

(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
01. September 2022 (01.09.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/179727 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 6/365 (2007.10) *B60K 6/48* (2007.10)
B60K 6/387 (2007.10) *B60K 6/547* (2007.10)
B60K 6/40 (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/083446

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2021 (30.11.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 201 869.6
26. Februar 2021 (26.02.2021) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **BECK, Stefan**; Pirminstraße 7, 88097 Eris-
kirch (DE). **KUTTER, Fabian**; Brühlstraße 17, 88079
Kressbronn (DE). **BREHMER, Martin**; Altmannstraße
20, 88069 Tettnang (DE). **HORN, Matthias**; Spalterstra-
ße 20, 88069 Tettnang (DE). **KALTENBACH, Johan-
nes**; Schotterwaldweg 12, 88048 Friedrichshafen (DE).
MARTIN, Thomas; Kirchstraße 47, 88138 Weissensberg
(DE). **WECHS, Michael**; Kirchstr. 37, 88138 Weißens-
berg (DE). **BACHMANN, Max**; Am Haldenberg 21, 88048
Friedrichshafen (DE). **ZIEMER, Peter**; Rudolf-Gnaedin-
ger-Weg 7, 88069 Tettnang (DE). **PFANNKUCHEN, In-
go**; Nazissenstraße 7, 88046 Friedrichshafen (DE). **RA-
DIC, Mladjan**; Rosenstraße 42, 88085 Langenargen (DE).

(54) Title: HYBRID GEARBOX DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: HYBRIDGETRIEBEVORRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

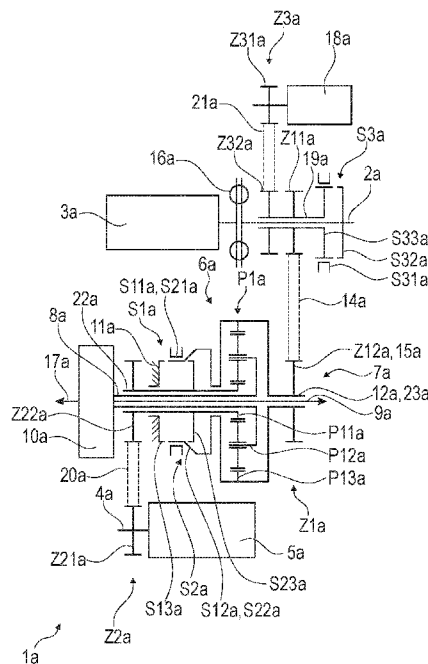


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a hybrid gearbox device for a mo-
tor vehicle, said gearbox device comprising: at least one first gearbox input
shaft (2a-2k) for connecting an internal combustion engine (3a-3k); at least
one second gearbox input shaft (4a-4k) for connecting a rotor of an electric
machine (5a-5k); a phase shifter gearbox (6a-6k) which is arranged axially
parallel to the first gearbox input shaft, is designed to be connected to the
electric machine (5a-5k), and has at least one planetary gear set (P1a-P1k)
comprising a sun gear (P11a-P11k), a ring gear (P13a-P13k), and a planet
carrier (P12a-P12k); a gearbox (7a-7k) designed to be connected to the in-
ternal combustion engine (3a-3k); and a main output (8a-8k). According to
the invention, the main output (8a-8k) is arranged coaxially with respect to
the phase shifter gearbox (6a-6k), and a side shaft (9a-9k) of a differential
(10a-10k) extends through the main output (8a-8k) to a wheel, wherein the
phase shifter gearbox (6a-6d) is also designed, at least in terms of construc-
tion, to shift at least two electric-motor-powered gears (E1, E2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Hybridgetriebe-
vorrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit zumindest einer ersten Getriebeein-
gangswelle (2a-2k) zu einer Anbindung eines Verbrennungsmotors (3a-3k),
mit zumindest einer zweiten Getriebeeingangswelle (4a-4k) zu einer An-
bindung eines Rotors einer elektrischen Maschine (5a-5k), mit einem Über-
lagerungsgetriebe (6a-6k), das achsparallel zu der ersten Getriebeein角度-
welle angeordnet und zur Verbindung mit der elektrischen Maschine (5a-5k)
ausgebildet ist und zumindest einen Planeten ratsatz (P1a-P1 k) mit einem
Sonnenrad (P11a-P11 k), einem Hohlrad (P13a-P13k) und einem Planeten-
träger (P 12a- P12k) aufweist, mit einem Getriebe (7a-7k), das zur Verbin-
dung mit dem Verbrennungsmotor (3a-3k) vorgesehen ist, und mit einem
Hauptabtrieb (8a-8k). Es wird vorgeschlagen, dass der Hauptabtrieb (8a-8k)
koaxial zu dem

MICHEL, Christian; Obere Kehlstraße 8, 88214 Ravensburg (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)

Überlagerungsgetriebe (6a-6k) angeordnet ist und sich durch den Hauptabtrieb (8a-8k) eine Seitenwelle (9a-9k) eines Differentials (10a-10k) zu einem Rad erstreckt, wobei das Überlagerungsgetriebe (6a-6d) zusätzlich zumindest konstruktiv zur Schaltung von zumindest zwei elektromotorischen Gängen (E1, E2) vorgesehen ist.

Hybridgetriebevorrichtung für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft insbesondere eine Hybridgetriebevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 10 2013 215 114 A1 ist eine Hybridgetriebevorrichtung bekannt, bei der ein Überlagerungsgetriebe achsparallel zu einem Hauptabtrieb angeordnet ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist insbesondere, eine kompakte Bauform eines gattungsgemäßen Hybridantriebs zu erreichen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Hybridgetriebevorrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit zumindest einer ersten Getriebeeingangswelle zu einer, insbesondere direkten, Anbindung eines Verbrennungsmotors, insbesondere einer Kurbelwelle des Verbrennungsmotors, mit zumindest einer zweiten Getriebeeingangswelle zu einer, insbesondere direkten, Anbindung eines Rotors einer elektrischen Maschine, mit einem Überlagerungsgetriebe, das achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle angeordnet und zur Verbindung mit der elektrischen Maschine ausgebildet ist und zumindest einen Planetenradsatz mit einem Sonnenrad, einem Hohlrad und einem Planetenträger aufweist, mit einem Getriebe, das zur Verbindung mit dem Verbrennungsmotor vorgesehen ist, und mit einem Hauptabtrieb.

Es wird vorgeschlagen, dass der Hauptabtrieb coaxial zu dem Überlagerungsgetriebe angeordnet ist und sich durch den Hauptabtrieb eine Seitenwelle eines Differentials zu einem Rad erstreckt, wobei das Überlagerungsgetriebe zusätzlich zumindest konstruktiv zur Schaltung von zumindest zwei elektromotorischen Gängen vorgesehen ist. Vorzugsweise ist der Hauptabtrieb von einer Hauptabtriebswelle gebildet. Die

Hauptabtriebswelle ist insbesondere von einer Hohlwelle gebildet. Bevorzugt ist die Seitenwelle des Differentials von einer Zentralwelle gebildet. Vorzugsweise sind über das Überlagerungsgetriebe zumindest zwei rein elektrische Gänge, insbesondere Gänge, schaltbar. Vorzugsweise sind die zwei elektromotorischen Gänge zu einer Schaltung in einem Betrieb vorgesehen. Das Überlagerungsgetriebe kann dadurch vorteilhaft an der Differentialachse positioniert werden. Ferner kann der Verbrennungsmotor achsparallel zu dem Überlagerungsgetriebe angeordnet werden. Der Verbrennungsmotor kann, insbesondere über das Getriebe, entweder direkt an das Hohlrad des Planetenradsatzes des Überlagerungsgetriebes angebunden werden oder das Getriebe ist von einem Mehrganggetriebe gebildet und wird beispielsweise mit genau einem Getriebeeingang und genau einem Getriebeausgang dazwischen geschaltet. Der Verbrennungsmotor ist dann mit dem Getriebeeingang verbunden, das Hohlrad des Planetenradsatzes ist mit dem Getriebeausgang verbunden.

Unter einem „Planetenradsatz“ soll dabei insbesondere eine Einheit mit einem Sonnenrad, einem Hohlrad und mit zumindest einem, von einem Planetenträger auf einer Kreisbahn um das Sonnenrad geführten Planetenrad verstanden werden. Vorteilhafterweise weist der Planetenradsatz genau ein Standübersetzungsverhältnis auf. Unter „direkt“ soll ohne Zwischenschaltung schaltbarer Kupplungselemente und/oder Zahnräder oder Zahnradstufen verstanden werden. **Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder speziell ausgestattet** verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

Unter einer „Getriebeeingangswelle“ soll dabei insbesondere ein Getriebeelement verstanden werden, das zumindest konstruktiv zur drehfesten Anbindung an die Antriebseinheit, insbesondere an eine Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und/oder einem Rotor der elektrischen Maschine, vorgesehen ist. **Unter einer „Hauptabtriebswelle“ soll insbesondere ein Getriebeelement** verstanden werden, das zumindest konstruktiv zur drehfesten Anbindung einer Abtriebseinheit, insbesondere eines Achsantriebs, bevorzugt eines Differentials, vorgesehen ist. Die Hauptabtriebswelle ist insbesondere koaxial zu einer Ausgangswelle, insbesondere einer Seitenwelle,

des Achsgetriebes, insbesondere des Differentials, angeordnet. Das Differential kann beispielsweise als Kugeldifferential, Stirnraddifferential oder Planetenraddifferential ausgebildet sein. Unter einem „Getriebeelement“ soll insbesondere eine Ausgestaltung verstanden werden, die zur permanenten drehfesten Verbindung zwischen den Sonnenrädern, Planetenträgern, Hohlrädern und/oder Kopplungselementen vorgesehen ist.

Durch eine entsprechende Ausgestaltung kann eine besonders kompakte Bauweise erreicht werden, und zwar insbesondere, wenn ein Radsatzelement, vorzugsweise der Planetenträger, des Überlagerungsgetriebes direkt mit dem Hauptabtrieb verbunden ist, d.h. vorzugsweise ohne Zwischenschaltung eines schaltbaren Kuppelungselements und/oder Übersetzungselements.

