

(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
25. Januar 2018 (25.01.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/014966 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 6/48 (2007.10) F16H 3/72 (2006.01)
B60K 6/365 (2007.10) F16H 3/64 (2006.01)
B60K 6/547 (2007.10)

51515 Kürten (DE). **ABBENHAUS, Moritz**; Landgrafens-
straße 22 - 24, 53842 Troisdorf (DE). **HERBER, Sven**;
Berrenrather Strasse 178, 50354 Hürth (DE). **HILDE-
BRANDT, Wolfgang**; Dohkaule 18, 53721 Siegburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/067483

(74) **Anwalt: ROESSLER, Matthias**; KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine PartG mbB, Postfach
103363, 40024 Düsseldorf (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2016 (22.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(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, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) **Anmelder: GKN AUTOMOTIVE LTD.** [GB/GB]; Ipsley
House, Ipsley Church Lane, Redditch, Worcestershire B98
0AJ (GB).

(72) **Erfinder: GASSMANN, Theodor**; Tönisbergstraße 66,
53721 Siegburg (DE). **HAUPT, Jan**; Im Kälchen 21,

(54) **Title:** TRANSMISSION ARRANGEMENT FOR A HYBRID VEHICLE, DRIVE SYSTEM, AND HYBRID VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** GETRIEBEANORDNUNG FÜR EIN HYBRIDFAHRZEUG, ANTRIEBSSYSTEM UND HYBRIDFAHRZEUG

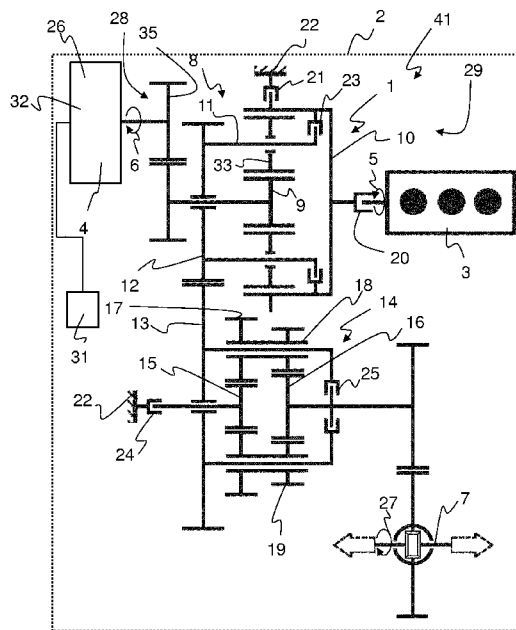


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a transmission arrangement (1) for a hybrid vehicle (2) having an internal combustion engine (3) and an electric motor (4), wherein by means of the transmission arrangement (1) a first driving torque (5) of the internal combustion engine (3) and a second driving torque (6) of the electric motor (4) can be transmitted to at least one drive shaft (7) of the hybrid vehicle (2), wherein the transmission arrangement (1) comprises a first planetary gear transmission (8) having the first components, a first sun gear (9), a first ring gear (10), and a first planet carrier (11), wherein by means of the first planet carrier (11) a third driving torque (12) can be transmitted to a second planet carrier (13) of a second planetary gear transmission (14), wherein the second planetary gear transmission (14) has the second components, a second planet carrier (13), a second sun gear (15) and a third sun gear (16), wherein the second sun gear (15) meshes with a first gearing (17) of a first planetary gear (18) and the third sun gear (16) meshes with a second gearing (9) of the second planetary gear (18), wherein a drive shaft (7) of the hybrid vehicle (2) can be driven by means of the third sun gear (16).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung (1) für ein Hybridfahrzeug (2) mit einer Verbrennungskraftmaschine (3) und einer elektrischen Maschine (4), wobei über die Getriebeanordnung (1) ein erstes Antriebsdrehmoment (5) der Verbrennungskraftmaschine (3) und ein zweites Antriebsdrehmoment (6) der elektrischen Maschine (4) auf zumindest eine Antriebswelle (7) des Hybridfahrzeugs (2) übertragbar ist, wobei die Getriebeanordnung (1) ein erstes Planetengetriebe (8) mit den ersten Komponenten erstes Sonnenrad (9), erstes Hohlrad (10) und erster Planetenträger (11) umfasst, wobei über den ersten Planetenträger (11) ein drittes Antriebsdrehmoment (12)



WO 2018/014966 A1

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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

auf einen zweiten Planetenträger (13) eines zweiten Planetengetriebes (14) übertragbar ist, wobei das zweite Planetengetriebe (14) die zweiten Komponenten zweiter Planetenträger (13), zweites Sonnenrad (15) und drittes Sonnenrad (16) aufweist, wobei das zweite Sonnenrad (15) mit einer ersten Verzahnung (17) eines ersten Planetenrades (18) und das dritte Sonnenrad (16) mit einer zweiten Verzahnung (9) des zweiten Planetenrades (18) kämmt, wobei über das dritte Sonnenrad (16) eine Antriebswelle (7) des Hybridfahrzeugs (2) antreibbar ist.

GETRIEBEANORDNUNG FÜR EIN HYBRIDFAHRZEUG, ANTRIEBSSYSTEM UND HYBRIDFAHRZEUG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung für ein Hybridfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine. Die
5 Getriebeanordnung dient der wahlweisen Übertragung eines Antriebsdrehmoments der elektrischen Maschine und/oder der Verbrennungskraftmaschine auf eine Antriebswelle des Hybridfahrzeugs. Die Antriebswelle des Hybridfahrzeugs ist zwischen der Getriebeanordnung und den Rädern des Hybridfahrzeugs angeordnet.

10

Aus der DE 10 2011 014 703 A1 ist eine Antriebseinrichtung für einen Kraftwagen bekannt, wobei über ein Getriebe sowohl eine Verbrennungskraftmaschine, als auch ein Elektromotor zum Antrieb des Kraftwagens eingesetzt werden können. Dabei ist das Getriebe ein Planetengetriebe mit Hohlrads, Sonnenrad und einem Planetenträger, wobei über das Hohlrads ein Drehmoment der Verbrennungskraftmaschine in das Planetengetriebe einleitbar ist. Über das Sonnenrad ist ein Drehmoment des Elektromotors in das Planetengetriebe einleitbar. Der Abtrieb erfolgt über den Planetenträger.

20 Aus der DE 10 2010 063 311 A1 ist eine Vorrichtung für einen Antriebsstrang eines Hybridfahrzeugs bekannt. Die Vorrichtung umfasst ein Planetengetriebe mit den Elementen Hohlrads, Sonnenrad, und Steg (Planetenträger), wobei hier eine elektrische Maschine über das Hohlrads ein Drehmoment in das Planetengetriebe einleitet und ein Verbrennungsmotor über das Sonnenrad. Der Abtrieb zu einem
25 Getriebe erfolgt über den Steg.

Für derartige Antriebseinrichtungen für Hybridfahrzeuge, bei denen ein Antrieb des Kraftfahrzeuges über eine Verbrennungskraftmaschine und/oder eine elektri-

schen Maschine erfolgen soll, besteht das ständige Bedürfnis eine möglichst kompakte und für alle Betriebspunkte ausgelegte Getriebeanordnung bereitzustellen.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die im Zusammen-
5 hang mit dem Stand der Technik geschilderten Probleme wenigstens teilweise zu lösen. Es soll insbesondere eine kompakte Getriebeanordnung für ein Hybridfahrzeug vorgeschlagen werden, dass einerseits ein Summierungsgetriebe zur wahlweisen Einleitung eines Antriebsdrehmoments der elektrischen Maschine und/oder einer Verbrennungskraftmaschine und andererseits ein Schaltgetriebe
10 zur Einstellung einer Übersetzung umfasst, wobei über die Getriebeanordnung die Antriebsdrehmomente von elektrischer Maschine und/oder Verbrennungskraftmaschine auf eine Antriebswelle des Hybridfahrzeugs übertragen werden.

Hierzu trägt eine Getriebeanordnung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs
15 1 bei. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

20 Es wird eine Getriebeanordnung für ein Hybridfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine vorgeschlagen, wobei über die Getriebeanordnung ein erstes Antriebsdrehmoment der Verbrennungskraftmaschine und ein zweites Antriebsdrehmoment der elektrischen Maschine auf zu-
25 mindest eine Antriebswelle des Hybridfahrzeugs übertragbar ist, wobei die Getriebeanordnung ein erstes Planetengetriebe mit den ersten Komponenten erstes Sonnenrad, erstes Hohlrad und erster Planetenträger umfasst, wobei über den ersten Planetenträger ein drittes Antriebsdrehmoment auf einen zweiten Planetenträger eines zweiten Planetengetriebes übertragbar ist, wobei das zweite Planetenge-

triebe die zweiten Komponenten zweiter Planetenträger, zweites Sonnenrad und drittes Sonnenrad aufweist, wobei das zweite Sonnenrad mit einer ersten Verzahnung eines zweiten Planetenrades und das dritte Sonnenrad mit einer zweiten Verzahnung des zweiten Planetenrades kämmt, wobei über das dritte Sonnenrad
5 eine Antriebswelle des Hybridfahrzeugs antreibbar ist.

Die Antriebsdrehmomente werden über miteinander kämmende Verzahnungen der einzelnen Zahnräder der Getriebeanordnung übertragen. Das dritte Antriebsdrehmoment ist das erste Antriebsdrehmoment, das zweite Antriebsdrehmoment
10 oder eine Summe von erstem und zweitem Antriebsdrehmoment. Dabei kann das zweite Antriebsdrehmoment auch negativ sein, wenn nämlich die elektrische Maschine als Generator oder in entgegengesetzter Drehrichtung betrieben wird, wobei dann das durch die Verbrennungskraftmaschine erzeugte erste Antriebsdrehmoment entsprechend reduziert wird.

15

Die Kombination zweier Planetengetriebe ermöglicht eine kompakte Bauform und insbesondere eine vorteilhafte Einstellung der Übersetzungen. Insbesondere wird über das erste Planetengetriebe eine Kopplung von Verbrennungskraftmaschine und elektrischer Maschine ermöglicht. Es kann also wahlweise ein erstes Antriebsdrehmoment der Verbrennungskraftmaschine, ein zweites Antriebsdrehmoment der elektrischen Maschine oder beide Antriebsdrehmomente zusammen auf
20 das zweite Planetengetriebe übertragen werden. Weiter kann ein erstes Antriebsdrehmoment der Verbrennungskraftmaschine zumindest teilweise durch die als Generator betriebene elektrische Maschine in elektrische Energie umgewandelt und z. B. in einem Speicher des Hybridfahrzeugs gespeichert werden. Weiter kann
25 über das erste Planetengetriebe die Verbrennungskraftmaschine in einem hinsichtlich des Verbrauchs optimalen Betriebspunkt betrieben werden, wobei durch einen Fahrer gewünschte Änderungen des dritten Antriebsdrehmoments oder einer

Drehzahl der Antriebswelle durch die elektrische Maschine eingestellt werden können.

