektrischen Maschine (3) Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geschlossen wird.

15. Verfahren zum Betreiben eines Hybridantriebs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausführung eines Gangswechsels von einem Ist-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) in einen Ziel-Gang des zweiten Teilgetriebes (6) ausgehend von einer verbrennungsmotorischen Fahrt des Kraftfahrzeugs bei geschlossenen Kupplungen (10, 11) und bei geöffnetem Schaltelement (13) zunächst im ersten Teilgetriebe (5) ein Zwischengang synchronisiert und eingelegt wird, anschließend an der elektrischen Maschine (3) Last aufgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) Last abgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geöffnet wird, darauffolgend der Ist-Gang ausgelegt sowie der Ziel-Gang synchronisiert und eingelegt wird, anschließend an der elektrischen Maschine (3) Last abgebaut und an dem Verbrennungsmotor (2) Last aufgebaut sowie bedarfsweise die zweite Kupplung (10) geschlossen wird.

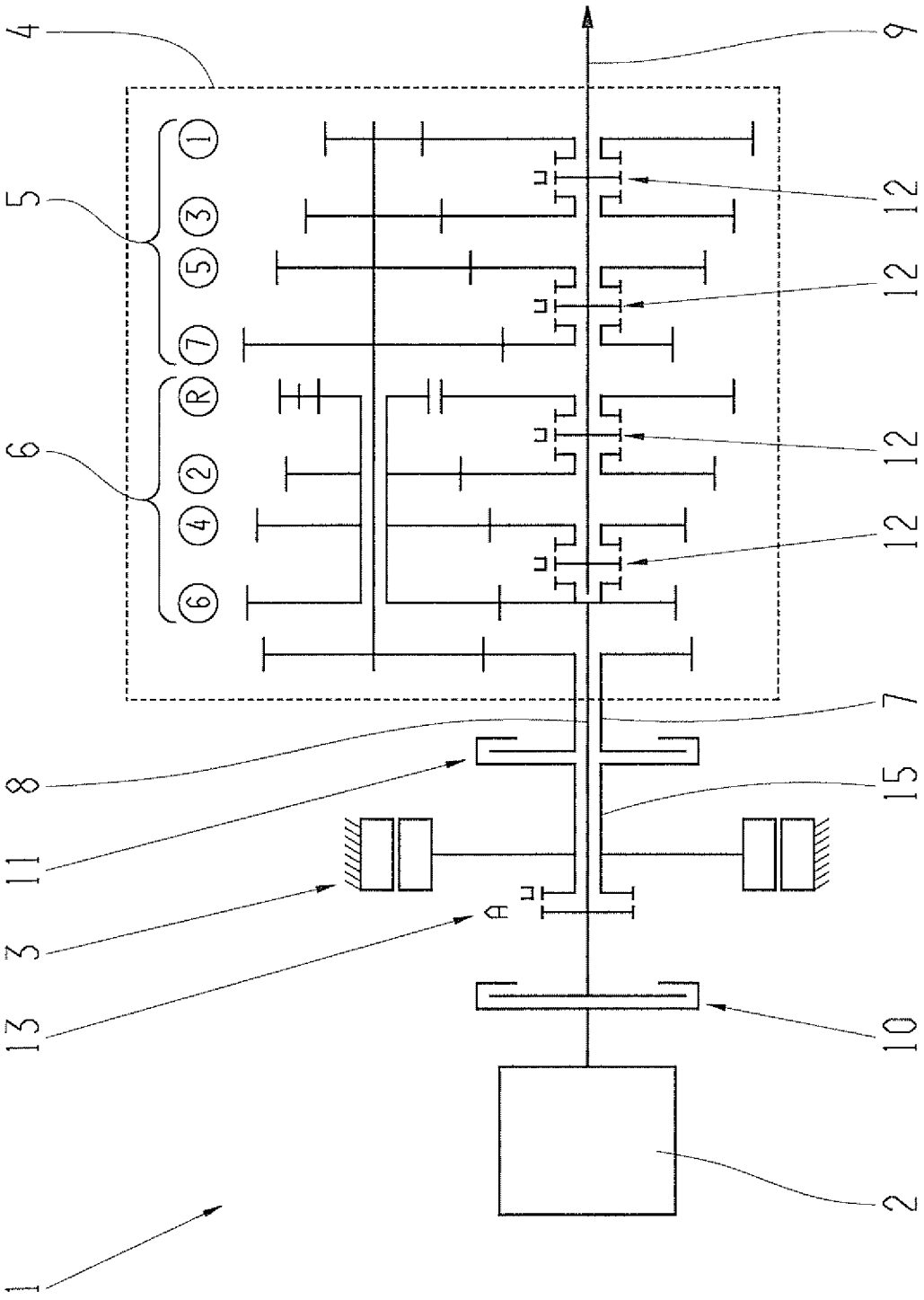


Fig. 1

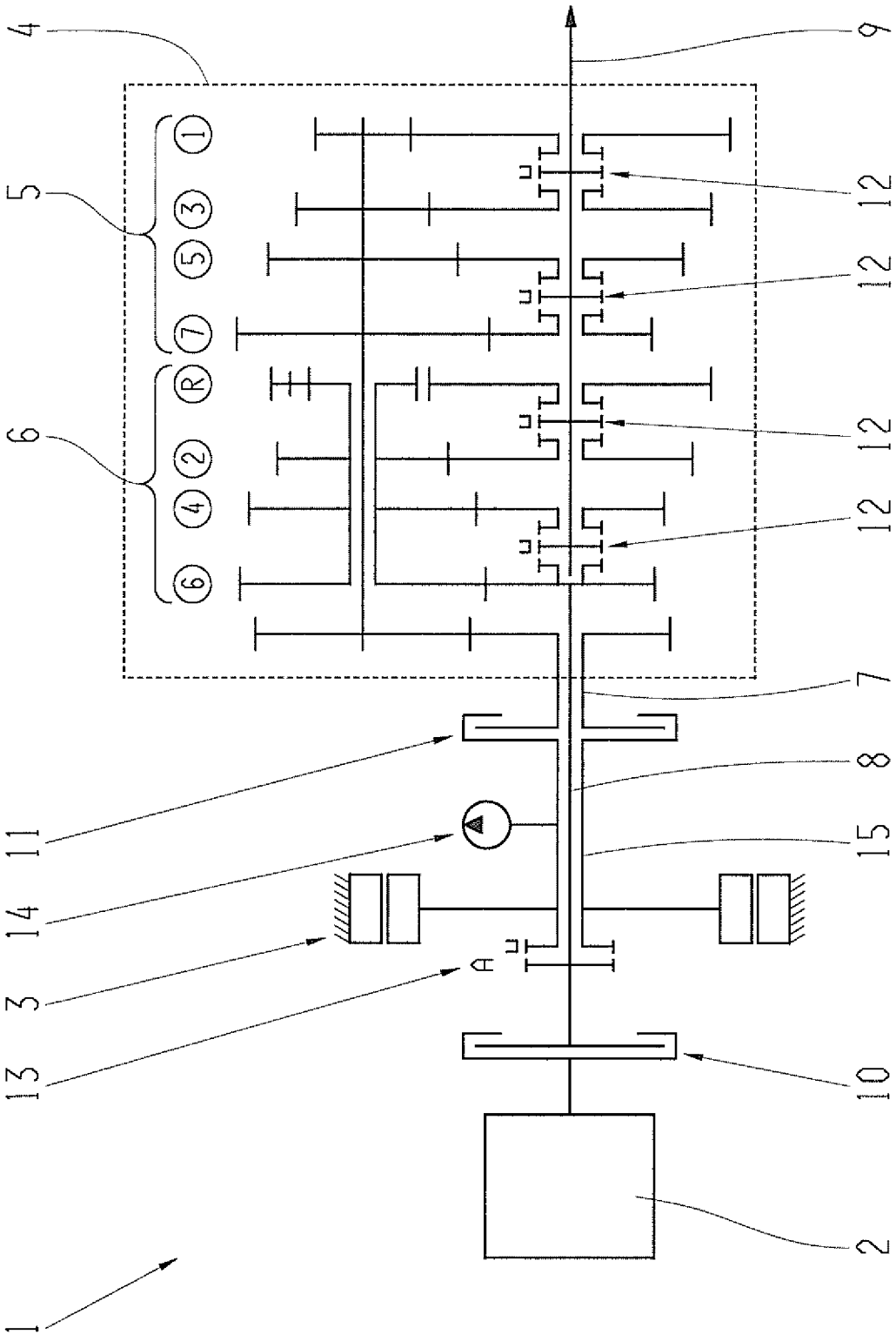