Ferner kann Bauraum eingespart werden, wenn eine Eingangswelle des Überlagerungsgetriebes direkt mit dem Sonnenrad des Überlagerungsgetriebes wirkverbunden ist. Vorzugsweise wird die Eingangswelle von einer Sonnenwelle des Planetenradsatzes gebildet. Zudem ist vorteilhaft der Planetenträger über eine Festübersetzung mit einem Differentialgetriebe verbunden. Des Weiteren kann insbesondere das Getriebe parallel zum Verbrennungsmotor angeordnet werden, sodass mehr axiale Baulänge für das Getriebe zur Verfügung steht. Es kann insbesondere ein Radsatzkonzept für ein Hybridgetriebe mit elektrodynamischem Anfahrmodus bereitgestellt werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die zweite Getriebeeingangswelle mit dem Sonnenrad des Überlagerungsgetriebes wirkverbunden ist. Unter „wirkverbunden“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine nicht schaltbare Verbindung zwischen zwei Bauteilen verstanden werden, welche zu einer permanenten Übertragung einer Drehzahl und/oder eines Drehmoments vorgesehen ist. Die Verbindung kann dabei sowohl direkt oder über eine Festübersetzung erfolgen. Die Verbindung kann beispielsweise über eine feste Welle, eine Verzahnung, insbesondere eine Stirnradverzahnung, und/oder ein Umschlingungsmittel erfolgen. Bevorzugt ist die zweite Getriebeeingangswelle über eine Festübersetzung mit dem Sonnenrad des Überla-

gerungsgetriebes verbunden. Dadurch kann insbesondere Gewicht und Bauraum durch eine erhöhte Flexibilität und Kompaktheit erreicht werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass ein Radsatzelement, vorzugsweise der Planetenträger, des Überlagerungsgetriebes direkt mit dem Hauptabtrieb wirkverbunden ist. Vorzugsweise ist das Radsatzelement, vorzugsweise der Planetenträger, des Überlagerungsgetriebes zumindest über eine Festübersetzung mit dem Hauptabtrieb verbunden. Besonders bevorzugt ist das Radsatzelement, vorzugsweise der Planetenträger, des Überlagerungsgetriebes permanent drehfest mit dem Hauptabtrieb verbunden. Unter „**drehfest verbunden**“ soll insbesondere eine Verbindung verstanden werden, bei der ein Leistungsfluss über eine vollständige Umdrehung, gemittelt mit einem unveränderten Drehmoment, einer unveränderten Drehrichtung und/oder einer unveränderten Drehzahl, übertragen wird. Unter „**permanent drehfest verbunden**“ soll insbesondere eine nicht schaltbare Verbindung zwischen zwei Bauteilen verstanden werden, welche Drehzahl und Drehmoment über eine vollständige Umdrehung gemittelt unverändert überträgt. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhaft kompakte Anordnung bereitgestellt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Hybridgetriebevorrichtung ein Gehäuse und eine erste Schalteinheit aufweist, die in einem geschlossenen Zustand dazu vorgesehen ist, das Hohlrad des Überlagerungsgetriebes mit dem Gehäuse zu verbinden. Mittels der ersten Schalteinheit ist insbesondere ein elektrischer Vorwärtsgetriebegang schaltbar. Mittels der ersten Schalteinheit ist insbesondere ein rein elektrischer Gang schaltbar. Unter einer „**Schalteinheit**“ soll in diesem Zusammenhang eine Einheit mit zumindest zwei Kopplungselementen und einem Schaltelement verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, eine schaltbare Verbindung zwischen den zumindest zwei Kopplungselementen herzustellen. Unter einer „**Schalteinheit mit drei Kopplungselementen**“ soll insbesondere eine Schalteinheit verstanden werden, bei der das Schaltelement dazu vorgesehen ist, ein ausgezeichnetes Schaltelement, das im Folgenden auch als Gleichlaufkörper verbunden ist, schaltbar mit jeweils zumindest einem der beiden anderen Kopplungselemente zu verbinden oder von diesen zu entkoppeln. Unter einem „**Kopplungselement**“ soll insbesondere ein permanent drehfest mit einem Getriebeelement, wie bei-

spielsweise einer Getriebewelle, einem Losrad und/oder einem Festrad, verbundenes Element der Schalteinheit verstanden werden. Unter einem „Kopplungselement“ einer Schalteinheit soll ein axial und radial fixiertes Element verstanden werden, das für eine reib-, kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit dem Schaltelelement vorgesehen ist, wie beispielsweise ein Losrad, das eine Verzahnung zur Verbindung mit dem Schaltelelement aufweist, oder ein Lamellenträger einer Reibschlussschalteinheit. Unter einem „Schaltelelement“ einer Schalteinheit soll insbesondere ein Element verstanden werden, das permanent drehfest aber axial und/oder radial beweglich mit einem der Kopplungselemente verbunden ist und das für eine reib-, kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit zumindest einem weiteren der Kopplungselemente vorgesehen ist, wie beispielsweise eine Schiebemuffe einer Formschlusseinheit oder eine axial bewegliche Reiblamelle einer Reibschlussschalteinheit. Vorzugsweise ist die erste Schalteinheit von einer formschlüssig ausgebildeten Schalteinheit ausgebildet. Unter einer „formschlüssig ausgebildeten Schalteinheit“ soll dabei insbesondere eine Schalteinheit verstanden werden, die zur Verbindung ihrer Kopplungselemente bzw. zur Anbindung ihres Kopplungselements eine Verzahnung und/oder Klauen aufweist, die zur Herstellung einer drehfesten Verbindung formschlüssig ineinandergreifen, wobei eine Übertragung eines Leistungsflusses in einem vollständig geschlossenen Zustand zumindest hauptsächlich durch einen Formschluss erfolgt. Die Schalteinheiten können grundsätzlich reibschlüssig oder formschlüssig ausgebildet sein. Die Begriffe „axial“ und „radial“ sind insbesondere auf die Hauptrotationsachse bezogen. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Schaltbarkeit erreicht werden. Es kann insbesondere ein elektrischer Gang bereitgestellt werden, bei welchem das Getriebe nicht mitgedreht wird. Es kann insbesondere eine vorteilhaft effiziente Hybridgetriebevorrichtung bereitgestellt werden. Weist die Hybridgetriebevorrichtung ein Schaltelelement auf, das dazu vorgesehen ist, das Hohlrad des Überlagerungsgetriebes mit einem Gehäuse zu verbinden, kann demnach vorteilhaft ein zusätzlicher kurzer E-Gang erreicht werden.

Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Hybridgetriebevorrichtung eine zweite Schalteinheit aufweist, die in einem geschlossenen Zustand dazu vorgesehen ist, durch Verbindung von zumindest zwei Radsatzelementen des Überlagerungsgetriebes, das Überlagerungsgetriebe zu verblocken, wodurch besonders vorteilhaft ein

zweiter elektrischer Gang erreicht werden kann. Dabei sind verschiedene Verblockungsvarianten möglich, und zwar Verbindung von Sonnenrad und Hohlrad, Verbindung Sonnenrad und Planetenträger oder Verbindung Planetenträger und Hohlrad. Ferner kann hierdurch bei einer Anbindung an das Getriebe ein elektrodynamischer Anfahrbetrieb realisiert werden. Durch ein Verblocken des Überlagerungsgetriebes kann insbesondere ein Hybridantrieb realisiert werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die Hybridgetriebevorrichtung zumindest zwei Schalteinheiten aufweist, die als Doppelschalteinheit ausgebildet und insbesondere mittels eines Aktuators betätigbar sind, wodurch Bauteile, insbesondere Aktuatoren, Bauraum, Gewicht und Kosten eingespart werden können.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Getriebe zumindest eine Getriebeausgangswelle aufweist, welche, insbesondere permanent drehfest, mit dem Hohlrad des Überlagerungsgetriebes wirkverbunden ist, insbesondere zur Realisierung eines elektrodynamischen Anfahrbetriebs. Hierdurch kann insbesondere eine direkte Anbindung des Getriebes und damit des Verbrennungsmotors an das Überlagerungsgetriebe erreicht werden. Hierdurch kann ein elektrodynamischer Anfahrbetrieb realisiert werden. Ferner kann durch ein Verblocken des Überlagerungsgetriebes insbesondere ein hybridisierter Antrieb realisiert werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Getriebe zumindest zwei Gänge aufweist und die Gänge jeweils einer Getriebeausgangswelle des Getriebes zugeordnet sind, wodurch bei einer besonders kompakten Bauweise vorteilhafte Schaltmöglichkeiten erreicht werden können, und zwar insbesondere wenn eine der Getriebeausgangswellen bei dem ihr zugeordneten Gang, vorzugsweise einem ersten Gang, mit dem Hohlrad des Überlagerungsgetriebes zur Realisierung eines elektrodynamischen Anfahrbetriebs wirkverbunden ist und/oder dass eine der Getriebewellen bei dem ihr zugeordneten Gang, vorzugsweise bei einem dritten Gang, mit dem Planetenträger des Überlagerungsgetriebes wirkverbunden ist, wodurch es auch vorteilhaft möglich ist, die elektrische Maschine abzukoppeln. Weitere Gänge können grundsätzlich dann der einen oder der anderen Getriebewelle zugeordnet werden. Vorzugsweise ist ein zweiter Gang des Getriebes dem

Hohlrad des Überlagerungsgetriebes zugeordnet oder es ist ein zweiter Gang des Getriebes dem Planetenträger des Überlagerungsgetriebes zugeordnet.

Es wird ferner vorgeschlagen, dass eine der Getriebeausgangswellen bei dem ihr zugeordneten Gang mit dem Planetenträger des Überlagerungsgetriebes wirkverbunden ist, wodurch es auch vorteilhaft möglich ist, die elektrische Maschine abzukoppeln.

Zudem kann insbesondere Gewicht und Bauraum bei einer erhöhten Flexibilität erreicht werden, wenn die Hybridgetriebevorrichtung ein Umschlingungsmittel, wie insbesondere eine Kette oder einen Zahnriemen, aufweist, das die erste Getriebeeingangswelle, bevorzugt den Verbrennungsmotor, mit einem Getriebeeingang des Getriebes verbindet und/oder wenn die zweite Getriebeeingangswelle, bevorzugt die elektrische Maschine, achsparallel zum Überlagerungsgetriebe angeordnet ist und vorzugsweise ebenfalls mit einem Umschlingungsmittel mit dem Überlagerungsgetriebe verbunden ist, wie vorzugsweise mit einer Sonnenwelle. Anstatt einem Umschlingungsmittel sind jedoch auch ein oder mehrere Zahnräder, Räderketten, denkbar. Für die Anbindung der elektrischen Maschine sind insbesondere verschiedene, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anbindungen denkbar, wie beispielsweise eine koaxiale Anbindung direkt auf der Welle, eine achsparallele Anbindung über eine Räderkette, eine achsparallele Anbindung über eine Kette oder eine achsparallele Anbindung über Riemen.

Das Getriebe kann vorteilhaft als Vorgelegegetriebe ausgebildet oder als Planetengetriebe mit einem oder auch mit mehreren Planetenradsätzen ausgebildet sein. Bei der Ausbildung als Vorgelegegetriebe ist vorzugsweise eine Vorgelegewelle des Getriebes achsparallel zum Hauptabtrieb angeordnet. Bei der Ausbildung als Planetengetriebe ist das Getriebe vorzugsweise koaxial zum Hauptabtrieb angeordnet.