Über das zweite Planetengetriebe wird eine Übersetzung der von dem ersten Planetengetriebe vorgegebenen Drehzahl und des übertragenen dritten Antriebsdrehmoments realisiert. Dabei wird eine 2-Gang-Schaltung realisiert, es können also zwei verschiedene Übersetzungen zwischen dem ersten Planetengetriebe und der Antriebswelle über das zweite Planetengetriebe bereitgestellt werden.

Die zwei Planetengetriebe sind insbesondere unabhängig voneinander aufgebaut, d. h., dass das dritte Antriebsdrehmoment zwischen erstem Planetengetriebe und zweitem Planetengetriebe über zwei, jeweils miteinander kämmende Verzahnungen aufweisende, Komponenten übertragen wird, wobei die erste Komponente dem ersten Planetengetriebe und die zweite Komponente dem zweiten Planetengetriebe zugeordnet ist.

Bei einer anderen Ausgestaltung wird das dritte Antriebsdrehmoment zwischen erstem Planetengetriebe und zweitem Planetengetriebe über eine starre Verbindung übertragen. Dabei ist der erste Planetenträger auch als zweiter Planetenträger ausgeführt. Der erste Planetenträger trägt also die Wellen der ersten Planetenräder als auch die Wellen der zweiten Planetenräder.

Bevorzugt leitet die Verbrennungskraftmaschine das erste Antriebsdrehmoment über das erste Hohlrad in das erste Planetengetriebe ein.

Insbesondere leitet (dann) die elektrische Maschine das zweite Antriebsdrehmoment über das erste Sonnenrad in das erste Planetengetriebe ein.

Eine getauschte Anordnung (erstes Antriebsdrehmoment über das erste Sonnenrad, zweites Antriebsdrehmoment über das erste Hohlrad) ist auch möglich.

Die Verbrennungskraftmaschine ist über eine erste Kupplung mit dem ersten Hohlrad verbindbar. Die erste Kupplung ist insbesondere außerhalb eines Gehäuses der Getriebeanordnung angeordnet. Insbesondere ist die erste Kupplung eine Reibkupplung, die bevorzugt für eine Kopplung einer Verbrennungskraftmaschine und eines Getriebes auch sonst in bekannten Kraftfahrzeugen eingesetzt wird.

Insbesondere ist die Verbrennungskraftmaschine im rein elektrischen Betrieb (drittes Antriebsdrehmoment wird ausschließlich über die elektrische Maschine bereitgestellt) ausgekoppelt, d. h. die erste Kupplung ist dann geöffnet. Bei allen anderen Betriebsarten (drittes Antriebsdrehmoment wird über elektrische Maschine und Verbrennungskraftmaschine oder von Verbrennungskraftmaschine alleine bereitgestellt) ist die Verbrennungskraftmaschine angekoppelt, d. h. die erste Kupplung ist geschlossen.

Das erste Hohlrad ist insbesondere über eine zweite Kupplung mit einem Gehäuse der Getriebeanordnung drehfest verbindbar.

20

Drehfest verbindbar heißt insbesondere, dass nach der Verbindung beide Komponenten eine gleiche Drehzahl aufweisen. Hier wird also das erste Hohlrad an dem (nicht drehenden) Gehäuse der Getriebeanordnung festgelegt.

Die zweite Kupplung ist im rein elektrischen Betrieb (drittes Antriebsdrehmoment wird ausschließlich über die elektrische Maschine bereitgestellt) geschlossen, d. h. das erste Hohlrad ist am Gehäuse festgelegt. Bei allen anderen Betriebsarten (drittes Antriebsdrehmoment wird über elektrische Maschine und Verbrennungskraft-

maschine oder von Verbrennungskraftmaschine alleine bereitgestellt) ist die zweite Kupplung geöffnet, d. h. das erste Hohlrad ist gegenüber dem Gehäuse drehbar.

5 Wenn das erste Hohlrad am Gehäuse festgelegt ist, wird über das erste Sonnenrad, das mit den Verzahnungen der auf dem ersten Planetenträger angeordneten ersten Planetenräder kämmt, der erste Planetenträger angetrieben. Der erste Planetenträger treibt über die miteinander kämmenden Verzahnungen den zweiten Planetenträger des zweiten Planetengetriebes an.

10 Insbesondere sind zumindest zwei Komponenten des ersten Planetengetriebes über eine dritte Kupplung miteinander drehfest verbindbar. Insbesondere sind also z. B. das erste Sonnenrad mit dem ersten Hohlrad oder das erste Sonnenrad mit dem ersten Planetenträger drehfest verbindbar. Bevorzugt ist, dass der erste Planetenträger mit dem ersten Hohlrad drehfest verbindbar ist.

15 Insbesondere ist das zweite Sonnenrad über eine vierte Kupplung mit einem Gehäuse der Getriebeanordnung drehfest verbindbar. Hier wird also das zweite Sonnenrad an dem (nicht drehenden) Gehäuse der Getriebeanordnung festgelegt.

20 Die vierte Kupplung wird zur Einstellung einer gewünschten Übersetzung betätigt. Bei geöffneter vierter Kupplung, ist das zweite Sonnenrad gegenüber dem Gehäuse drehbar.

25 Insbesondere sind zumindest zwei Komponenten des zweiten Planetengetriebes über eine fünfte Kupplung miteinander drehfest verbindbar. Insbesondere sind also z. B. das zweite Sonnenrad mit dem zweiten Planetenträger oder das dritte Sonnenrad mit dem zweiten Sonnenrad drehfest verbindbar. Bevorzugt ist, dass das dritte Sonnenrad mit dem zweiten Planetenträger drehfest verbindbar ist. Be-

vorzugt ist auch, dass das zweite Sonnenrad mit dem zweiten Planetenträger drehfest verbindbar ist.

Insbesondere werden die vierte Kupplung und die fünfte Kupplung zur Einstellung einer gewünschten Übersetzung betätigt.

Insbesondere wird für eine erste Übersetzung die vierte Kupplung geschlossen und die fünfte Kupplung geöffnet. In diesem Fall wird das dritte Antriebsdrehmoment über den zweiten Planetenträger und die an dem zweiten Planetenträger angeordneten zweiten Planetenräder auf das dritte Sonnenrad übertragen, dass mit einer zweiten Verzahnung der zweiten Planetenräder kämmt.

Insbesondere wird für eine zweite Übersetzung die vierte Kupplung geöffnet und die fünfte Kupplung geschlossen. In diesem Fall wird das dritte Antriebsdrehmoment über den zweiten Planetenträger (direkt) auf das dritte Sonnenrad bzw. auf die das dritte Sonnenrad aufweisende Welle übertragen.

Insbesondere ist das dritte Sonnenrad durch das dritte Antriebsdrehmoment antreibbar, wobei das dritte Antriebsdrehmoment

- a) ausschließlich von der Verbrennungskraftmaschine; oder
- b) ausschließlich von der elektrischen Maschine; oder
- c) von Verbrennungskraftmaschine und elektrischer Maschine

bereitstellbar ist.

Insbesondere sind das erste Planetengetriebe und das zweite Planetengetriebe

- a) nebeneinander; oder
- b) entlang einer axialen Richtung hintereinander; oder
- c) entlang einer axialen Richtung hintereinander mit koaxialer Anordnung von erstem Planetenträger und zweitem Planetenträger

angeordnet.

Die angeführten Kupplungen (erste Kupplung bis fünfte Kupplung) können hydraulisch oder auch elektrisch aktuiert werden. Insbesondere sind die Kupplungen
5 als Reibkupplungen, z. B. als Lamellenkupplungen ausgeführt.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Antriebssystem mit einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine sowie mit einer hier beschriebenen Getriebeanordnung vorgeschlagen

10

Bevorzugt leitet die Verbrennungskraftmaschine das erste Antriebsdrehmoment über das erste Hohlrad in das erste Planetengetriebe ein.

Insbesondere leitet (dann) die elektrische Maschine das zweite Antriebsdrehmoment über das erste Sonnenrad in das erste Planetengetriebe ein.
15

Eine getauschte Anordnung (erstes Antriebsdrehmoment über das erste Sonnenrad, zweites Antriebsdrehmoment über das erste Hohlrad) ist auch möglich.

20 Bevorzugt ist die elektrische Maschine als Generator betreibbar, wobei ein erstes Antriebsdrehmoment der Verbrennungskraftmaschine zumindest teilweise oder ein viertes Antriebsdrehmoment der Antriebswelle über den Generator in elektrische Energie umwandelbar ist

25 Insbesondere sind die elektrische Maschine an einer ersten Seite und der Verbrennungsmotor an einer gegenüberliegenden zweiten Seite der Getriebeanordnung angeordnet. Insbesondere ist also zumindest das erste Planetengetriebe entlang einer axialen Richtung zwischen der elektrischen Maschine und der Verbrennungskraftmaschine angeordnet.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Hybridfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine sowie mit einer hier beschriebenen Getriebeanordnung vorgeschlagen, wobei die elektrische Maschine als Generator zum Aufladen eines Speichers für elektrische Energie und als Elektromotor zum Antrieb einer Antriebswelle des Hybridfahrzeugs betreibbar ist.

Die Getriebeanordnung stellt ein rekuperationsfähiges Multimode-Getriebe dar, das in einem zwei-gängigen CVT- (continuously variable transmission) Betriebsverfahren (elektrische Maschine auch als Generator betreibbar; Verbrennungskraftmaschine stellt erstes Antriebsdrehmoment, elektrische Maschine stellt zweites Antriebsdrehmoment bereit), einem zwei-gängigen verbrennungsmotorischen Betriebsverfahren (VM; drittes Antriebsdrehmoment entspricht erstem Antriebsdrehmoment), einem zwei-gängigen elektromotorischen Betriebsverfahren (EM; drittes Antriebsdrehmoment entspricht zweitem Antriebsdrehmoment) und in einem zwei-gängigen parallel-Betriebsverfahren (drittes Antriebsdrehmoment setzt sich aus erstem Antriebsdrehmoment und zweitem Antriebsdrehmoment zusammen) betreibbar ist. Im CVT-Betriebsverfahren kann ein elektrischer Speicher, z. B. ein Speicher des Hybridfahrzeugs, ohne zusätzlichen Generator während eines Fahrbetriebs des Hybridfahrzeugs geladen werden.

Im CVT-Betriebsverfahren stützt sich die Verbrennungskraftmaschine in niedrigen und mittleren Geschwindigkeitsbereichen an der elektrischen Maschine ab und betreibt sie so als Generator. Bei höheren Geschwindigkeiten wird die elektrische Maschine dann insbesondere aus dem Speicher des Hybridfahrzeugs gespeist und unterstützt die Verbrennungskraftmaschine in dem das erste Antriebsdrehmoment und das zweite Antriebsdrehmoment zu dem dritten Antriebsdrehmoment summiert werden. In Kombination mit der durch das zweite Planetengetriebe be-

reitgestellten zwei-Gängigkeit lassen sich sehr niedrige Kraftstoffverbräuche, aber auch hohe Zugkräfte und Geschwindigkeiten erreichen.