Fig. 2

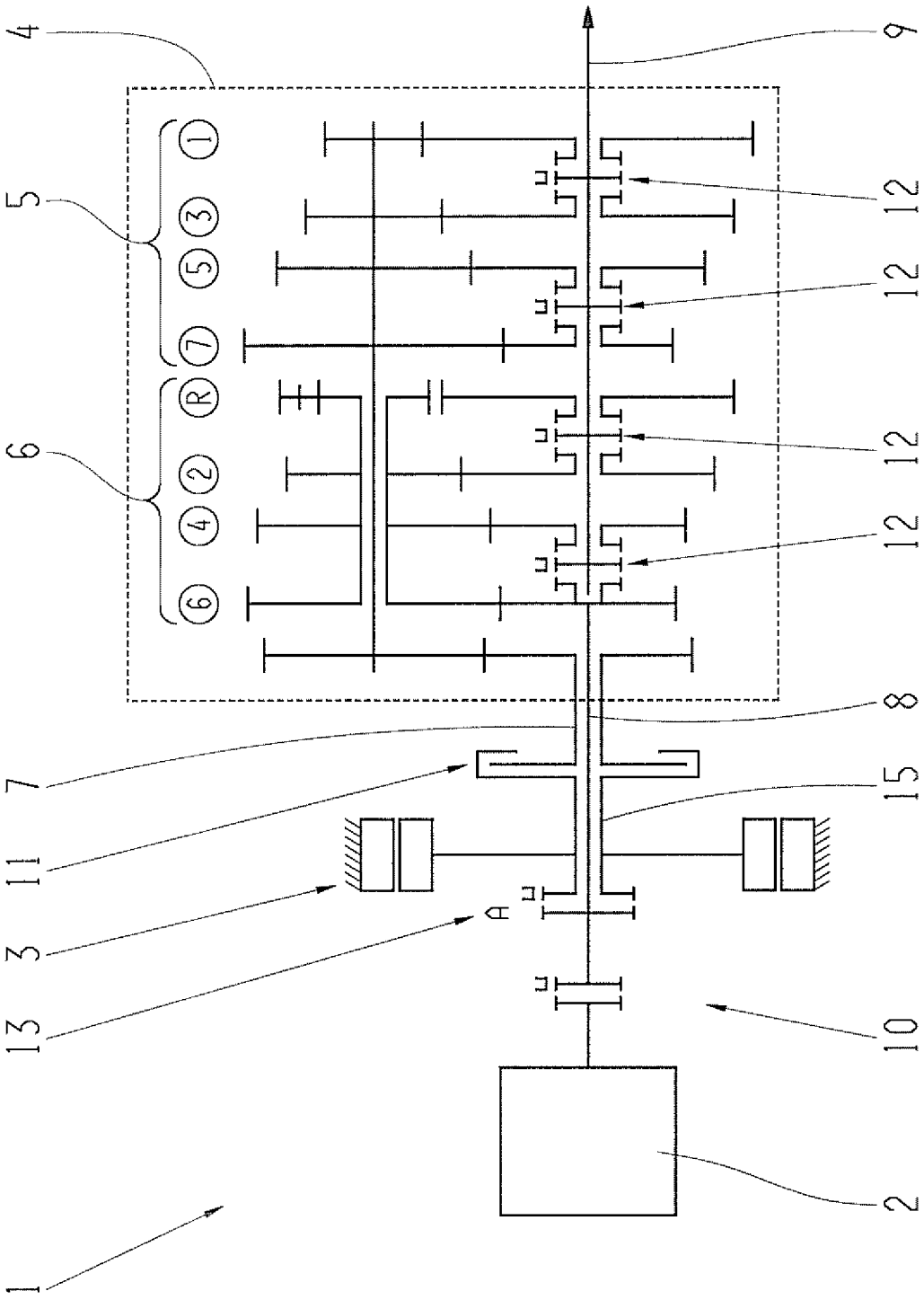


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/071804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K6/48 B60W10/02 B60W10/113 B60W20/00 B60W30/19
B60W10/08 F16H3/00 B60K6/387
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) orto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
B60K B60W 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.
Y	DE 10 2007 051991 AI (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 7 May 2009 (2009-05-07) the whol e document	1-7
Y	DE 10 2008 041565 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4 March 2010 (2010-03-04) Paragraph [0022] - paragraph [0024] ; f i gure 1	1-7
A	DE 10 2007 022774 AI (ZAHNRADFABRI K FRI EDRICHSHAFEN [DE]) 20 November 2008 (2008-11-20) Paragraph [0047] - paragraph [0050] ; f i gure 7	1-7
A	US 2006/130601 AI (HUGHES DOUGLAS A [US]) 22 June 2006 (2006-06-22) the whol e document	1-7

☐ 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" documentwhich may throw doubts on priority claim(s) orwhich 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 ortheory 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	Date of mailing of the international search report
15 January 2013	16/04/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Vogt-Schi l b , Gerard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2012/071804

Box No. II Observation^ where certain Claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain Claims under Article 17(2)(a).for the following reasons:

1. □ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. □ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent Claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report Covers all searchable Claims.

2. ☐ As all searchable Claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report Covers only those Claims for which fees were paid, specifically Claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the Claims; it is covered by Claims Nos.:

1-6 (in füll); 7 (in part)

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-6 (in füll); 7 (in part)

Method for shifting in a purely electric drive mode, wherein the shift element is first synchronized and after the first gear (first variant).