Ferner geht die Erfindung aus von einem Hybridantriebssystem mit der Hybridgetriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit einem Verbrennungsmotor und mit einer elektrischen Maschine.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

- Fig. 1 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem ersten Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 2 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem zweiten Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 3 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem dritten Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 4 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem vierten Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 5 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem fünften Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 6 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem sechsten Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 7 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem siebten Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 8 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem achten Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 9 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem neunten Ausführungsbeispiel eines Getriebes;
- Fig. 10 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem zehnten Ausführungsbeispiel eines Getriebes und
- Fig. 11 ein Schema eines Hybridantriebssystems eines Kraftfahrzeugs mit einem elften Ausführungsbeispiel eines Getriebes.

Die Figur 1 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1a für ein Kraftfahrzeug. Das Kraftfahrzeug umfasst das Hybridantriebssystem, über welches nicht weiter sichtbar Antriebsräder des Kraftfahrzeugs angetrieben werden. Das Hybridantriebssystem bildet einen Antriebsstrang aus. Das Hybridantriebssystem weist einen Verbrennungsmotor 3a auf. Das Hybridantriebssystem weist ein Achsgetriebe auf, welches von einem Differential 10a gebildet ist. Ferner weist das Hybridantriebssystem eine elektrische Maschine 5a auf. Des Weiteren weist das Hybridantriebssystem einen Startergenerator 18a auf. Der Startergenerator 18a ist insbesondere von einem HV-Startergenerator gebildet. Der Startergenerator 18a ist insbesondere von einer weiteren elektrischen Maschine gebildet, die mit einem Getriebeeingang, insbesondere einer ersten Getriebeeingangswelle 2a, wirkverbunden angeordnet ist. Ferner weist das Hybridantriebssystem die Hybridgetriebevorrichtung 1a auf. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a ist von einem Kraftfahrzeuggetriebe gebildet. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a bildet einen Teil des Antriebsstrangs des Kraftfahrzeugs. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a ist entlang des Antriebsstrangs, insbesondere entlang eines Kraftflusses des Antriebsstrangs, hinter dem Verbrennungsmotor 3a angeordnet. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a wird in zumindest einem Betriebszustand über den Verbrennungsmotor 3a und/oder die elektrische Maschine 5a angetrieben.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist ein Getriebe 7a, ein Überlagerungsgetriebe 6a, mehrere Zahnradstufen Z1a, Z2a, Z3a und mehrere Schalteinheiten S1a, S2a, S3a auf.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2a, 4a auf. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist genau zwei Getriebeeingangswellen 2a, 4a auf. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist eine erste Getriebeeingangswelle 2a zu einer direkten Anbindung des Verbrennungsmotors 3a auf. Die erste Getriebeeingangswelle 2a ist zu einer direkten Anbindung einer Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 3a. Die erste Getriebeeingangswelle 2a ist getriebeeingangsseitig angeordnet. Die erste Getriebeeingangswelle 2a ist dazu vorgesehen, ein von dem Verbrennungsmotor 3a abgegebenes Antriebsmoment in die Hybridgetriebevorrichtung 1a einzuleiten. Grundsätzlich können zwischen der ersten Getriebeeingangs-

welle 2a und dem Verbrennungsmotor 3a weitere Bauteile, wie beispielsweise eine Einrichtung zur Drehunförmigkeitsentkopplung, insbesondere ein Schwingungsdämpfer 16a, eine Anfahrkupplung, eine Trennkupplung, ein Drehmomentwandler oder dergleichen, angeordnet sein. Zwischen der ersten Getriebeeingangswelle 2a und dem Verbrennungsmotor 3a ist in dem ersten Ausführungsbeispiel beispielhaft ein Schwingungsdämpfer 16a angeordnet. Die erste Getriebeeingangswelle 2a leitet ein von dem Verbrennungsmotor 3a abgegebenes Antriebsmoment über eine dritte Schalteinheit S3a und eine erste Zahnradstufe Z1a in das Überlagerungsgetriebe 6a der Hybridgetriebevorrichtung 1a ein. Ferner weist die Hybridgetriebevorrichtung 1a eine zweiten Getriebeeingangswelle 4a zu einer direkten Anbindung eines Rotors der elektrischen Maschine 5a auf. Die zweite Getriebeeingangswelle 4a ist getriebeeingangsseitig angeordnet. Die zweite Getriebeeingangswelle 4a ist zu einer Anbindung der elektrischen Maschine 5a vorgesehen. Die zweite Getriebeeingangswelle 4a ist dazu vorgesehen, ein von der elektrischen Maschine 5a abgegebenes Antriebsmoment in die Hybridgetriebevorrichtung 1a einzuleiten. Die zweite Getriebeeingangswelle 4a leitet ein von der elektrischen Maschine 5a abgegebenes Antriebsmoment in das Überlagerungsgetriebe 6a der Hybridgetriebevorrichtung 1a ein. Die zweite Getriebeeingangswelle 4a leitet ein von der elektrischen Maschine 5a abgegebenes Antriebsmoment über eine zweite Zahnradstufe Z2a in das Überlagerungsgetriebe 6a ein. Die zweite Getriebeeingangswelle 4a ist als Vollwelle ausgebildet. Ferner ist die erste Getriebeeingangswelle 2a als Vollwelle ausgebildet. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anordnung und Ausbildung der Getriebeeingangswellen 2a, 4a denkbar.

Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1a einen Hauptabtrieb 8a auf. Der Hauptabtrieb 8a ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1a gebildet. Der Hauptabtrieb 8a ist dazu vorgesehen, ein Antriebsmoment aus der Hybridgetriebevorrichtung 1a auszuleiten. Der Hauptabtrieb 8a ist dazu vorgesehen, in montiertem Zustand permanent drehfest mit dem Differential 10a des Kraftfahrzeugs verbunden zu werden. Dem Hauptabtrieb 8a ist dem Differential 10a nachgeschaltet. Der Hauptabtrieb 8a ist über das Differential 10a an die nicht weiter dargestellten Antriebsräder des Kraftfahrzeugs angebunden. Das Differential 10a ist für einen Drehzahlausgleich zwischen Antriebsrädern eines Kraftfahrzeugs vorgesehen. Das Diffe-

rential 10 weist zwei, insbesondere koaxiale, Seitenwellen 9a, 17a auf, welche mit jeweils einem Antriebsrad gekoppelt sind.

Die erste Getriebeeingangswelle 2a, die zweite Getriebeeingangswelle 4a und der Hauptabtrieb 8a sind jeweils achsparallel zueinander angeordnet. Die erste Getriebeeingangswelle 2a und die zweite Getriebeeingangswelle 4a sind achsparallel zu einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1a angeordnet. Der Hauptabtrieb 8a ist koaxial zu der Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1a angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist mehrere Zahnradstufen Z1a, Z2a, Z3a auf. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist genau drei Zahnradstufen Z1a, Z2a, Z3a auf. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist insbesondere eine erste Zahnradstufe Z1a, eine zweite Zahnradstufe Z2a und eine dritte Zahnradstufe Z3a auf. Die erste Zahnradstufe Z1a ist zu einer Anbindung des Verbrennungsmotors an das Überlagerungsgetriebe 6a. Die zweite Zahnradstufe Z2a ist zu einer Anbindung der elektrischen Maschine 5a an das Überlagerungsgetriebe 6a vorgesehen. Die dritte Zahnradstufe Z3a ist zu einer Anbindung des Startergenerators 18a an einer der ersten Getriebeeingangswelle 2a über die dritte Schalteinheit S3a nachgeschalteten Zwischenwelle 19a vorgesehen. Die erste Zahnradstufe Z1a weist zwei Zahnräder Z11a, Z12a, welche als Kettenräder ausgebildet sind, und ein Umschlingungsmittel 14a auf. Das erste Zahnrad Z11a der Zahnradstufe Z1a ist drehfest mit der Zwischenwelle 19a verbunden. Das erste Zahnrad Z11a bildet ein Festrad der Zwischenwelle 19a. Die Zwischenwelle 19a ist von einer auf der ersten Getriebeeingangswelle 2a liegenden Hohlwelle gebildet. Das erste Zahnrad Z11a ist über das Umschlingungsmittel 14a mit dem zweiten Zahnrad Z12a verbunden. Es wäre auch denkbar, dass das erste Zahnrad Z11a und das zweite Zahnrad Z12a jeweils von kämmenden Stirnrädern gebildet sind. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist das Umschlingungsmittel 14a auf. Das Umschlingungsmittel 14a verbindet den Verbrennungsmotor 3a mit einem Getriebeeingang 15a des Getriebes 7a. Das zweite Zahnrad Z12a bildet den Getriebeeingang 15a des Getriebes 7a. Insbesondere wird durch das Umschlingungsmittel 14a ein Achsversatz erzeugt. Das erste Zahnrad Z11a und das zweite Zahnrad Z12a der Zahnradstufe Z1a sind in einer Zahnradebene angeordnet. Das

zweite Zahnrad Z12a der Zahnradstufe Z1a ist permanent drehfest mit einer Getriebewelle 23a des Getriebes 7a verbunden. Das zweite Zahnrad Z12a bildet ein Festrad der Getriebewelle 23a. Die Getriebewelle 23a ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beispielhaft von einer Getriebeausgangswelle 12a des Getriebes 7a gebildet. Die zweite Zahnradstufe Z2a weist zwei Zahnräder Z21a, Z22a, welche als Kettenräder ausgebildet sind, und ein Umschlingungsmittel 20a auf. Das erste Zahnrad Z21a der Zahnradstufe Z2a ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeeingangswelle 4a verbunden. Das erste Zahnrad Z21a bildet ein Festrad der zweiten Getriebeeingangswelle 4a. Das erste Zahnrad Z21a ist über das Umschlingungsmittel 20a mit dem zweiten Zahnrad Z22a verbunden. Das erste Zahnrad Z21a und das zweite Zahnrad Z22a der zweiten Zahnradstufe Z2a sind in einer Zahnradebene angeordnet. Das zweite Zahnrad Z22a der zweiten Zahnradstufe Z2a ist über eine zweite Zwischenwelle 22a permanent drehfest mit einem Sonnenrad P11a des Überlagerungsgetriebes 6a verbunden. Das zweite Zahnrad Z22a der zweiten Zahnradstufe Z2a bildet ein Festrad der zweiten Zwischenwelle 22a. Die dritte Zahnradstufe Z3a weist zwei Zahnräder Z31a, Z32a, welche als Kettenräder ausgebildet sind, und ein Umschlingungsmittel 21a auf. Das erste Zahnrad Z31a der Zahnradstufe Z3a ist permanent drehfest mit einem Rotor des Startergenerators 18a verbunden. Das erste Zahnrad Z31a ist über das Umschlingungsmittel 21a mit dem zweiten Zahnrad Z32a verbunden. Das erste Zahnrad Z31a und das zweite Zahnrad Z32a der zweiten Zahnradstufe Z2a sind in einer Zahnradebene angeordnet. Das zweite Zahnrad Z32a der Zahnradstufe Z3a ist permanent drehfest mit der Zwischenwelle 19a verbunden. Das zweite Zahnrad Z32a der dritten Zahnradstufe Z3a bildet ein Festrad der Zwischenwelle 19a.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist das Getriebe 7a auf. Das Getriebe 7a ist zur Verbindung mit dem Verbrennungsmotor 3a vorgesehen. Das Getriebe 7a ist in diesem Ausführungsbeispiel beispielhaft von einer Festübersetzung gebildet. Das Getriebe 7a weist die erste Zahnradstufe Z1a auf. Die Zwischenwelle 19a bildet den Getriebeeingang 15a des Getriebes 7a. Das Getriebe 7a ist coaxial zum Hauptantrieb 8a angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6a auf. Das Überlagerungsgetriebe 6a ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2a angeordnet. Die zweite Getriebeeingangswelle 4a ist ferner achsparallel zum Überlagerungsgetriebe 6a angeordnet. Des Weiteren sind die erste Getriebeeingangswelle 2a und die zweite Getriebeeingangswelle 4a achsparallel angeordnet. Der Hauptabtrieb 8a ist coaxial zu dem Überlagerungsgetriebe 6a angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe ist zur Verbindung mit der elektrischen Maschine 5a ausgebildet. Das Überlagerungsgetriebe 6a weist einen Planetenradsatz P1a mit einem Sonnenrad P11a, einem Hohlrad P13a und einem Planetenträger P12a auf.