5 Im CVT-Betriebsverfahren kann eine Drehzahl des ersten Planetenträgers (und damit die Drehzahl des zweiten Planetenträgers und die der Antriebswelle) durch den Betrieb der elektrischen Maschine (Drehrichtung, Drehzahl, zweites Antriebsdrehmoment) verändert werden. Dadurch kann in einem bestimmten Drehzahlbereich der Antriebswelle die Verbrennungskraftmaschine in einem (für den Verbrauch) optimalen Betriebspunkt betrieben werden, wobei die geforderte
10 Drehzahl und ggf. zusätzlich das geforderte dritte Antriebsdrehmoment durch die elektrische Maschine eingestellt bzw. bereitgestellt wird.

Die Schaltzustände der einzelnen Kupplungen (erste Kupplung bis fünfte Kupplung) sind für VM- und parallel-Betriebsverfahren gleich.

15

Im verbrennungsmotorischen Betriebsverfahren sind die bereitgestellten Übersetzungen (Gänge) insbesondere sowohl auf die Anforderungen hinsichtlich der erreichbaren Höchstgeschwindigkeit, als auch auf minimalen Kraftstoffverbrauch ausgelegt.

20

In dem elektromotorischen Betriebsverfahren stellen die bereitgestellten Übersetzungen (Gänge) insbesondere sowohl die für das Anfahren erforderliche Zugkräfte, als auch die gewünschte erreichbare elektrische Höchstgeschwindigkeit (z. B. 130 km/h [Kilometer pro Stunde] im WLTP-Fahrzyklus (Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure) bei gleichzeitig hoher Effizienz zur Verfügung.
25

Im Folgenden werden für eine bevorzugte Ausgestaltung der Getriebeanordnung die Schaltzustände der einzelnen Kupplungen für das jeweilige Betriebsverfahren und die jeweilige Übersetzung (Anwahl eines Ganges) angegeben:

	CVT	CVT	VM	VM	EM	EM
	1. Übers.	2. Übers.	1. Übers.	2. Übers.	1. Übers.	2. Übers.
1. Kuppl.	Geschl.	Geschl.	Geschl.	Geschl.	Offen	Offen
2. Kuppl.	Offen	Offen	Offen	Offen	Geschl.	Geschl.
3. Kuppl.	Offen	Offen	Geschl.	Geschl.	Offen	Offen
4. Kuppl.	Geschl.	Offen	Geschl.	Offen	Geschl.	Offen
5. Kuppl.	Offen	Geschl.	Offen	Geschl.	Offen	Geschl.

5

CVT: CVT-Betriebsverfahren und paralleles Betriebsverfahren

VM: verbrennungsmotorisches Betriebsverfahren

EM: elektromotorisches Betriebsverfahren

X. Übers.: X. Übersetzung (erste oder zweite); also X. Gang (erster oder zweiter Gang)

10

X. Kuppl.: Schaltzustand jeder Kupplung

Offen: Kupplung offen; durch Kupplung verbindbare Komponenten drehen voneinander unabhängig

Geschl.: Kupplung geschlossen; durch Kupplung verbundene Komponenten sind miteinander drehfest verbunden

15

Insbesondere werden die folgenden Übersetzungen vorgeschlagen, die bevorzugt dafür gelten, dass das erste Hohlrad mit der Verbrennungskraftmaschine und das erste Sonnenrad mit der elektrischen Maschine verbunden sind:

20

- 1. Übersetzung Standgetriebe im ersten Planetengetriebe, entspricht dem Verhältnis von Drehzahl erstes Sonnenrad zu Drehzahl erstes Hohlrad bzw. dem Durchmesser erstes Hohlrad zu Durchmesser erstes Sonnenrad;

- negatives Vorzeichen, da resultierende Drehrichtungen von erstem Hohlrad und erstem Sonnenrad bei stehendem ersten Planetenträger gegensätzlich sind: -1,5 bis -5; insbesondere 2,0 bis 3,0; bevorzugt 2,1 bis 2,3.
2. Stufensprung zwischen der kleineren ersten Übersetzung und der größeren zweiten Übersetzung: 1 bis 3; insbesondere 1,5 bis 2,5; bevorzugt 2.
3. Vorübersetzung für Einleitung erstes Antriebsdrehmoment der Verbrennungskraftmaschine in das erste Planetengetriebe, z. B. auf das erste Hohlrad; und Vorübersetzung für Einleitung zweites Antriebsdrehmoment der elektrischen Maschine in das erste Planetengetriebe, z. B. auf das erste Sonnenrad: 0,5 bis 1,5; insbesondere 0,8 bis 1,2; bevorzugt 1 (keine Übersetzung).
4. Gesamtübersetzung der Getriebeanordnung; wobei
- a. als Anfahrübersetzung (Radschlupfgrenze bzw. Anfahrt an einer Bordsteinkante: zwischen 14 und 23;
 - b. als Übersetzung für den größten Gang (abhängig von geforderter Höchstgeschwindigkeit und zur Erzielung eines möglichst geringen Verbrauchs: zwischen 2 und 7.
5. Gesamtübersetzung der Getriebeanordnung:
- a. Antrieb nur über elektrische Maschine:
 - i. 1. Übersetzung (1. Gang): zwischen 20 und 23; insbesondere 21,5 bis 22;
 - ii. 2. Übersetzung (2. Gang): zwischen 9 und 12; insbesondere 10,5 bis 11;
 - b. Antrieb nur über Verbrennungskraftmaschine:
 - i. 1. Übersetzung (1. Gang): zwischen 6 und 8; insbesondere 6,5 bis 7;
 - ii. 2. Übersetzung (2. Gang): zwischen 2 und 4; insbesondere 3 und 3,5.

Die Ausführungen zu der Getriebeanordnung gelten gleichermaßen für das Antriebssystem und das Hybridfahrzeug und umgekehrt.

Die Erfindung, sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die
5 gezeigten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung und/oder Figuren zu kombinie-
10 ren. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Gegenstände, so dass ggf. Erläuterungen aus anderen Figuren ergänzend herangezogen werden können. Es zeigen schematisch:

Fig. 1: ein Hybridfahrzeug mit einem Antriebssystem und einer Getriebeanordnung gemäß einer ersten Ausführungsvariante in vereinfachter
15 Darstellung;

Fig. 2: das Antriebssystem mit der Getriebeanordnung gemäß Fig. 1 in vereinfachter Darstellung, wobei die Verteilung der Antriebsdrehmomente im CVT-Betriebsverfahren bei eingelegter erster Übersetzung dargestellt ist;
20

Fig. 3: die Getriebeanordnung gemäß Fig. 1 und 2 in einer Seitenansicht im Schnitt;
25

Fig. 4: das Antriebssystem mit Getriebeanordnung gemäß Fig. 1 bis 3 in vereinfachter Darstellung, wobei die Verteilung der Antriebsdrehmomente im EM-Betriebsverfahren bei eingelegter erster Übersetzung dargestellt ist;

- Fig. 5: das Antriebssystem mit Getriebeanordnung gemäß Fig. 1 bis 4 in vereinfachter Darstellung, wobei die Verteilung der Antriebsdrehmomente im EM-Betriebsverfahren bei eingelegter zweiter Übersetzung dargestellt ist;
5
- Fig. 6: eine Getriebeanordnung gemäß einer zweiten Ausführungsvariante in einer Seitenansicht im Schnitt;
- 10 Fig. 7: das Antriebssystem mit Getriebeanordnung gemäß Fig. 6 in vereinfachter Darstellung;
- Fig. 8: eine Getriebeanordnung gemäß einer dritten Ausführungsvariante in einer Seitenansicht im Schnitt; und
15
- Fig. 9: das Antriebssystem mit Getriebeanordnung gemäß Fig. 8 in vereinfachter Darstellung.

Fig. 1 zeigt ein Hybridfahrzeug 2 mit einem Antriebssystem 41 und einer Getriebeanordnung 1 gemäß einer ersten Ausführungsvariante in vereinfachter Darstellung. Das Hybridfahrzeug 2 umfasst eine Verbrennungskraftmaschine 3 und eine elektrische Maschine 4 sowie eine Getriebeanordnung 1, wobei die elektrische Maschine 4 als Generator 26 zum Aufladen eines Speichers 31 für elektrische Energie und als Elektromotor 32 zum Antrieb einer Antriebswelle 7 des Hybridfahrzeugs 2 betreibbar ist.
20
25

Die Getriebeanordnung 1 ist zur Übertragung eines ersten Antriebsdrehmoments 5 der Verbrennungskraftmaschine 3 und eines zweiten Antriebsdrehmoments 6 der elektrischen Maschine 4 auf eine Antriebswelle 7 des Hybridfahrzeugs 2 vorgese-

hen, wobei die Getriebeanordnung 1 ein erstes Planetengetriebe 8 mit den ersten Komponenten: erstes Sonnenrad 9, erstes Hohlrads 10 und erster Planetenträger 11 umfasst. Über den ersten Planetenträger 11 ist ein drittes Antriebsdrehmoment 12 auf einen zweiten Planetenträger 13 eines zweiten Planetengetriebes 14 übertragbar. Das zweite Planetengetriebe 14 weist die zweiten Komponenten: zweiter Planetenträger 13, zweites Sonnenrad 15 und drittes Sonnenrad 16 auf, wobei das zweite Sonnenrad 15 mit einer ersten Verzahnung 17 eines zweiten Planetenrades 18 und das dritte Sonnenrad 16 mit einer zweiten Verzahnung 19 (von der ersten Verzahnung 17 unterschiedlich) des zweiten Planetenrades 18 kämmt, wobei über das dritte Sonnenrad 16 eine Antriebswelle 7 des Hybridfahrzeugs 2 antreibbar ist.

Die jeweiligen Antriebsdrehmomente 5, 6, 12 werden über miteinander kämmende Verzahnungen der einzelnen Zahnräder der Getriebeanordnung 1 übertragen. Das dritte Antriebsdrehmoment 12 entspricht dem ersten Antriebsdrehmoment 5, dem zweiten Antriebsdrehmoment 6 oder einer Summe von erstem Antriebsdrehmoment 5 und zweitem Antriebsdrehmoment 6. Dabei kann das zweite Antriebsdrehmoment 6 auch negativ sein, wenn nämlich die elektrische Maschine 4 als Generator 26 oder in einer entgegengesetzten Drehrichtung betrieben wird.

Über das erste Planetengetriebe 8 wird eine Kopplung von Verbrennungskraftmaschine 3 und elektrischer Maschine 4 ermöglicht. Es kann also wahlweise ein erstes Antriebsdrehmoment 5 der Verbrennungskraftmaschine 3, ein zweites Antriebsdrehmoment 6 der elektrischen Maschine 4 oder beide Antriebsdrehmomente 5, 6 zusammen auf das zweite Planetengetriebe 14 übertragen werden. Weiter kann ein erstes Antriebsdrehmoment 5 der Verbrennungskraftmaschine 3 zumindest teilweise durch die als Generator 26 betriebene elektrische Maschine 4 in elektrische Energie umgewandelt und in einem Speicher 31 des Hybridfahrzeugs 2 gespeichert werden. Weiter kann über das erste Planetengetriebe 8 die Verbrennungskraftmaschine 3 in einem hinsichtlich des Verbrauchs optimalen Betriebs-

punkt betrieben werden, wobei durch einen Fahrer gewünschte Änderungen des dritten Antriebsdrehmoments 12 oder einer Drehzahl der Antriebswelle 7 durch die elektrische Maschine 4 eingestellt werden können.