---

2. Claim 7 (in part)

Method for shifting in a purely electric drive mode, wherein the gear is first synchronized and then the shift element (second variant).

---

3. Claim 8

Method for shifting in a purely electric drive mode, wherein the gear is first synchronized.

---

4. Claims 9, 11

Method for shifting in a purely electric drive mode, wherein the combustion engine is tow-started or without shifting.

---

5. Claim 10

Method for starting in first gear with the second friction clutch.

---

6. Claim 12-15

Method for shifting in an internal-combustion-engine drive mode, wherein the gear is first synchronized.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/071804

Patent document cited in search report	Publioation date	Patent family member(s)	Publioation date
DE 102007051991 AI	07-05-2009	CN 101743156 A	16-06-2010
		DE 102007051991 AI	07-05-2009
		WO 2009056193 A2	07-05-2009
DE 102008041565 AI	04-03-2010	DE 102008041565 AI	04-03-2010
		EP 2318250 AI	11-05-2011
		US 2011288703 AI	24-11-2011
		WO 2010026022 AI	11-03-2010
DE 102007022774 AI	20-11-2008	N0NE	
US 2006130601 AI	22-06-2006	AT 447505 T	15-11-2009
		BR PI0417898 A	27-04-2007
		CA 2552409 AI	21-07-2005
		CN 1906049 A	31-01-2007
		EP 1706285 AI	04-10-2006
		ES 2332180 T3	28-01-2010
		US 2006021456 AI	02-02-2006
		US 2006130601 AI	22-06-2006
		WO 2005065976 AI	21-07-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/071804

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60K6/48 B60W10/02 B60W10/113 B60W20/00 B60W30/19
B60W10/08 F16H3/00 B60K6/387

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter MindestprUfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K B60W F16H

Recherchierte, aber nicht zum MindestprUfstoff 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.
Y	DE 10 2007 051991 AI (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 7. Mai 2009 (2009-05-07) das ganze Dokument	1-7
Y	DE 10 2008 041565 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04) Absatz [0022] - Absatz [0024] ; Abbi ldung 1	1-7
A	DE 10 2007 022774 AI (ZAHNRADFABRI K FRI EDRICHSHAFEN [DE]) 20. November 2008 (2008-11-20) Absatz [0047] - Absatz [0050] ; Abbi ldung 7	1-7
A	US 2006/130601 AI (HUGHES DOUGLAS A [US]) 22. Juni 2006 (2006-06-22) das ganze Dokument	1-7

☐ 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 er¬scheinen 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
15. Januar 2013	16/04/2013

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

Internationales Aktenzeichen
PCT/ EP20 12/07 1804

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Reoherchenberioht auf alle reoherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherohengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Reoherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
l-6(vol 1ständig) ; 7(tei lwei se)

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6(vollständig); 7(teilweise)

   Verfahren zum Schalten in reinen elektrischer Fahrt wobei zuerst das Schaltelementsynchronisiert wird und danach der Gang (erste Variante)

   ---

2. Anspruch: 7(teilweise)

   Verfahren zum Schalten in reinen elektrischer Fahrt wobei zuerst der Gang und danach das Schaltelementsynchronisiert wird (zweite Variante)

   ---

3. Anspruch: 8

   Verfahren zum Schalten in reinen elektrischer Fahrt wobei zuerst der Gang synchronisiert wird.

   ---

4. Ansprüche: 9, 11

   Verfahren zum Schalten in reinen elektrischer Fahrt wobei der Verbrennungsmotor angeschleppt wird oder ohne Schalten.

   ---

5. Anspruch: 10

   Verfahren zum Anfahren im ersten Gang mit der zweiten Reibungskupplung.

   ---

6. Ansprüche: 12-15

   Verfahren zum Schalten in verbrennungsmotorischen Fahrt wobei zuerst der Gang synchronisiert wird.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/071804

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007051991 AI	07-05-2009	CN 101743156 A	16-06-2010
		DE 102007051991 AI	07-05-2009
		WO 2009056193 A2	07-05-2009
DE 102008041565 AI	04-03-2010	DE 102008041565 AI	04-03-2010
		EP 2318250 AI	11-05-2011
		US 2011288703 AI	24-11-2011
		WO 2010026022 AI	11-03-2010
DE 102007022774 AI	20-11-2008	KEINE	
US 2006130601 AI	22-06-2006	AT 447505 T	15-11-2009
		BR PI0417898 A	27-04-2007
		CA 2552409 AI	21-07-2005
		CN 1906049 A	31-01-2007
		EP 1706285 AI	04-10-2006
		ES 2332180 T3	28-01-2010
		US 2006021456 AI	02-02-2006
		US 2006130601 AI	22-06-2006
		WO 2005065976 AI	21-07-2005