Die zweite Getriebeeingangswelle 4a ist mit dem Sonnenrad P11a des Überlagerungsgetriebes 6a wirkverbunden. Die zweite Getriebeeingangswelle 4a ist über die zweite Zahnradstufe Z2a und über die zweite Zwischenwelle 22a mit dem Sonnenrad P11a des Überlagerungsgetriebes 6a wirkverbunden. Ferner ist ein Radsatzelement des Überlagerungsgetriebes 6a direkt mit dem Hauptabtrieb 8a wirkverbunden. Der Planetenträger P12a des Überlagerungsgetriebes 6a ist direkt mit dem Hauptabtrieb 8a wirkverbunden. Der Planetenträger P12a des Überlagerungsgetriebes 6a ist permanent drehfest mit dem Hauptabtrieb 8a verbunden. Der Planetenträger P12a ist über eine Festübersetzung und das Differential 10a mit einem Abtrieb wirkverbunden. Des Weiteren weist das Getriebe 7a die Getriebeausgangswelle 12a auf, welche mit dem Hohlrad P13a des Überlagerungsgetriebes 6a wirkverbunden ist. Die Getriebeausgangswelle 12a ist von der Getriebewelle 23a gebildet. Die Getriebeausgangswelle 12a ist permanent drehfest mit dem Hohlrad P13a des Überlagerungsgetriebes 6a verbunden. Durch die Anbindung der Getriebeausgangswelle 12a an das Hohlrad P13a des Überlagerungsgetriebes 6a kann insbesondere ein elektrodynamischer Anfahrbetrieb realisiert werden.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist die mehreren Schalteinheiten S1a, S2a, S3a auf. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist genau drei Schalteinheiten S1a, S2a, S3a auf, insbesondere eine erste Schalteinheit S1a, eine zweite Schalteinheit S2a und eine dritte Schalteinheit S3a. Die Schalteinheiten S1a, S2a, S3a sind zur Schaltung und/oder Verschaltung des Überlagerungsgetriebes 6a und des Getriebes 7a vorgesehen. Die Hybridgetriebevorrichtung 1a weist ferner ein Gehäuse 11a auf. Das

Gehäuse 11a ist von einem Getriebegehäuse gebildet und nimmt die Zahnradstufen Z1a, Z2a, Z3a, das Überlagerungsgetriebe 6a und die Schalteinheiten S1a, S2a, S3a auf. Zusätzlich wäre denkbar, dass die elektrische Maschine 5a in dem Gehäuse 11a angeordnet ist. Die erste Schalteinheit S1a und die zweite Schalteinheit S2a sind wirkungsmäßig innerhalb eines durch den Planetenradsatz P1a ausgebildeten Zahnradsatzes angeordnet. Die Schalteinheiten S1a, S2a sind somit dazu vorgesehen, unterschiedliche Wirkverbindungen zwischen des Planetenradsatzes P1a und/oder dem Gehäuse 11a herzustellen. Die dritte Schalteinheit S3a ist zu einer wahlweisen Kopplung der ersten Getriebeeingangswelle 2a mit der Zwischenwelle 19a vorgesehen. Die dritte Schalteinheit S3a dient insbesondere als Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3a. Es wäre auch denkbar, dass auf die dritte Schalteinheit S3a verzichtet wird. Die dritte Schalteinheit S3a ist zwischen der Anbindung des Startergenerators 18a und der ersten Getriebeeingangswelle 2a angeordnet, sodass der Startergenerator 18a auch bei stehendem Verbrennungsmotor 3a eingesetzt werden kann. Die dritte Schalteinheit S3a ist optional, da das Getriebe eine Neutralstellung aufweist und so rein elektrisches Fahren mit der elektrischen Maschine 5a möglich ist, auch ohne eine dritte Schalteinheit S3a. Die dritte Schalteinheit S3a kann sowohl als reibschlüssiges, als auch als formschlüssiges Trennelement ausgeführt werden.

Die erste Schalteinheit S1a ist in einem geschlossenen Zustand dazu vorgesehen, das Hohlrad P13a des Überlagerungsgetriebes 6a mit dem Gehäuse 11a zu verbinden. Die erste Schalteinheit S1a weist ein Schaltelement S11a und zwei Kopplungselemente S12a, S13a auf. Das erste Kopplungselement S12a ist permanent drehfest mit dem Hohlrad P13a des Überlagerungsgetriebes 6a verbunden. Das zweite Kopplungselement S13a ist gehäusefest mit dem Gehäuse 11a verbunden. Das Schaltelement S11a ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Es wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Schaltelements S11a denkbar. Das Schaltelement S11a ist in einem geschlossenen Zustand der ersten Schalteinheit S1a dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S12a mit dem zweiten Kopplungselement S13a drehfest zu verbinden. In einem geöffneten Zustand der ersten Schalteinheit S1a ist das Schaltelement S11a dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S12a relativ zu dem zweiten Kopplungsele-

ment S13a freizugeben. Der geöffnete Zustand der ersten Schalteinheit S1a bildet eine Neutralstellung.

Die zweite Schalteinheit S2a ist in einem geschlossenen Zustand dazu vorgesehen, durch Verbindung von zumindest zwei Radsatzelementen des Überlagerungsgetriebes 6a, das Überlagerungsgetriebe 6a zu verblocken. Es sind verschiedene Verblockungsvarianten denkbar, wie beispielsweise durch Verbinden von Sonnenrad P11a und Hohlrad P13a, durch Verbinden von Sonnenrad P11a und Planetenträger P12a oder durch Verbinden von Planetenträger P12a und Hohlrad P13a. Die zweite Schalteinheit S2a weist ein Schaltelement S21a und zwei Kopplungselemente S22a, S23a auf. Das erste Kopplungselement S22a ist permanent drehfest mit dem Hohlrad P13a des Überlagerungsgetriebes 6a verbunden. Das zweite Kopplungselement S23a ist permanent drehfest mit dem Sonnenrad P11a des Überlagerungsgetriebes 6a verbunden. Das zweite Kopplungselement S23a ist über die zweite Zwischenwelle 22a permanent drehfest mit dem Sonnenrad P11a des Überlagerungsgetriebes 6a verbunden. Das Schaltelement S21a ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Es wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Schaltelements S21a denkbar. Das Schaltelement S21a ist in einem geschlossenen Zustand der zweiten Schalteinheit S2a dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S22a mit dem zweiten Kopplungselement S23a drehfest zu verbinden. Durch eine Verbindung des Sonnenrads P11a und des Hohlrads P13a erfolgt damit eine Verblockung des Überlagerungsgetriebes 6a. In einem geöffneten Zustand der zweiten Schalteinheit S2a ist das Schaltelement S21a dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S22a relativ zu dem zweiten Kopplungselement S23a freizugeben. Der geöffnete Zustand der zweiten Schalteinheit S2a bildet eine Neutralstellung.

Die erste Schalteinheit S1a und die zweite Schalteinheit S2a sind als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Die erste Schalteinheit S1a und die zweite Schalteinheit S2a weisen ein gemeinsames Schaltelement S11a, S21a sowie ein gemeinsames erstes Kopplungselement S12a, S22a auf. Die Doppelschalteinheit weist drei Schaltstellungen auf, eine Neutralstellung, in welcher die Schalteinheiten S1a, S2a geöffnet sind, eine erste Schließstellung, in welcher die erste Schalteinheit S1a geschlossen

ist, und eine zweite Schließstellung, in welcher die zweite Schalteinheit S2a geschlossen ist.

Die dritte Schalteinheit S3a weist ein erstes Kopplungselement S32a auf, das permanent drehfest mit der ersten Getriebeeingangswelle 2a verbunden ist. Die dritte Schalteinheit S3a weist ein zweites Kopplungselement S33a auf, das permanent drehfest mit der Zwischenwelle 19a verbunden ist. Die dritte Schalteinheit S3a weist ein Schaltelement S31a auf. Das Schaltelement S31a ist als eine Schiebemuffe ausgebildet. Grundsätzlich wäre es auch denkbar, dass das Schaltelement S31a als ein anderes Schaltelement ausgebildet ist. Das Schaltelement S31a ist in einer ersten Schaltstellung der Schalteinheit S3a dazu vorgesehen, die beiden Kopplungselemente S32a, S33a drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine drehfeste Kopplung zwischen der ersten Getriebeeingangswelle 2a und der Zwischenwelle 19a. In einem geöffneten Zustand der dritten Schalteinheit S3a ist das Schaltelement S31a in einer Neutralstellung und dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S32a relativ zu dem zweiten Kopplungselement S33a freizugeben. Der geöffnete Zustand der dritten Schalteinheit S3a bildet eine Neutralstellung. In dem geöffneten Zustand der dritten Schalteinheit S3a ist die Zwischenwelle 19a relativ zu der ersten Getriebeeingangswelle 2a rotierbar. Die Zwischenwelle 19a ist in dem geöffneten Zustand der dritten Schalteinheit S3a nicht drehfest mit der ersten Getriebeeingangswelle 2a gekoppelt. In dem geöffneten Zustand der dritten Schalteinheit S3a ist der Verbrennungsmotor 3a von dem Getriebe 7a und dadurch dem Hauptabtrieb 8a entkoppelt.