- 5 Über das zweite Planetengetriebe 14 wird eine Übersetzung 38, 39 (siehe z. B. Fig. 4 und 5) der von dem ersten Planetengetriebe 8 vorgegebenen Drehzahl und des übertragenen dritten Antriebsdrehmoments 12 realisiert. Dabei wird eine zwei-Gang-Schaltung realisiert, es können also zwei verschiedene Übersetzungen 38, 39 zwischen dem ersten Planetengetriebe 8 und der Antriebswelle 7 über das
10 zweite Planetengetriebe 14 bereitgestellt werden.

Die zwei Planetengetriebe 8, 14 sind unabhängig voneinander aufgebaut, d. h., dass das dritte Antriebsdrehmoment 12 zwischen erstem Planetengetriebe 8 und zweitem Planetengetriebe 14 über zwei, jeweils miteinander kämmende Verzahnungen aufweisende, Komponenten übertragen wird, wobei die erste Komponente
15 (hier der erste Planetenträger 11) dem ersten Planetengetriebe 8 und die zweite Komponente (hier der zweite Planetenträger 13) dem zweiten Planetengetriebe 14 zugeordnet ist.

- 20 Die Verbrennungskraftmaschine 3 leitet das erste Antriebsdrehmoment 5 über das erste Hohlrad 10 in das erste Planetengetriebe 8 ein. Die elektrische Maschine 4 leitet das zweite Antriebsdrehmoment 6 über das erste Sonnenrad 9 in das erste Planetengetriebe 8 ein. Hier sind zwischen dem ersten Sonnenrad 9 und der elektrischen Maschine 4 weitere Übersetzungen angeordnet (umfassend das Ein-
25 gangsritzel 35).

Die Verbrennungskraftmaschine 3 ist über eine erste Kupplung 20 mit dem ersten Hohlrad 10 verbindbar. Die erste Kupplung 20 ist außerhalb eines Gehäuses 22 der Getriebeanordnung 1 angeordnet.

Das erste Hohlrاد 10 ist über eine zweite Kupplung 21 mit einem Gehäuse 22 der Getriebeanordnung 1 drehfest verbindbar. Hier wird das erste Hohlrاد 10 an dem (nicht drehenden) Gehäuse 22 der Getriebeanordnung 1 festgelegt.

5

Weiter ist der erste Planetenträger 11 mit dem ersten Hohlrاد 10 über eine dritte Kupplung 23 miteinander drehfest verbindbar.

Das zweite Sonnenrad 15 ist über eine vierte Kupplung 24 mit einem Gehäuse 22 der Getriebeanordnung 1 drehfest verbindbar. Hier wird also das zweite Sonnenrad 15 an dem (nicht drehenden) Gehäuse 22 der Getriebeanordnung 1 festgelegt.

Weiter sind das dritte Sonnenrad 16 (bzw. die das dritte Sonnenrad 16 aufweisende Welle) mit dem zweiten Planetenträger 13 über eine fünfte Kupplung 25 miteinander drehfest verbindbar. Die vierte Kupplung 24 und die fünfte Kupplung 25 werden zur Einstellung einer gewünschten Übersetzung 38, 39 betätigt.

Ein viertes Antriebsdrehmoment 27 kann im Rahmen einer Rekuperation zum Aufladen des Speichers 31 durch die als Generator 26 betriebene elektrische Maschine 4 verwertet werden.

Fig. 2 zeigt das Antriebssystem 41 mit der Getriebeanordnung 1 gemäß Fig. 1 in vereinfachter Darstellung, wobei die Verteilung der Antriebsdrehmomente 5, 6 im CVT-Betriebsverfahren bei eingelegter erster Übersetzung 38 dargestellt ist. Es wird auf die Ausführungen zu Fig. 1 Bezug genommen.

Hier ist die erste Kupplung 20 geschlossen, also Verbrennungskraftmaschine 3 und erstes Hohlrاد 10 sind miteinander drehfest verbunden. Weiter befinden sich die zweite Kupplung 21 und die dritte Kupplung 23 im offenen Schaltzustand.

Über die Verbrennungskraftmaschine 3 wird ein erstes Antriebsdrehmoment 5, über die elektrische Maschine 4 ein zweites Antriebsdrehmoment 6 bereitgestellt. Über den ersten Planetenträger 11 wird das sich ergebende dritte Antriebsdrehmoment 12 auf den zweiten Planetenträger 13 übertragen.

5

Für die erste Übersetzung 38 ist die vierte Kupplung 24 geschlossen und die fünfte Kupplung 25 geöffnet. In diesem Fall wird das dritte Antriebsdrehmoment 12 über den zweiten Planetenträger 13 und die an dem zweiten Planetenträger 13 angeordneten zweiten Planetenräder 18 auf das dritte Sonnenrad 16 übertragen, dass mit einer zweiten Verzahnung 19 der zweiten Planetenräder 18 kämmt.

10

Fig. 3 zeigt die Getriebeanordnung 1 gemäß Fig. 1 und 2 in einer Seitenansicht im Schnitt. Auf die Ausführungen zu Fig. 1 wird verwiesen. Die erste Kupplung 20 ist hier nicht dargestellt. Die Antriebswellen 7 sind hier über ein Differential 40 mit dem dritten Sonnenrad 16 verbunden. Die einzelnen Kupplungen 21, 23, 24, 25 werden jeweils hydraulisch über Aktuatoren 34 (hier Ringkolben) betätigt. Die fünfte Kupplung 25 ist als Lamellenkupplung ausgeführt, wobei der äußere Lamellenträger 36 mit dem dritten Sonnenrad 16 (bzw. mit der das dritte Sonnenrad 16 aufweisenden Welle) drehfest verbunden ist. Der innere Lamellenträger 37 ist mit dem zweiten Planetenträger 13 drehfest verbunden.

15

20

Fig. 4 zeigt das Antriebssystem mit der Getriebeanordnung 1 gemäß Fig. 1 bis 3 in vereinfachter Darstellung, wobei die Verteilung der Antriebsdrehmomente 6, 12 im EM-Betriebsverfahren bei eingelegter erster Übersetzung 38 dargestellt ist. Auf die Ausführungen zu Fig. 1 und 2 wird Bezug genommen.

25

Im Unterschied zu Fig. 2 befinden sich hier die erste Kupplung 20 und die dritte Kupplung 23 im offenen Schaltzustand. Die Verbrennungskraftmaschine 3 ist damit ausgekuppelt. Die zweite Kupplung 21 befindet sich im geschlossenen

Schaltzustand, d. h. das erste Hohlrad 10 ist mit dem Gehäuse 22 drehfest verbunden. Das zweite Antriebsdrehmoment 6 der elektrischen Maschine 4 wird damit über das erste Sonnenrad 9 des ersten Planetengetriebes 8 und über die mit dem ersten Sonnenrad 9 kämmenden Verzahnungen der ersten Planetenräder 33, die
5 auf dem ersten Planetenträger 11 angeordnet sind, auf den ersten Planetenträger 11 übertragen. Über den ersten Planetenträger 11 wird das zweite Antriebsdrehmoment 6 auf den zweiten Planetenträger 13 des zweiten Planetengetriebes 14 übertragen.

10 Weiter ist zur Erzeugung der ersten Übersetzung die vierte Kupplung 24 geschlossen und die fünfte Kupplung 25 offen. In diesem Fall wird das dritte Antriebsdrehmoment 12 über den zweiten Planetenträger 13 und die an dem zweiten Planetenträger 13 angeordneten zweiten Planetenräder 18 auf das dritte Sonnenrad 16 übertragen, dass mit einer zweiten Verzahnung 19 der zweiten Planetenräder
15 18 kämmt.

Fig. 5 zeigt das Antriebssystem 41 mit der Getriebeanordnung 1 gemäß Fig. 1 bis 4 in vereinfachter Darstellung, wobei die Verteilung der Antriebsdrehmomente 6, 12 im EM-Betriebsverfahren bei eingelegter zweiter Übersetzung 39 dargestellt
20 ist.

Es wird auf die Ausführungen zu Fig. 4 Bezug genommen. Im Unterschied zu Fig. 4 ist hier eine zweite Übersetzung 39 eingelegt. Für die zweite Übersetzung 39 ist die vierte Kupplung 24 geöffnet und die fünfte Kupplung 25 geschlossen. In die-
25 sem Fall wird das dritte Antriebsdrehmoment 12 über den zweiten Planetenträger 13 (direkt) auf das dritte Sonnenrad 16 (bzw. auf die das dritte Sonnenrad 16 aufweisende Welle) übertragen.

Fig. 6 zeigt die Getriebeanordnung 1 gemäß einer zweiten Ausführungsvariante in einer Seitenansicht im Schnitt. Fig. 7 zeigt das Antriebssystem 41 mit der Getriebeanordnung 1 gemäß Fig. 6 in vereinfachter Darstellung. Die Fig. 6 und 7 werden im Folgenden gemeinsam beschrieben. Diesbezüglich wird auf die Ausführungen zu Fig. 1 bis 3 verwiesen.

Die erste Kupplung 20 ist hier nicht dargestellt. Im Unterschied zu der ersten Ausführungsvariante (siehe Fig. 1 und 3) ist zwischen dem ersten Sonnenrad 9 und der elektrischen Maschine 4 keine Übersetzung angeordnet. Verbrennungsmotor 3 und elektrische Maschine 4 sind hier koaxial zueinander angeordnet.

Die Verbrennungskraftmaschine 3 leitet das erste Antriebsdrehmoment 5 über das erste Hohlrad 10 in das erste Planetengetriebe 8 ein. Die elektrische Maschine 4 leitet das zweite Antriebsdrehmoment 6 über das erste Sonnenrad 9 in das erste Planetengetriebe 8 ein.

Die zwei Planetengetriebe 8, 14 sind unabhängig voneinander aufgebaut, d. h., dass das dritte Antriebsdrehmoment 12 zwischen erstem Planetengetriebe 8 und zweitem Planetengetriebe 14 über zwei, jeweils miteinander kämmende Verzahnungen aufweisende, Komponenten übertragen wird, wobei die erste Komponente (hier der erste Planetenträger 11) dem ersten Planetengetriebe 8 und die zweite Komponente (hier der zweite Planetenträger 13) dem zweiten Planetengetriebe 14 zugeordnet ist.

Das zweite Sonnenrad 15 ist über eine vierte Kupplung 24 mit einem Gehäuse 22 der Getriebeanordnung 1 drehfest verbindbar. Hier wird also das zweite Sonnenrad 15 an dem (nicht drehenden) Gehäuse 22 der Getriebeanordnung 1 festgelegt.

Weiter sind das dritte Sonnenrad 16 (bzw. die das dritte Sonnenrad 16 aufweisende Welle) mit dem zweiten Planetenträger 13 über eine fünfte Kupplung 25 miteinander drehfest verbindbar. Die vierte Kupplung 24 und die fünfte Kupplung 25 werden zur Einstellung einer gewünschten Übersetzung 38, 39 betätigt.