Die Hybridantriebsvorrichtung 1a ist zu einer Schaltung mehrerer Gänge vorgesehen. Das Überlagerungsgetriebe 6a ist zusätzlich zumindest konstruktiv zur Schaltung von zumindest zwei elektromotorischen Gängen E1, E2 vorgesehen. Ein erster elektromotorischer Gang E1 ist dabei einer ersten Schließstellung der Doppelschalteinheit zugeordnet. Die erste Schalteinheit S1a ist in einer geschlossenen Stellung zu einer Realisierung des ersten elektromotorischen Gangs E1 vorgesehen, insbesondere bei geöffneter dritter Schalteinheit S3a und/oder inaktivem Verbrennungsmotor 3a. Ein zweiter elektromotorischer Gang E2 ist dabei einer zweiten Schließstellung der Doppelschalteinheit zugeordnet. Die zweite Schalteinheit S2a ist in einer geschlossenen

Stellung zu einer Realisierung des zweiten elektromotorischen Gangs E2 vorgesehen, insbesondere bei geöffneter dritter Schalteinheit S3a und/oder inaktivem Verbrennungsmotor 3a. Der erste elektrische Gang E1 ist dabei vorzugsweise für Rückwärtsbetrieb im Einsatz, der zweite elektrische Gang E2 ist vorzugsweise für Vorwärtsbetrieb im Einsatz. Der Gang E1 weist eine kürzere Übersetzung auf, da im Rückwärtsbetrieb kein EDA-Modus zur Verfügung steht. So ist rückwärts (E1) und vorwärts (EDA) aus Sicht der E-Maschine immer eine hohe Übersetzung gegeben. Die Schaltungen werden über die EM bei eingelegtem Schaltelement E2 gestützt.

Der Hauptabtrieb 8a ist coaxial zu dem Differential 10a angeordnet. Der Hauptabtrieb 8a ist von einer Hohlwelle gebildet. Eine Seitenwelle 9a des Differentials 10a erstreckt sich durch den Hauptabtrieb 8a zu einem Rad. Die Seitenwelle 9a ist coaxial zu dem Hauptabtrieb 8a angeordnet. Die Seitenwelle 9a ist beispielhaft von einer Vollwelle gebildet. Auf dem Hauptabtrieb 8a ist ferner die zweite Zwischenwelle 22a angeordnet. Die zweite Zwischenwelle 22a ist als Hohlwelle ausgebildet, welche sich coaxial zu dem Hauptabtrieb 8a um den Hauptabtrieb 8a erstreckt.

Sind beide Schalteinheiten S1a und S2a geöffnet, ergibt sich bei eingelegtem Gang im Getriebe 7a ein EDA-Modus am Überlagerungsgetriebe 6a. Der Verbrennungsmotor 3a ist dann mit dem Hohlrad P13a des Planetenradsatzes P1a verbunden, die elektrische Maschine 5a stützt am Sonnenrad P11a des Planetenradsatzes P1a das Verbrennungsmotor-Drehmoment ab und der Planetenträger P13a ist mit dem Hauptabtrieb 8a verbunden. Weist das Getriebe 7a mehrere Gänge auf, werden die Schaltungen über die elektrische Maschine 5a bei geschlossener zweiter Schalteinheit S2a gestützt. Die Schalteinheiten im Getriebe 7a können vorzugsweise als formschlüssige Schaltelemente ausgeführt werden, wobei die Synchronisierung über den Startergenerator 18a und/oder den Verbrennungsmotor 3a erfolgt.

In den Figuren 2 bis 11 sind zehn weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figur 1, verwiesen werden kann. Zur Unterschei-

derung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels der Figur 1 durch die Buchstaben b bis k in den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele der Figuren 2 bis 11 ersetzt. Bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, kann grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figur 1, verwiesen werden. Die Ausführungsbeispiele der Figuren 2 bis 11 unterscheiden sich von dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 insbesondere in einer Ausgestaltung des Getriebes.

Die Figur 2 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1b für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1b weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2b, 4b auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1b einen Hauptabtrieb 8b auf. Der Hauptabtrieb 8b ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1b gebildet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1b weist ein Getriebe 7b auf. Das Getriebe 7b ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3b vorgesehen. Das Getriebe 7b ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3b zwischen dem Verbrennungsmotor 3b und einem Überlagerungsgetriebe 6b angeordnet. Das Getriebe 7b ist als Planetengetriebe ausgebildet. Als Getriebe 7b eignen sich auf Grund der coaxialen Bauweise vor allem mehrgängige Planetenradkonzepte. Diese können 2, 3, 4 oder noch mehrere Gänge aufweisen. Planetenradsätze P2b können dabei sowohl als Minus- als auch als Plusplanetenradsätze ausgebildet sein, sie können gestufte oder nicht gestufte Planetenräder aufweisen.

Das Getriebe 7b weist einen zweiten Planetenradsatz P2b mit einem Sonnenrad P21b, einem Hohlrad P23b und einem Planetenträger P22b auf. Das Hohlrad P23b des zweiten Planetenradsatzes P2b ist permanent drehfest mit einer Getriebewelle 23b verbunden. Das Hohlrad P23b des zweiten Planetenradsatzes P2b ist permanent drehfest mit einem Getriebeeingang 15b des Getriebes 7b verbunden. Der Getriebeeingang 15b des Getriebes ist von einem Zahnrad Z12b einer ersten Zahnradstufe Z1b gebildet. Ferner ist der Planetenträger P22b des zweiten Planetenradsatzes P2b über eine Getriebeausgangswelle 12b permanent drehfest mit einem Hohl-

rad P13b eines Planetenradsatzes P1b eines Überlagerungsgetriebes 6b verbunden. Des Weiteren ist das Sonnenrad P21b des zweiten Planetenradsatzes P2b permanent drehfest mit einem ersten Kopplungselement S42b einer vierten Schalteinheit S4b verbunden.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1b weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6b auf. Das Überlagerungsgetriebe 6b ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2b angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6b und das Getriebe 7b sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1b angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1b weist mehrere Schalteinheiten S1b, S2b, S3b, S4b auf. Die vierte Schalteinheit S4b weist ein Schaltelement S41b und drei Kopplungselemente S42b, S43b, S44b auf. Das erste Kopplungselement S42b ist permanent drehfest mit dem Sonnenrad P21b des zweiten Planetenradsatzes P2b des Getriebes 7b verbunden. Das zweite Kopplungselement S43b ist permanent drehfest mit dem Planetenträger P22b des zweiten Planetenradsatzes P2b des Getriebes 7b sowie dem Hohlrad P13b des Überlagerungsgetriebes 6b verbunden. Das dritte Kopplungselement S44b ist gehäusefest mit einem Gehäuse 11b verbunden. Das Schaltelement S41b ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Es wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Schaltelements S41b denkbar. Das Schaltelement S41b ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4b dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42b mit dem zweiten Kopplungselement S43b drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Verblockung des zweiten Planetenradsatzes P2b. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die vierte Schalteinheit S4b in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das Schaltelement S41b in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4b dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42b mit dem dritten Kopplungselement S44b drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere das Sonnenrad P21b gehäusefest angebunden. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die vierte Schalteinheit S4b in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4b ist das Schaltelement S41b dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42b relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43b und dem dritten Kopplungs-

element S44b freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4b bildet eine Neutralstellung. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3b verzichtet werden.

Die vierte Schalteinheit S4b ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4b als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Die vierte Schalteinheit S4b ist bezogen auf die Hauptrotationsachse axial vor dem zweiten Planetenradsatz P2b angeordnet. Die erste Schalteinheit S1b und die zweite Schalteinheit S2b sind bezogen auf die Hauptrotationsachse axial hinter dem Überlagerungsgetriebe 6b angeordnet.

Die Figur 3 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1c für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1c weist zumindest zwei Getriebeeingangswelle 2c, 4c auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1c einen Hauptabtrieb 8c auf. Der Hauptabtrieb 8c ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1c gebildet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1c weist ein Getriebe 7c auf. Das Getriebe 7c ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3c vorgesehen. Das Getriebe 7c ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3c zwischen dem Verbrennungsmotor 3c und einem Überlagerungsgetriebe 6c angeordnet. Das Getriebe 7c ist als Planetengetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7c weist zwei Planetenradsätze P2c, P3c auf. Das Getriebe 7c weist einen zweiten Planetenradsatz P2c mit einem Sonnenrad P21c, einem Hohlrad P23c und einem Planetenträger P22c auf. Ferner weist das Getriebe 7c einen dritten Planetenradsatz P3c mit einem Sonnenrad P31c, einem Hohlrad P33c und einem Planetenträger P32c auf.

Das Sonnenrad P21c des zweiten Planetenradsatzes P2c und das Sonnenrad P31c des dritten Planetenradsatzes P3c sind permanent drehfest miteinander verbunden. Ferner sind das Sonnenrad P21c des zweiten Planetenradsatzes P2c und das Sonnenrad P31c des dritten Planetenradsatzes P3c permanent drehfest mit einem ersten

Kopplungselement S42c einer vierten Schalteinheit S4c verbunden. Das Sonnenrad P21c des zweiten Planetenradsatzes P2c und das Sonnenrad P31c des dritten Planetenradsatzes P3c sind über die vierte Schalteinheit S4c mit einem Getriebeeingang 15c des Getriebes 7c oder mit dem Gehäuse 11c koppelbar. Der Planetenträger P22c des zweiten Planetenradsatzes P2c ist permanent drehfest mit einem zweiten Kopplungselement S53c einer fünften Schalteinheit S5c verbunden. Der Planetenträger P22c des zweiten Planetenradsatzes P2c ist mittels der fünften Schalteinheit S5c mit dem Getriebeeingang 15c des Getriebes 7c koppelbar. Das Hohlrad P23c des zweiten Planetenradsatzes P2c ist permanent drehfest mit dem Planetenträger P32c des dritten Planetenradsatzes P3c verbunden. Ferner sind das Hohlrad P23c des zweiten Planetenradsatzes P2c und der Planetenträger P32c des dritten Planetenradsatzes P3c über eine Getriebeausgangswelle 12c des Getriebes 7c permanent drehfest mit einem Hohlrad P13c des Überlagerungsgetriebes 6c verbunden. Das Hohlrad P33c des dritten Planetenradsatzes P3c ist permanent drehfest mit einem zweiten Kopplungselement S63c einer sechsten Schalteinheit S6c verbunden. Das Hohlrad P33c des dritten Planetenradsatzes P3c ist mittels der sechsten Schalteinheit S6c mit dem Gehäuse 11c verbindbar.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1c weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6c auf. Das Überlagerungsgetriebe 6c ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2c angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6c und das Getriebe 7c sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1c angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1c weist mehrere Schalteinheiten S1c, S2c, S3c, S4c, S5c, S6c auf. Die vierte Schalteinheit S4c weist ein Schaltelelement S41c und drei Kopplungselemente S42c, S43c, S44c auf. Das erste Kopplungselement S42c ist permanent drehfest mit dem Sonnenrad P21c des zweiten Planetenradsatzes P2c und dem Sonnenrad P31c des dritten Planetenradsatzes P3c des Getriebes 7c verbunden. Das zweite Kopplungselement S43c ist permanent drehfest mit der Getriebebewelle 23c verbunden. Das zweite Kopplungselement S43c ist permanent drehfest mit dem Getriebeeingang 15c des Getriebes 7c verbunden. Das dritte Kopplungselement S44c ist gehäusefest mit dem Gehäuse 11c verbunden. Das Schaltelelement S41c ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Es wäre jedoch auch eine an-

derem, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Schaltele-
ments S41c denkbar. Das Schaltelement S41c ist in einer ersten Schaltstellung der
vierten Schalteinheit S4c dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42c mit
dem zweiten Kopplungselement S43c drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbe-
sondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15c des Getriebes 7c an das Son-
nenrad P21c des zweiten Planetenradsatzes P2c und das Sonnenrad S31c des drit-
ten Planetenradsatzes P3c. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2
befindet sich die vierte Schalteinheit S4b in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das
Schaltelement S41c ist in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4c
dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42c mit dem dritten Kopplungsele-
ment S44c drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere das Sonnenrad P21c
des zweiten Planetenradsatzes P2c und das Sonnenrad P31c des dritten Planeten-
radsatzes P3c gehäusefest angebunden. In einem dritten verbrennungsmotorischen
Gang V3 befindet sich die vierte Schalteinheit S4b in der zweiten Schaltstellung. In
einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4c ist das Schaltelement S41c
dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42c relativ zu dem zweiten Kopp-
lungselement S43c und dem dritten Kopplungselement S44c freizugeben. Der geöff-
nete Zustand der vierten Schalteinheit S4c bildet eine Neutralstellung.

Die vierte Schalteinheit S4c ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre
jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4b als zwei einzelne Schaltein-
heiten ausgebildet ist.

Die fünfte Schalteinheit S5c weist ein Schaltelement S51c und zwei Kopplungsele-
mente S52c, S53c auf. Das erste Kopplungselement S52c ist permanent drehfest
dem Getriebeeingang 15c des Getriebes 7c verbunden. Das zweite Kopplungsele-
ment S53c ist permanent drehfest mit dem Planetenträger P22c des zweiten Plane-
tenradsatzes P2c verbunden. Das Schaltelement S51c ist beispielhaft von einer
Schiebemuffe gebildet. Es wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinn-
voll erscheinende Ausgestaltung des Schaltelelements S51c denkbar. Das Schaltele-
ment S51c ist in einer ersten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5c dazu vor-
gesehen, das erste Kopplungselement S52c mit dem zweiten Kopplungselement
S53c drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Ge-

triebeeingangs 15c des Getriebes 7c an den Planetenträger P22c des zweiten Planetenradsatzes P2c. In einem vierten verbrennungsmotorischen Gang V4 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5c in der ersten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der fünften Schalteinheit S5c ist das Schaltelement S51c dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52c relativ zu dem zweiten Kopplungselement S53c freizugeben. Der geöffnete Zustand der fünften Schalteinheit S5c bildet eine Neutralstellung.

Die sechste Schalteinheit S6c weist ein Schaltelement S61c und zwei Kopplungselemente S62c, S63c auf. Das erste Kopplungselement S62c ist permanent drehfest dem Hohlrad P33c des dritten Planetenradsatzes P3c verbunden. Das zweite Kopplungselement S63c ist gehäusefest mit dem Gehäuse 11c verbunden. Das Schaltelement S61c ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Es wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Schaltelements S61c denkbar. Das Schaltelement S61c ist in einer ersten Schaltstellung der sechsten Schalteinheit S6c dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S62c mit dem zweiten Kopplungselement S63c drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere das Hohlrad P33c des dritten Planetenradsatzes P3c gehäusefest angebunden. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die sechste Schalteinheit S6c in der ersten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der sechsten Schalteinheit S6c ist das Schaltelement S61c dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S62c relativ zu dem zweiten Kopplungselement S63c freizugeben. Der geöffnete Zustand der sechsten Schalteinheit S6c bildet eine Neutralstellung.

In der Neutral-Position ist keine der Schalteinheiten S4c, S5c, S6c geschlossen. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3c verzichtet werden.

Die vierte Schalteinheit S4c, die fünfte Schalteinheit S5c und die sechste Schalteinheit S6c ist bezogen auf die Hauptrotationsachse axial vor dem zweiten Planetenradsatz P2c und dem dritten Planetenradsatz P3c angeordnet. Die erste Schalteinheit S1c und die zweite Schalteinheit S2c sind bezogen auf die Hauptrotationsachse axial hinter dem Überlagerungsgetriebe 6b angeordnet.

Die Figur 4 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1d für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1d weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2d, 4d auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1d einen Hauptabtrieb 8d auf. Der Hauptabtrieb 8d ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1d gebildet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1d weist ein Getriebe 7d auf. Das Getriebe 7d ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3d vorgesehen. Das Getriebe 7d ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3d zwischen dem Verbrennungsmotor 3d und einem Überlagerungsgetriebe 6d angeordnet. Das Getriebe 7d ist als Planetengetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7d weist einen Planetenradsatz P2d auf. Das Getriebe 7d weist einen zweiten Planetenradsatz P2d mit zwei Sonnenrädern P21d, P24d, einem Hohlrad P23d und einem Planetenträger P22d auf. Der Planetenradsatz P2d ist von einem gestuften Planetenradsatz gebildet. Weiter umfasst der zweite Planetenradsatz P2d eine Mehrzahl von Planetenrädern P25d, die von dem Planetenträger P22d auf einer Kreisbahn um die Sonnenräder P21d, P24d geführt werden. Die Planetenräder P25d sind drehbar an dem Planetenträger P22d gelagert. Die Planetenräder P25d, die mit den Sonnenrädern P21d, P24d und dem Hohlrad P23d kämmen, sind dazu vorgesehen, eine Wirkverbindung zwischen den Sonnenrädern P21d, P24d, dem Planetenträger P22d und dem Hohlrad P23d bereitzustellen. Die Planetenräder P25d des zweiten Planetenradsatzes P2d sind über einen Umfang der Sonnenräder P21d, P24d verteilt angeordnet. Die Planetenräder P25d sind als ein Stufenplanet ausgebildet, der zwei Verzahnungen aufweist, die sich in ihren Wirkkreisdurchmessern und/oder Verzahnungszahlen unterscheiden. Alternativ ist auch eine Ausgestaltung mit zwei Planetenrädern mit unterschiedlichen Verzahnungen, die starr miteinander verbunden sind, denkbar. Die Verzahnungen der Sonnenräder P21d, P24d und die Verzahnungen des Planetenrads P25d kämmen paarweise miteinander.

Das erste Sonnenrad P21d des zweiten Planetenradsatzes P2d ist permanent drehfest mit einem zweiten Kopplungselement S43d einer vierten Schalteinheit S4d und einem zweiten Kopplungselement S53d einer fünften Schalteinheit S5d verbunden.

Das zweite Sonnenrad P24d des zweiten Planetenradsatzes P2d ist permanent drehfest mit einem dritten Kopplungselement S44d der vierten Schalteinheit S4d verbunden. Der Planetenradträger P22d des zweiten Planetenradsatzes P2d ist über eine Getriebeausgangswelle 12d des Getriebes 7d permanent drehfest mit dem Hohlrad P13d des Überlagerungsgetriebes 6d verbunden. Das Hohlrad P23d des zweiten Planetenradsatzes P2d ist permanent drehfest mit einem Getriebeeingang 15d des Getriebes 7d und einem ersten Kopplungselement S52d der fünften Schalteinheit S5d verbunden.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1d weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6d auf. Das Überlagerungsgetriebe 6d ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2d angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6d und das Getriebe 7d sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1d angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1d weist mehrere Schalteinheiten S1d, S2d, S3d, S4d, S5d auf. Die vierte Schalteinheit S4d weist ein Schaltelement S41d und drei Kopplungselemente S42d, S43d, S44d auf. Das erste Kopplungselement S42d ist gehäusefest mit einem Gehäuse 11d verbunden. Das zweite Kopplungselement S43d ist permanent drehfest mit dem ersten Sonnenrad P21d des zweiten Planetenradsatzes P2d und dem zweiten Kopplungselement S53d der fünften Schalteinheit S5d verbunden. Das dritte Kopplungselement S44d ist permanent drehfest mit dem zweiten Sonnenrad P24d des zweiten Planetenradsatzes P2d verbunden. Das Schaltelement S41d ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Es wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Schaltelements S41d denkbar. Das Schaltelement S41d ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4d dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42d mit dem zweiten Kopplungselement S43d drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere das erste Sonnenrad P21d des zweiten Planetenradsatzes P2d gehäusefest angebunden. In einem dritten verbrennungsmotorischen Gang V3 befindet sich die vierte Schalteinheit S4d in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das Schaltelement S41d in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4d dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42d mit dem dritten Kopplungselement S44d drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere das zweite Sonnenrad P24d des zweiten Pla-

netenradsatzes P2d gehäusefest angebunden. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die vierte Schalteinheit S4d in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4d ist das Schaltelement S41d dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42d relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43d und dem dritten Kopplungselement S44d freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4d bildet eine Neutralstellung.

Die vierte Schalteinheit S4d ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4d als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Die fünfte Schalteinheit S5d weist ein Schaltelement S51d und zwei Kopplungselemente S52d, S53d auf. Das erste Kopplungselement S52d ist permanent drehfest mit dem Getriebeeingang 15d des Getriebes 7c und dem Hohlrad P23d des zweiten Planetenradsatzes P2d verbunden. Das zweite Kopplungselement S53d ist permanent drehfest mit dem ersten Sonnenrad P21d des zweiten Planetenradsatzes P2d verbunden. Das Schaltelement S51d ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Es wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Schaltelements S51d denkbar. Das Schaltelement S51d ist in einer ersten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5d dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52d mit dem zweiten Kopplungselement S53d drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15d des Getriebes 7c an das erste Sonnenrad P21d des zweiten Planetenradsatzes P2d. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5d in der ersten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der fünften Schalteinheit S5d ist das Schaltelement S51d dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52d relativ zu dem zweiten Kopplungselement S53d freizugeben. Der geöffnete Zustand der fünften Schalteinheit S5d bildet eine Neutralstellung.

In der Neutral-Position ist keine der Schalteinheiten S4d, S5d geschlossen. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3d verzichtet werden.

Die vierte Schalteinheit S4d und die fünfte Schalteinheit S5d sind bezogen auf die Hauptrotationsachse axial vor dem zweiten Planetenradsatz P2d angeordnet. Die erste Schalteinheit S1d und die zweite Schalteinheit S2d sind bezogen auf die Hauptrotationsachse axial hinter dem Überlagerungsgetriebe 6d angeordnet.