5

Die Antriebswellen 7 sind hier über ein Differential 40 mit dem dritten Sonnenrad 16 verbunden. Die einzelnen Kupplungen 21, 23, 24, 25 werden jeweils hydraulisch über Aktuatoren 34 (hier Ringkolben) betätigt. Die fünfte Kupplung 25 ist als Lamellenkupplung ausgeführt, wobei – als weiterer Unterschied zu Fig. 3 -
10 hier der innere Lamellenträger 37 mit dem dritten Sonnenrad 16 (bzw. mit der das dritte Sonnenrad 16 aufweisenden Welle) drehfest verbunden ist. Der äußere Lamellenträger 36 ist mit dem zweiten Planetenträger 13 drehfest verbunden.

Fig. 8 zeigt eine Getriebeanordnung 1 gemäß einer dritten Ausführungsvariante in
15 einer Seitenansicht im Schnitt. Fig. 9 zeigt das Antriebssystem 41 mit der Getriebeanordnung 1 gemäß Fig. 8 in vereinfachter Darstellung. Die Fig. 8 und 9 werden im Folgenden gemeinsam beschrieben. Diesbezüglich wird auf die Ausführungen zu Fig. 1 bis 3 verwiesen.

20 Die erste Kupplung 20 ist hier nicht dargestellt. Im Unterschied zu der ersten Ausführungsvariante (siehe Fig. 1 und 3) ist zwischen dem ersten Sonnenrad 9 und der elektrischen Maschine 4 keine Übersetzung angeordnet. Verbrennungsmotor 3 und elektrische Maschine 4 sind koaxial zueinander angeordnet.

25 Die Verbrennungskraftmaschine 3 leitet das erste Antriebsdrehmoment 5 über das erste Hohlrad 10 in das erste Planetengetriebe 8 ein. Die elektrische Maschine 4 leitet das zweite Antriebsdrehmoment 6 über das erste Sonnenrad 9 in das erste Planetengetriebe 8 ein.

Die zwei Planetengetriebe 8, 14 sind starr miteinander verbunden, d. h., dass das dritte Antriebsdrehmoment 12 zwischen erstem Planetengetriebe 8 und zweitem Planetengetriebe 14 über einen gemeinsamen Planetenträger 11, 13 übertragen wird.

5

Damit sind über den gemeinsamen Planetenträger 11, 13 beide Planetengetriebe 8, 14 koaxial zueinander angeordnet, d. h. der erste Planetenträger 11 ist koaxial zu dem zweiten Planetenträger 13 angeordnet.

10 Das zweite Sonnenrad 15 ist über eine vierte Kupplung 24 mit einem Gehäuse 22 der Getriebeanordnung 1 drehfest verbindbar. Hier wird das zweite Sonnenrad 15 an dem (nicht drehenden) Gehäuse 22 der Getriebeanordnung 1 festgelegt.

15 Im Unterschied zu der ersten und zweiten Ausführungsvariante ist hier das zweite Sonnenrad 15 (bzw. die das zweite Sonnenrad 15 aufweisende Welle) mit dem zweiten Planetenträger 13 über eine fünfte Kupplung 25 miteinander drehfest verbindbar. Die vierte Kupplung 24 und die fünfte Kupplung 25 werden zur Einstellung einer gewünschten Übersetzung 38, 39 betätigt.

20 Die Antriebswellen 7 sind hier über ein Differential 40 mit dem dritten Sonnenrad 16 verbunden. Die einzelnen Kupplungen 21, 23, 24, 25 werden jeweils hydraulisch über Aktuatoren 34 (hier Ringkolben) betätigt. Die fünfte Kupplung 25 ist als Lamellenkupplung ausgeführt, wobei – im Unterschied zu Fig. 3 - hier der innere Lamellenträger 37 mit dem zweiten Sonnenrad 16 (bzw. mit der das zweite
25 Sonnenrad 15 aufweisenden Welle) drehfest verbunden ist. Der äußere Lamellenträger 36 ist mit dem zweiten Planetenträger 13 drehfest verbunden.

Bezugszeichenliste

	1	Getriebeanordnung
5	2	Hybridfahrzeug
	3	Verbrennungskraftmaschine
	4	elektrische Maschine
	5	erstes Antriebsdrehmoment
	6	zweites Antriebsdrehmoment
10	7	Antriebswelle
	8	erstes Planetengetriebe
	9	erstes Sonnenrad
	10	erstes Hohlrads
	11	erster Planetenträger
15	12	drittes Antriebsdrehmoment
	13	zweiter Planetenträger
	14	zweites Planetengetriebe
	15	zweites Sonnenrad
	16	drittes Sonnenrad
20	17	erste Verzahnung
	18	zweites Planetenrad
	19	zweite Verzahnung
	20	erste Kupplung
	21	zweite Kupplung
25	22	Gehäuse
	23	dritte Kupplung
	24	vierte Kupplung
	25	fünfte Kupplung
	26	Generator

	27	viertes Antriebsdrehmoment
	28	erste Seite
	29	zweite Seite
	30	axiale Richtung
5	31	Speicher
	32	Elektromotor
	33	erstes Planetenrad
	34	Aktuator
	35	Eingangsritzel
10	36	äußerer Lamellenträger
	37	innerer Lamellenträger
	38	erste Übersetzung
	39	zweite Übersetzung
	40	Differential
15	41	Antriebssystem

Patentansprüche

1. Getriebeanordnung (1) für ein Hybridfahrzeug (2) mit einer Verbrennungskraftmaschine (3) und einer elektrischen Maschine (4), wobei über die Getriebeanordnung (1) ein erstes Antriebsdrehmoment (5) der Verbrennungskraftmaschine (3) und ein zweites Antriebsdrehmoment (6) der elektrischen Maschine (4) auf zumindest eine Antriebswelle (7) des Hybridfahrzeugs (2) übertragbar ist, wobei die Getriebeanordnung (1) ein erstes Planetengetriebe (8) mit den ersten Komponenten erstes Sonnenrad (9), erstes Hohlrاد (10) und erster Planetenträger (11) umfasst, wobei über den ersten Planetenträger (11) ein drittes Antriebsdrehmoment (12) auf einen zweiten Planetenträger (13) eines zweiten Planetengetriebes (14) übertragbar ist, wobei das zweite Planetengetriebe (14) die zweiten Komponenten zweiter Planetenträger (13), zweites Sonnenrad (15) und drittes Sonnenrad (16) aufweist, wobei das zweite Sonnenrad (15) mit einer ersten Verzahnung (17) eines zweiten Planetenrades (18) und das dritte Sonnenrad (16) mit einer zweiten Verzahnung (19) des zweiten Planetenrades (18) kämmt, wobei über das dritte Sonnenrad (16) die Antriebswelle (7) des Hybridfahrzeugs (2) antreibbar ist.
- 20 2. Getriebeanordnung (1) nach Patentanspruch 1, wobei die Verbrennungskraftmaschine (3) über eine erste Kupplung (20) mit dem ersten Hohlrاد (10) verbindbar ist.
3. Getriebeanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das erste Hohlrاد (10) über eine zweite Kupplung (21) mit einem Gehäuse (22) der Getriebeanordnung (1) drehfest verbindbar ist.
- 25 4. Getriebeanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei zumindest zwei Komponenten des ersten Planetengetriebes (8) aus der

Gruppe: erstes Sonnenrad (9), erstes Hohlrاد (10) und erster Planetenträger (11) über eine dritte Kupplung (23) miteinander drehfest verbindbar sind.

- 5 5. Getriebeanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das zweite Sonnenrad (15) über eine vierte Kupplung (24) mit einem Gehäuse (22) der Getriebeanordnung (1) drehfest verbindbar ist.
- 10 6. Getriebeanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei zumindest zwei Komponenten des zweiten Planetengetriebes (14) aus der Gruppe: zweiter Planetenträger (13), zweites Sonnenrad (15) und drittes Sonnenrad (16) über eine fünfte Kupplung (25) miteinander drehfest verbindbar sind.
- 15 7. Getriebeanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das dritte Sonnenrad (16) durch das dritte Antriebsdrehmoment (12) antriebsbar ist, wobei das dritte Antriebsdrehmoment (12)
- a. ausschließlich von der Verbrennungskraftmaschine (3); oder
 - b. ausschließlich von der elektrischen Maschine (4); oder
 - c. von Verbrennungskraftmaschine (3) und elektrischer Maschine (4)
- 20 bereitstellbar ist.
8. Getriebeanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das erste Planetengetriebe (8) und das zweite Planetengetriebe (14)
- a. nebeneinander; oder
 - 25 b. entlang einer axialen Richtung (30) hintereinander; oder
 - c. entlang einer axialen Richtung (30) hintereinander mit koaxialer Anordnung von erstem Planetenträger (11) und zweitem Planetenträger (13)
- angeordnet sind.

9. Antriebssystem (41) für ein Hybridfahrzeug (2), zumindest aufweisend eine Verbrennungskraftmaschine (3), eine elektrische Maschine (4) sowie eine Getriebeanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche.
- 5 10. Antriebssystem (41) nach Patentanspruch 9, wobei die Verbrennungskraftmaschine (3) das erste Antriebsdrehmoment (5) über das erste Hohlrad (10) in das erste Planetengetriebe (8) einleitet.
- 10 11. Antriebssystem (41) nach Patentanspruch 9 oder 10, wobei die elektrische Maschine (4) das zweite Antriebsdrehmoment (6) über das erste Sonnenrad (9) in das erste Planetengetriebe (8) einleitet.
- 15 12. Antriebssystem (41) nach einem der Patentansprüche 9 bis 11, wobei die elektrische Maschine (4) als Generator (26) betreibbar ist, wobei ein erstes Antriebsdrehmoment (5) der Verbrennungskraftmaschine (3) oder ein viertes Antriebsdrehmoment (27) der Antriebswelle (7) über den Generator (26) in elektrische Energie umwandelbar ist.
- 20 13. Antriebssystem nach einem der Patentansprüche 9 bis 12, wobei die elektrische Maschine (4) an einer ersten Seite (28) und der Verbrennungsmotor (3) an einander gegenüberliegenden zweiten Seite (29) der Getriebeanordnung (1) angeordnet sind.
- 25 14. Hybridfahrzeug (2) mit einer Verbrennungskraftmaschine (3) und einer elektrischen Maschine (4) sowie einer Getriebeanordnung (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, wobei die elektrische Maschine (4) als Generator (26) zum Aufladen eines Speichers (31) für elektrische Energie und als Elektromotor (32) zum Antrieb einer Antriebswelle (7) des Hybridfahrzeugs (2) betreibbar ist.

1/9

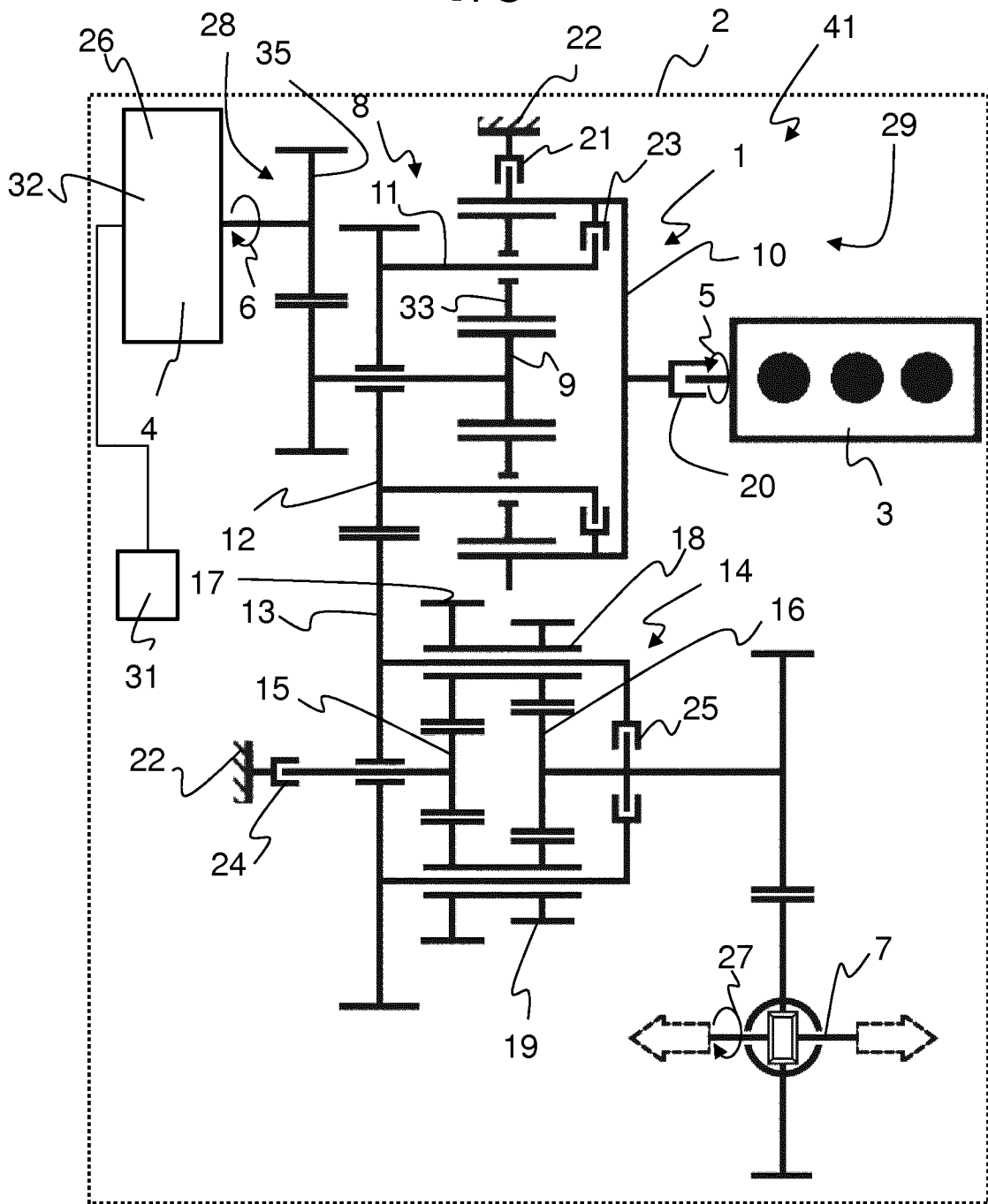
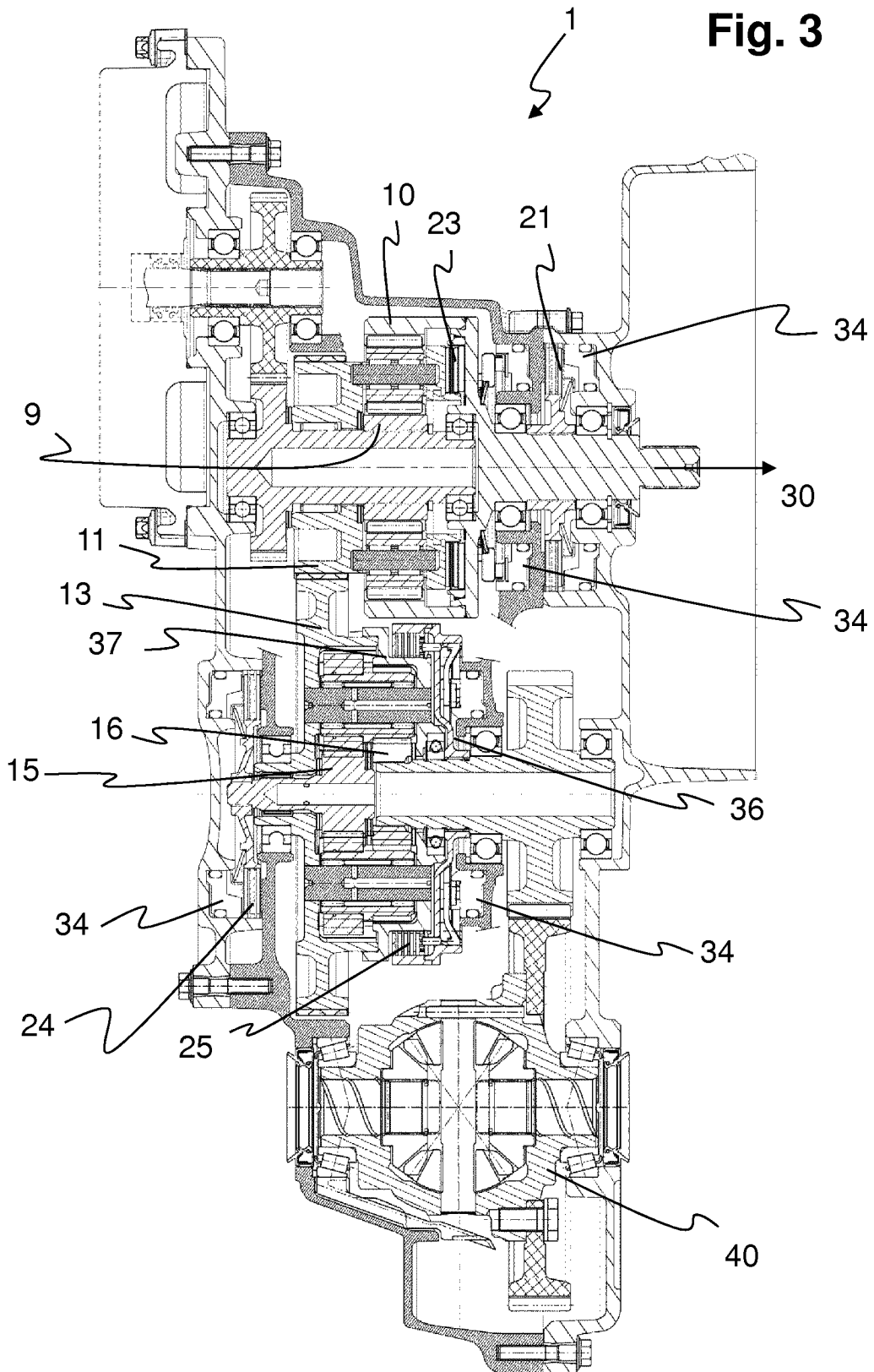