Die Figur 5 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1e für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1e weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2e, 4e auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1e einen Hauptabtrieb 8e auf. Der Hauptabtrieb 8e ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1e gebildet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1e weist ein Getriebe 7e auf. Das Getriebe 7e ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3e vorgesehen. Das Getriebe 7e ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3e zwischen dem Verbrennungsmotor 3e und einem Überlagerungsgetriebe 6e angeordnet. Das Getriebe 7e ist als Vorgelegegetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7e weist zwei Stirnradstufen Z4e, Z5e auf. Ferner weist das Getriebe 7e eine Getriebewelle 23e, eine Getriebeausgangswelle 12e und eine Vorgelegewelle 24e auf. Die erste Stirnradstufe Z4e des Getriebes 7e weist zwei Stirnräder Z41e, Z42e auf. Ein erstes Stirnrad Z41e ist von einem Festrad auf der ersten Getriebewelle 23e gebildet. Das erste Stirnrad Z41e ist permanent drehfest mit einem Getriebeeingang 15e des Getriebes 7e verbunden. Das zweite Stirnrad Z42e der ersten Stirnradstufe Z4e ist von einem Festrad auf der Vorgelegewelle 24e gebildet. Das erste Stirnrad Z41e kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z42e der ersten Stirnradstufe Z4e. Die zweite Stirnradstufe Z5e des Getriebes 7e weist zwei Stirnräder Z51e, Z52e auf. Ein erstes Stirnrad Z51e ist von einem Losrad auf der Getriebeausgangswelle 12e gebildet. Das erste Stirnrad Z51e ist über eine vierte Schalteinheit S4e mit der Getriebeausgangswelle 12e des Getriebes 7e verbindbar. Das zweite Stirnrad Z52e der zweiten Stirnradstufe Z5e ist von einem Festrad auf der Vorgelegewelle 24e gebildet. Das erste Stirnrad Z51e kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z52e der zweiten Stirnradstufe Z5e.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1e weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6e auf. Das Überlagerungsgetriebe 6e ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2e

angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6e und die Getriebewelle 23e, sowie die Getriebeausgangswelle 12e des Getriebes 7e sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1e angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1e weist mehrere Schalteinheiten S1e, S2e, S3e, S4e auf. Die vierte Schalteinheit S4e weist ein Schaltelement S41e und drei Kopplungselemente S42e, S43e, S44e auf. Das erste Kopplungselement S42e ist permanent drehfest mit der Getriebeausgangswelle 12e des Getriebes 7e verbunden. Das zweite Kopplungselement S43e ist permanent drehfest mit dem ersten Stirnrad Z51e der zweiten Stirnradstufe Z5e verbunden. Das dritte Kopplungselement S44e ist permanent drehfest mit der Getriebewelle 23e des Getriebes 7e verbunden. Das Schaltelement S41e ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S41e ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4e dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42e mit dem zweiten Kopplungselement S43e drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere das erste Stirnrad Z51e der zweiten Stirnradstufe Z5e mit der Getriebeausgangswelle 12e verbunden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Übersetzung des Getriebes 7e über die Vorgelegewelle 24e. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die vierte Schalteinheit S4e in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das Schaltelement S41e in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4e dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42e mit dem dritten Kopplungselement S44e drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Getriebewelle 23e und damit der Getriebeingang 15e des Getriebes 7e mit der Getriebeausgangswelle 12e drehfest verbunden. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die vierte Schalteinheit S4e in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4e ist das Schaltelement S41e dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42e relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43e und dem dritten Kopplungselement S44e freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4e bildet eine Neutralstellung. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3e verzichtet werden.

Die vierte Schalteinheit S4e ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4e als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Die vierte Schalteinheit S4e ist innerhalb des Getriebes 7e angeordnet. Die erste Schalteinheit S1e und die zweite Schalteinheit S2e sind bezogen auf die Hauptrotationsachse axial hinter dem Überlagerungsgetriebe 6b angeordnet.

Die Figur 6 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1f für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1f weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2f, 4f auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1f einen Hauptabtrieb 8f auf. Der Hauptabtrieb 8f ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1f gebildet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1f weist ein Getriebe 7f auf. Das Getriebe 7f ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3f vorgesehen. Das Getriebe 7f ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3f zwischen dem Verbrennungsmotor 3f und einem Überlagerungsgetriebe 6f angeordnet. Das Getriebe 7e ist als Vorgelegegetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7f weist drei Stirnradstufen Z4f, Z5f, Z6f auf. Ferner weist das Getriebe 7f eine Getriebewelle 23f, eine Getriebeausgangswelle 12f und eine Vorgelegewelle 24f auf. Die erste Stirnradstufe Z4f des Getriebes 7f weist zwei Stirnräder Z41f, Z42f auf. Ein erstes Stirnrad Z41f ist von einem Festrad auf der ersten Getriebewelle 23f gebildet. Das erste Stirnrad Z41f ist permanent drehfest mit einem Getriebeeingang 15f des Getriebes 7f verbunden. Das zweite Stirnrad Z42f der ersten Stirnradstufe Z4f ist von einem Festrad auf der Vorgelegewelle 24f gebildet. Das erste Stirnrad Z41f kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z42f der ersten Stirnradstufe Z4f. Die zweite Stirnradstufe Z5f des Getriebes 7f weist zwei Stirnräder Z51f, Z52f auf. Ein erstes Stirnrad Z51f ist von einem Festrad auf der Getriebeausgangswelle 12f gebildet. Das zweite Stirnrad Z52f der zweiten Stirnradstufe Z5f ist von einem Losrad auf der Vorgelegewelle 24f gebildet. Das erste Stirnrad Z51f kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z52f der zweiten Stirnradstufe Z5f. Die dritte Stirnradstufe Z6f des Getriebes 7f weist zwei Stirnräder Z61f, Z62f auf. Ein erstes Stirnrad Z61f ist von einem Festrad auf der Getriebeausgangswelle 12f gebildet. Das zweite

Stirnrad Z62f der dritten Stirnradstufe Z6f ist von einem Losrad auf der Vorgelegewelle 24f gebildet. Das erste Stirnrad Z61f kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z62f der dritten Stirnradstufe Z6f.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1f weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6f auf. Das Überlagerungsgetriebe 6f ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2f angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6f und die Getriebewelle 23f, sowie die Getriebeausgangswelle 12f des Getriebes 7f sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1f angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1f weist mehrere Schalteinheiten S1f, S2f, S3f, S4f, S5f auf. Die vierte Schalteinheit S4f weist ein Schaltelement S41f und drei Kopplungselemente S42f, S43f, S44f auf. Das erste Kopplungselement S42f ist permanent drehfest mit der Vorgelegewelle 24f des Getriebes 7f verbunden. Das zweite Kopplungselement S43f ist permanent drehfest mit dem zweiten Stirnrad Z52f der zweiten Stirnradstufe Z5f verbunden. Das dritte Kopplungselement S44f ist permanent drehfest mit dem zweiten Stirnrad Z62f der dritten Stirnradstufe Z6f verbunden. Das Schaltelement S41f ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S41f ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4f dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42f mit dem zweiten Kopplungselement S43f drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24f über die zweite Stirnradstufe Z5f mit der Getriebeausgangswelle 12f verbunden. In einem dritten verbrennungsmotorischen Gang V3 befindet sich die vierte Schalteinheit S4f in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das Schaltelement S41f in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4f dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42f mit dem dritten Kopplungselement S44f drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24f über die dritte Stirnradstufe Z6f mit der Getriebeausgangswelle 12f verbunden. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die vierte Schalteinheit S4f in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4f ist das Schaltelement S41f dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42f relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43f und dem dritten Kopplungselement S44f freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4f bildet eine Neutralstellung.

Die vierte Schalteinheit S4f ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4f als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Die fünfte Schalteinheit S5f weist ein Schaltelement S51f und zwei Kopplungselemente S52f, S53f auf. Das erste Kopplungselement S52f ist permanent drehfest mit der Getriebeausgangswelle 12f des Getriebes 7f verbunden. Das zweite Kopplungselement S53f ist permanent drehfest mit der Getriebewelle 23f des Getriebes 7f und damit mit dem Getriebeeingang 15f verbunden. Das Schaltelement S51f ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S51f ist in einer ersten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5f dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52f mit dem zweiten Kopplungselement S53f drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Getriebewelle 23f und damit der Getriebeeingang 15f drehfest mit der Getriebeausgangswelle 12f verbunden. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5f in der ersten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der fünften Schalteinheit S5f ist das Schaltelement S51f dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52f relativ zu dem zweiten Kopplungselement S53f freizugeben. Der geöffnete Zustand der fünften Schalteinheit S5f bildet eine Neutralstellung.

In der Neutral-Position ist keine der Schalteinheiten S4f, S5f geschlossen. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3f verzichtet werden.

Die Figur 7 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1g für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1g weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2g, 4g auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1g einen Hauptabtrieb 8g auf. Der Hauptabtrieb 8g ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1g gebildet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1g weist ein Getriebe 7g auf. Das Getriebe 7g ist zur Verbindung mit dem Verbrennungsmotor 3g vorgesehen. Das Getriebe 7g ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3g zwischen dem Verbrennungsmotor

3g und einem Überlagerungsgetriebe 6g angeordnet. Das Getriebe 7g ist als Vorgelegegetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7g weist vier Stirnradstufen Z4g, Z5g, Z6g, Z7g auf. Ferner weist das Getriebe 7g eine Getriebewelle 23g, eine Getriebeausgangswelle 12g und eine Vorgelegewelle 24g auf. Die erste Stirnradstufe Z4g des Getriebes 7g weist zwei Stirnräder Z41g, Z42g auf. Ein erstes Stirnrad Z41g ist von einem Festrad der ersten Getriebewelle 23g gebildet. Das erste Stirnrad Z41g ist permanent drehfest mit einem Getriebeeingang 15g des Getriebes 7f verbunden. Das zweite Stirnrad Z42g der ersten Stirnradstufe Z4g ist von einem Festrad der Vorgelegewelle 24g gebildet. Das erste Stirnrad Z41g kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z42g der ersten Stirnradstufe Z4g. Die zweite Stirnradstufe Z5g des Getriebes 7g weist zwei Stirnräder Z51g, Z52g auf. Ein erstes Stirnrad Z51g ist von einem Losrad auf der Getriebeausgangswelle 12g gebildet. Das zweite Stirnrad Z52g der zweiten Stirnradstufe Z5g ist von einem Festrad der Vorgelegewelle 24g gebildet. Das erste Stirnrad Z51g kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z52g der zweiten Stirnradstufe Z5g. Die dritte Stirnradstufe Z6g des Getriebes 7g weist zwei Stirnräder Z61g, Z62g auf. Ein erstes Stirnrad Z61g ist von einem Losrad auf der Getriebeausgangswelle 12g gebildet. Das zweite Stirnrad Z62g der dritten Stirnradstufe Z6g ist von einem Festrad der Vorgelegewelle 24g gebildet. Das erste Stirnrad Z61g kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z62g der dritten Stirnradstufe Z6g. Die vierte Stirnradstufe Z7g des Getriebes 7g weist zwei Stirnräder Z71g, Z72g auf. Ein erstes Stirnrad Z71g ist von einem Losrad an der Getriebeausgangswelle 12g gebildet. Das zweite Stirnrad Z72g der vierten Stirnradstufe Z7g ist von einem Festrad der Vorgelegewelle 24g gebildet. Das erste Stirnrad Z71g kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z72g der vierten Stirnradstufe Z7g.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1g weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6g auf. Das Überlagerungsgetriebe 6g ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2g angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6g und die Getriebewelle 23g, sowie die Getriebeausgangswelle 12g des Getriebes 7g sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1g angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1g weist mehrere Schalteinheiten S1g, S2g, S3g, S4g, S5g auf. Die vierte Schalteinheit S4g weist ein Schaltelement S41g und drei Kopp-