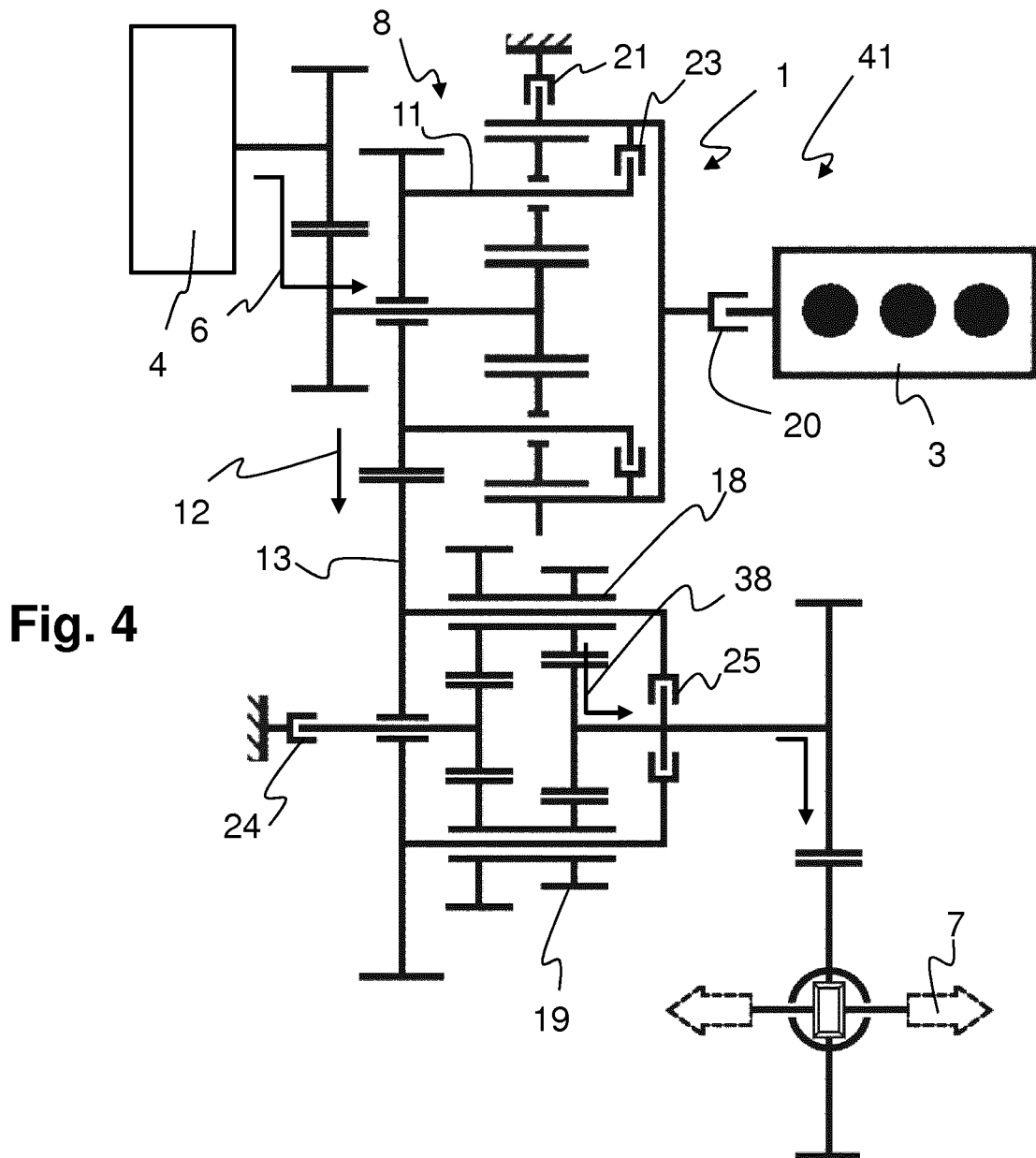
Fig. 1

3/9

Fig. 3



4/9



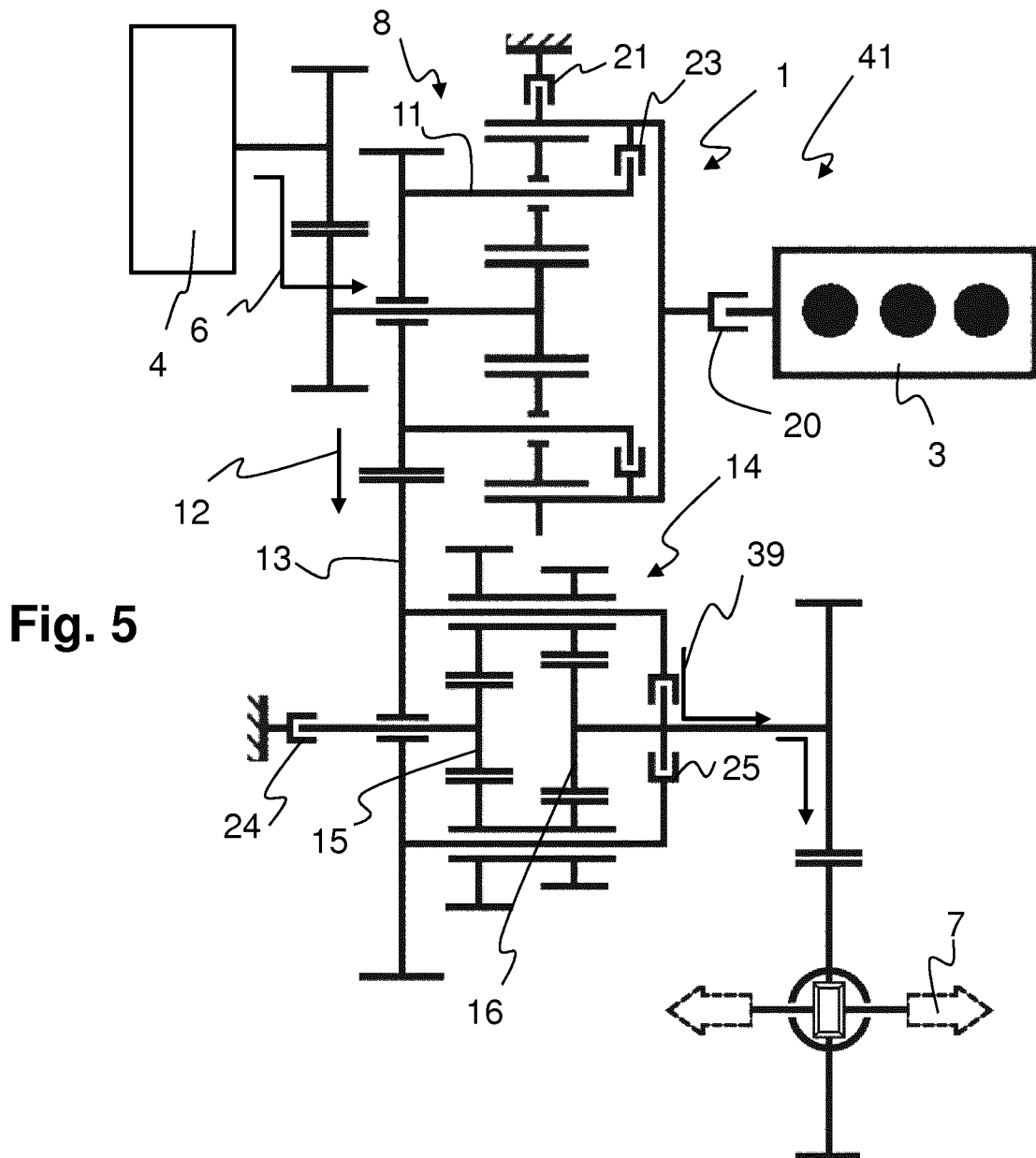
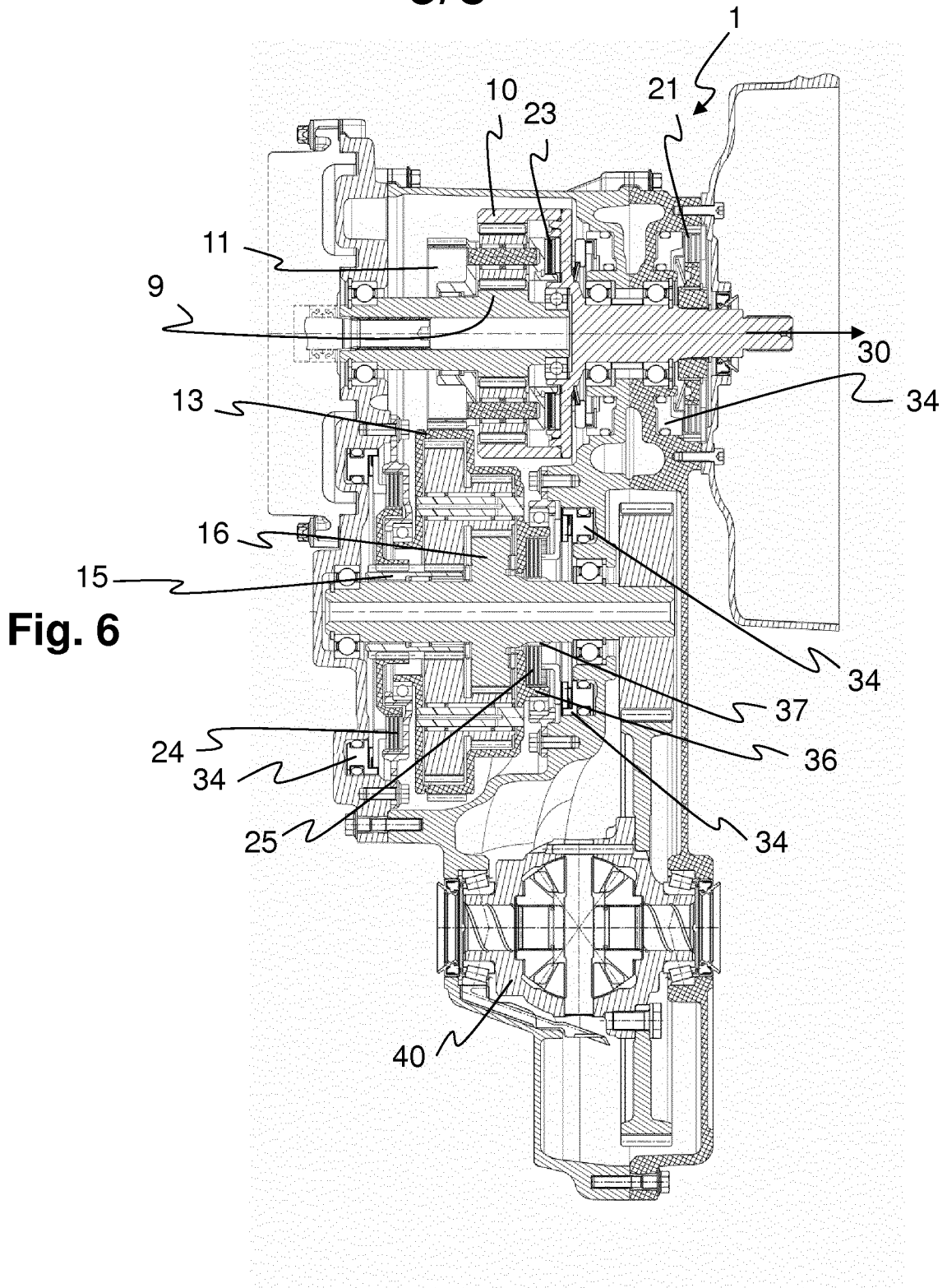


Fig. 5

6/9



7/9

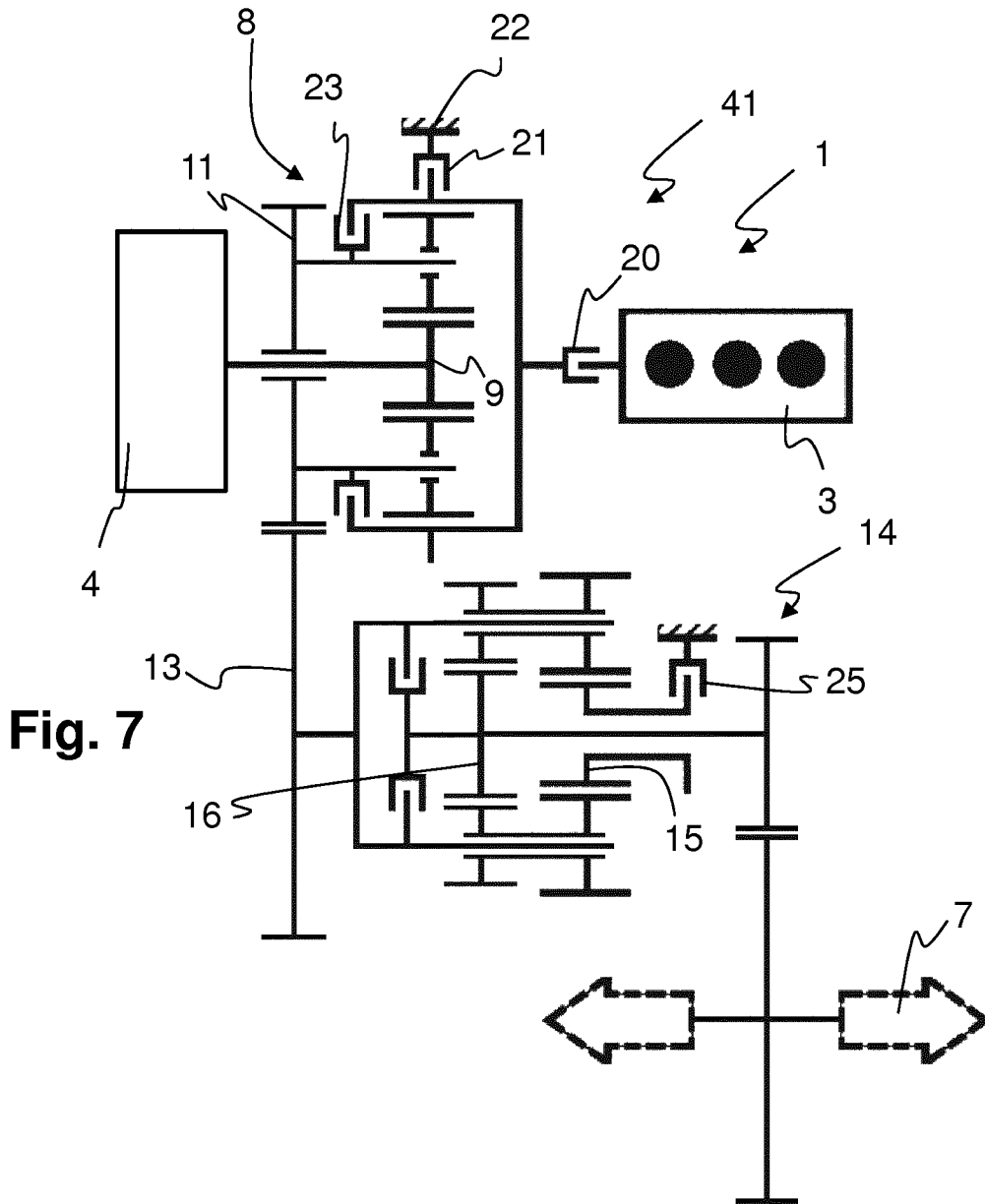


Fig. 7

8/9

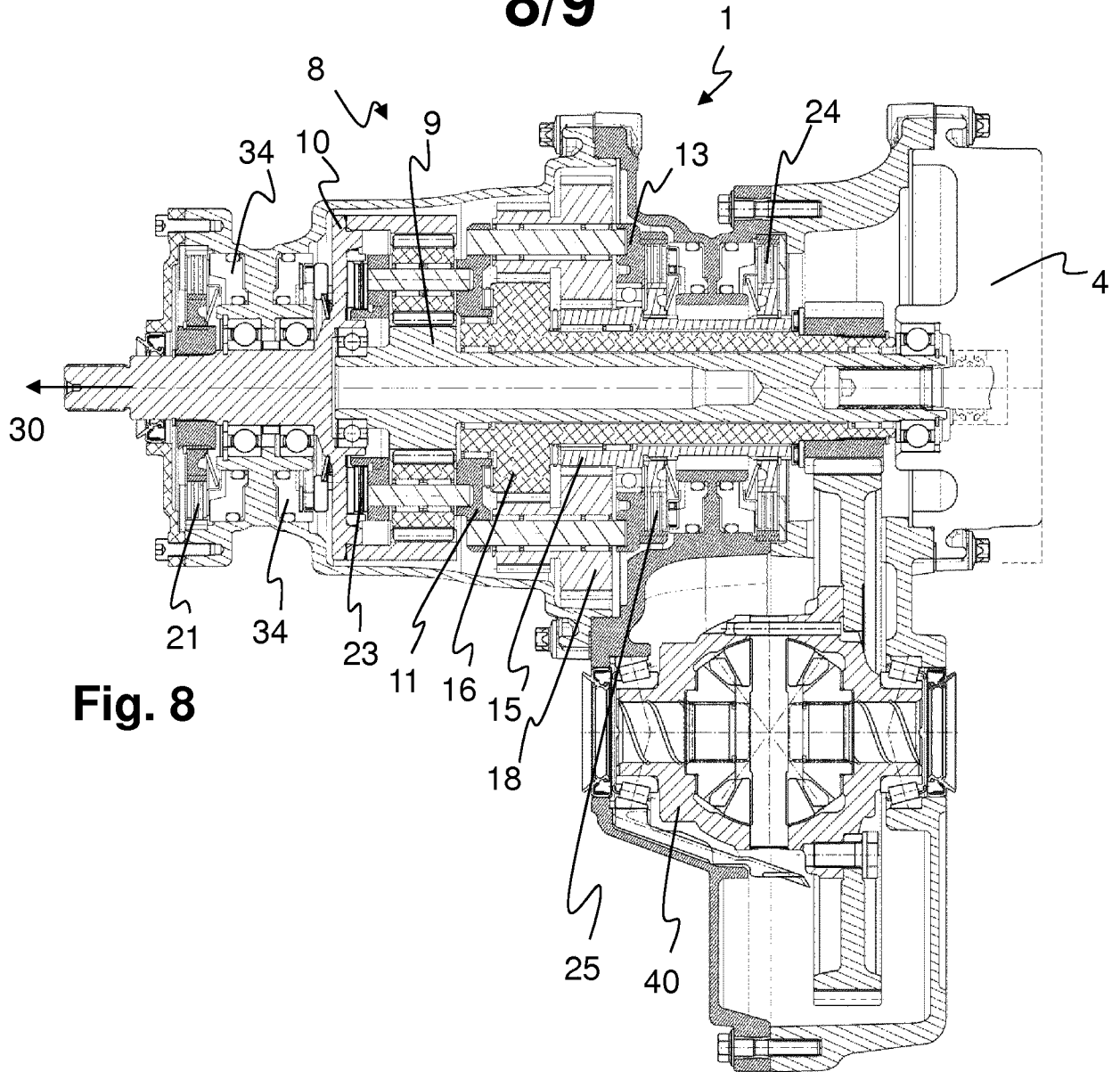
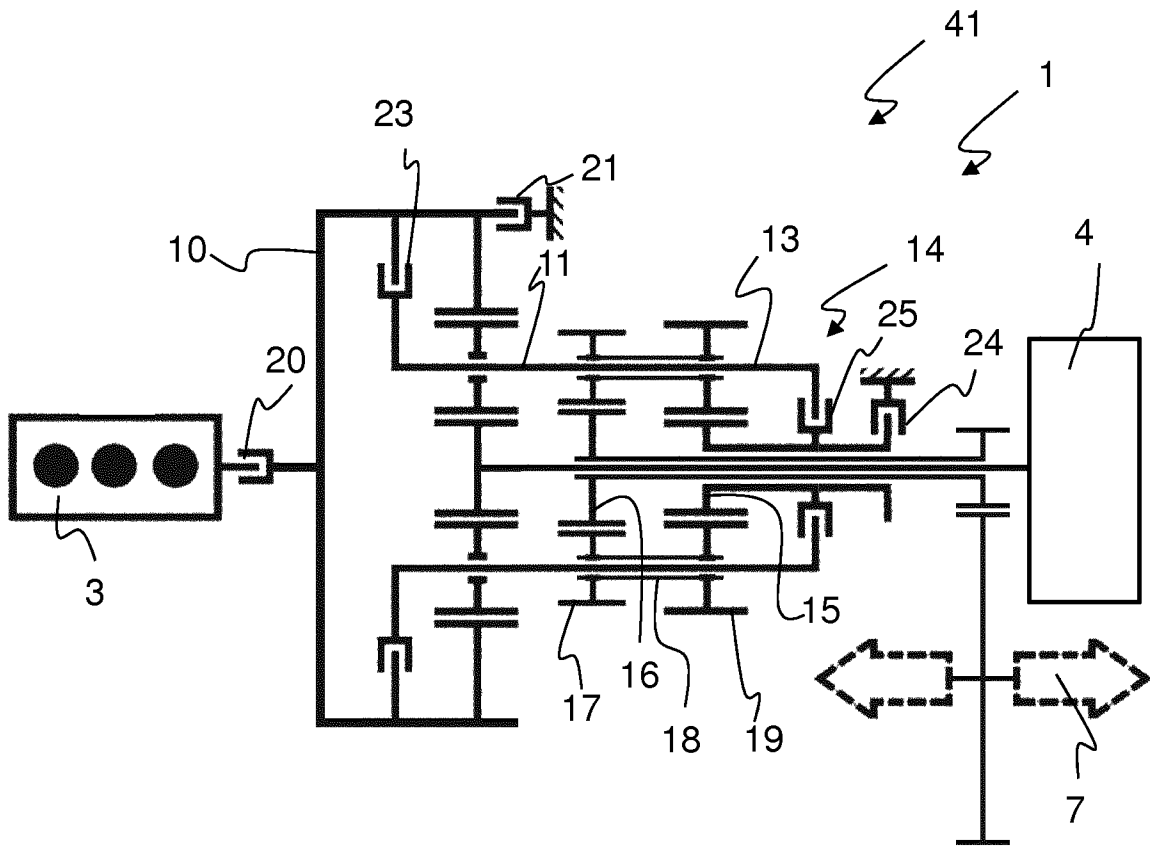


Fig. 8

Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/067483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60K6/48 B60K6/365 B60K6/547 F16H3/72
 ADD. F16H3/64

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)
 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 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.
A	DE 11 2012 006555 T5 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 5 March 2015 (2015-03-05) figure 18 -----	1-14
A	EP 2 810 839 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 10 December 2014 (2014-12-10) figures 1,11 -----	1
A	US 5 525 116 A (RA JONG O [KR] ET AL) 11 June 1996 (1996-06-11) figures 32,34 -----	1
A	DE 10 2007 018999 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 30 October 2008 (2008-10-30) figures 2,3 -----	1
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 10 March 2017	Date of mailing of the international search report 22/03/2017
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/067483

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 961 753 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 30 December 2011 (2011-12-30) figure 6 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/067483

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 112012006555 T5	05-03-2015	CN 104395122 A	04-03-2015
		DE 112012006555 T5	05-03-2015
		JP 5904279 B2	13-04-2016
		JP W02013190641 A1	08-02-2016
		US 2015151627 A1	04-06-2015
		WO 2013190641 A1	27-12-2013
EP 2810839 A1	10-12-2014	AU 2012368646 A1	21-08-2014
		CN 104093617 A	08-10-2014
		EP 2810839 A1	10-12-2014
		JP 5892180 B2	23-03-2016
		JP W02013114594 A1	11-05-2015
		KR 20140108719 A	12-09-2014
		PH 12014501747 A1	10-11-2014
		RU 2014131896 A	20-03-2016
		US 2015021110 A1	22-01-2015
		WO 2013114594 A1	08-08-2013
US 5525116 A	11-06-1996	KR 950006382 Y1	08-08-1995
		US 5525116 A	11-06-1996
DE 102007018999 A1	30-10-2008	DE 102007018999 A1	30-10-2008
		WO 2008128865 A1	30-10-2008
FR 2961753 A1	30-12-2011	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60K6/48 B60K6/365 B60K6/547 F16H3/72
 ADD. F16H3/64

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 11 2012 006555 T5 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 5. März 2015 (2015-03-05) Abbildung 18	1-14

A	EP 2 810 839 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 10. Dezember 2014 (2014-12-10) Abbildungen 1,11	1

A	US 5 525 116 A (RA JONG O [KR] ET AL) 11. Juni 1996 (1996-06-11) Abbildungen 32,34	1

A	DE 10 2007 018999 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) Abbildungen 2,3	1

	-/--	

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10. März 2017	22/03/2017

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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 961 753 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 30. Dezember 2011 (2011-12-30) Abbildung 6 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/067483

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112012006555 T5	05-03-2015	CN 104395122 A	04-03-2015
		DE 112012006555 T5	05-03-2015
		JP 5904279 B2	13-04-2016
		JP W02013190641 A1	08-02-2016
		US 2015151627 A1	04-06-2015
		WO 2013190641 A1	27-12-2013

EP 2810839 A1	10-12-2014	AU 2012368646 A1	21-08-2014
		CN 104093617 A	08-10-2014
		EP 2810839 A1	10-12-2014
		JP 5892180 B2	23-03-2016
		JP W02013114594 A1	11-05-2015
		KR 20140108719 A	12-09-2014
		PH 12014501747 A1	10-11-2014
		RU 2014131896 A	20-03-2016
		US 2015021110 A1	22-01-2015
		WO 2013114594 A1	08-08-2013

US 5525116 A	11-06-1996	KR 950006382 Y1	08-08-1995
		US 5525116 A	11-06-1996

DE 102007018999 A1	30-10-2008	DE 102007018999 A1	30-10-2008
		WO 2008128865 A1	30-10-2008

FR 2961753 A1	30-12-2011	KEINE	