lungselemente S42g, S43g, S44g auf. Das erste Kopplungselement S42g ist permanent drehfest mit der Getriebeausgangswelle 12g des Getriebes 7g verbunden. Das zweite Kopplungselement S43g ist permanent drehfest mit dem ersten Stirnrad Z51g der zweiten Stirnradstufe Z5g verbunden. Das dritte Kopplungselement S44g ist permanent drehfest mit der Getriebewelle 23g und damit mit dem Getriebeeingang 15g des Getriebes 7g verbunden. Das Schaltelement S41g ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S41g ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4g dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42g mit dem zweiten Kopplungselement S43g drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24g über die zweite Stirnradstufe Z5g mit der Getriebeausgangswelle 12g verbunden. In einem dritten verbrennungsmotorischen Gang V3 befindet sich die vierte Schalteinheit S4g in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das Schaltelement S41g in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4g dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42g mit dem dritten Kopplungselement S44g drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Getriebewelle 23g und damit der Getriebeeingang 15g mit der Getriebeausgangswelle 12g verbunden. In einem vierten verbrennungsmotorischen Gang V4 befindet sich die vierte Schalteinheit S4g in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4g ist das Schaltelement S41g dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42g relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43g und dem dritten Kopplungselement S44g freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4g bildet eine Neutralstellung.

Die vierte Schalteinheit S4g ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4g als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Die fünfte Schalteinheit S5g weist ein Schaltelement S51g und drei Kopplungselemente S52g, S53g, S54g auf. Das erste Kopplungselement S52g ist permanent drehfest mit der Getriebeausgangswelle 12g des Getriebes 7g verbunden. Das zweite Kopplungselement S53g ist permanent drehfest mit dem ersten Stirnrad Z61g der dritten Stirnradstufe Z6g verbunden. Das dritte Kopplungselement S54g ist permanent drehfest mit dem ersten Stirnrad Z71g der vierten Stirnradstufe Z7g verbunden.

Das Schaltelement S51g ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S51g ist in einer ersten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5g dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52g mit dem zweiten Kopplungselement S53g drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24g über die dritten Stirnradstufe Z6g mit der Getriebeausgangswelle 12g verbunden. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5g in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das Schaltelement S51g in einer zweiten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5g dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52g mit dem dritten Kopplungselement S54g drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24g über die vierte Stirnradstufe Z7g mit der Getriebeausgangswelle 12g verbunden. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5g in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der fünften Schalteinheit S5g ist das Schaltelement S51g dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52g relativ zu dem zweiten Kopplungselement S53g und dem dritten Kopplungselement S54g freizugeben. Der geöffnete Zustand der fünften Schalteinheit S5g bildet eine Neutralstellung.

Die fünfte Schalteinheit S5g ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die fünfte Schalteinheit S5g als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

In der Neutral-Position ist keine der Schalteinheiten S4g, S5g geschlossen. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3g verzichtet werden.

Die Figur 8 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1h für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1h weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2h, 4h auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1h einen Hauptabtrieb 8h auf. Der Hauptabtrieb 8h ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1h gebildet.

Die zweite Getriebeeingangswelle 4h leitet ein von einer elektrischen Maschine 5h abgegebenes Antriebsmoment über eine zweite Zahnradstufe Z2h in ein Überlage-

runungsgetriebe 6h ein. Die zweite Zahnradstufe Z2h weist drei Zahnräder Z21h, Z22h, Z23h auf, welche als Stirnräder ausgebildet sind. Das erste Zahnrad Z21h der Zahnradstufe Z2h ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeeingangswelle 4h verbunden. Das erste Zahnrad Z21h bildet ein Festrاد der zweiten Getriebeeingangswelle 4h. Das erste Zahnrad Z21h ist über das dritte Zahnrad Z23h mit dem zweiten Zahnrad Z22h verbunden. Das erste Zahnrad Z21h, das zweite Zahnrad Z22h und das dritte Zahnrad Z23h der zweiten Zahnradstufe Z2h sind in einer Zahnradebene angeordnet. Das zweite Zahnrad Z22h der zweiten Zahnradstufe Z2h ist über eine zweite Zwischenwelle 22h permanent drehfest mit einem Sonnenrad P11h des Überlagerungsgetriebes 6h verbunden. Das zweite Zahnrad Z22h der zweiten Zahnradstufe Z2h bildet ein Festrاد der zweiten Zwischenwelle 22h.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1h weist das Getriebe 7h auf. Das Getriebe 7h ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3h vorgesehen. Das Getriebe 7h ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3h zwischen dem Verbrennungsmotor 3h und dem Überlagerungsgetriebe 6h angeordnet. Das Getriebe 7h ist als Vorgelegegetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7h weist drei Stirnradstufen Z4h, Z5h, Z6h auf. Ferner weist das Getriebe 7h eine Getriebewelle 23h, zwei Getriebeausgangswellen 12h, 13h und eine Vorgelegewelle 24h auf. Das Getriebe 7h weist zumindest zwei Gänge auf. Das Getriebe 7h ist konstruktiv zu einer Schaltung von zumindest zwei Gängen vorgesehen. Das Getriebe 7h ist beispielhaft zu einer Schaltung von genau drei Gängen vorgesehen. Die Gänge sind jeweils einer Getriebeausgangswelle 12h, 13h des Getriebes 7h zugeordnet. Insbesondere sind zwei Gänge der ersten Getriebeausgangswelle 12h zugeordnet und ein Gang der zweiten Getriebeausgangswelle 13h. Eine der Getriebeausgangswellen 13h ist bei dem ihr zugeordneten Gang mit einem Planetenträger P12h des Überlagerungsgetriebes 6h wirkverbunden. Die zweite Getriebeausgangswelle 13h ist bei dem ihr zugeordneten Gang direkt mit dem Planetenträger P12h des Überlagerungsgetriebes 6h wirkverbunden. Die zweite Getriebeausgangswelle 13h ist permanent drehfest mit dem Hauptabtrieb 8h verbunden.

Die erste Stirnradstufe Z4h des Getriebes 7h weist zwei Stirnräder Z41h, Z42h auf. Ein erstes Stirnrad Z41h ist von einem Festrاد der ersten Getriebewelle 23h gebildet.

Das erste Stirnrad Z41h ist permanent drehfest mit einem Getriebeeingang 15h des Getriebes 7h verbunden. Das zweite Stirnrad Z42h der ersten Stirnradstufe Z4h ist von einem Festrاد der Vorgelegewelle 24h gebildet. Das erste Stirnrad Z41h kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z42h der ersten Stirnradstufe Z4h. Die zweite Stirnradstufe Z5h des Getriebes 7h weist zwei Stirnräder Z51h, Z52h auf. Ein erstes Stirnrad Z51h ist von einem Festrاد der ersten Getriebeausgangswelle 12h gebildet. Das zweite Stirnrad Z52h der zweiten Stirnradstufe Z5h ist von einem Losrad auf der Vorgelegewelle 24h gebildet. Das erste Stirnrad Z51h kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z52h der zweiten Stirnradstufe Z5h. Die dritte Stirnradstufe Z6h des Getriebes 7h weist zwei Stirnräder Z61h, Z62h auf. Ein erstes Stirnrad Z61h ist von einem Festrاد der ersten Getriebeausgangswelle 12h gebildet. Das zweite Stirnrad Z62h der dritten Stirnradstufe Z6h ist von einem Losrad auf der Vorgelegewelle 24h gebildet. Das erste Stirnrad Z61h kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z62h der dritten Stirnradstufe Z6h.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1h weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6h auf. Das Überlagerungsgetriebe 6h ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2h angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6h und die Getriebewelle 23h, sowie die Getriebeausgangswelle 12h des Getriebes 7h sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1h angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1h weist mehrere Schalteinheiten S1h, S2h, S3h, S4h, S5h auf. Die vierte Schalteinheit S4h weist ein Schaltelement S41h und zwei Kopplungselemente S42h, S43h auf. Das erste Kopplungselement S42h ist permanent drehfest mit der Getriebewelle 23h des Getriebes 7h und damit mit dem Getriebeeingang 15h verbunden. Das zweite Kopplungselement S43h ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeausgangswelle 13h verbunden. Das Schaltelement S41h ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S41h ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4h dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42h mit dem zweiten Kopplungselement S43h drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere der Getriebeeingang 15h drehfest mit der zweiten Getriebeausgangswelle 13h und damit mit dem Hauptabtrieb 8h verbunden. In einem dritten verbrennungsmotorischen Gang V3 befindet sich die vierte Schalteinheit S4h in der ersten Schaltstellung. So ist es möglich, die elektrische Maschine 5h abzukoppeln,

insbesondere auf Grund von Effizienzvorteilen, indem die fünfte Schalteinheit 5h in eine Neutralstellung gebracht wird. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4h ist das Schaltelement S41h dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42h relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43h freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4h bildet eine Neutralstellung.

Die fünfte Schalteinheit S5h weist ein Schaltelement S51h und drei Kopplungselemente S52h, S53h, S54h auf. Das erste Kopplungselement S52h ist permanent drehfest mit der Vorgelegewelle 24h des Getriebes 7h verbunden. Das zweite Kopplungselement S53h ist permanent drehfest mit dem zweiten Stirnrad Z62h der dritten Stirnradstufe Z6h verbunden. Das dritte Kopplungselement S54h ist permanent drehfest mit dem zweiten Stirnrad Z51h der zweiten Stirnradstufe Z5h verbunden. Das Schaltelement S51h ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S51h ist in einer ersten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5h dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52h mit dem zweiten Kopplungselement S53h drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24h über die dritte Stirnradstufe Z6h mit der ersten Getriebeausgangswelle 12h verbunden. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5h in der ersten Schaltstellung. So ist ein EDA-Anfahrbetrieb im Drehzahlüberlagerungsmodus möglich. Ferner ist das Schaltelement S51h in einer zweiten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5h dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52h mit dem dritten Kopplungselement S54h drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24h über die zweite Stirnradstufe Z5h mit der ersten Getriebeausgangswelle 12h verbunden. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5h in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der fünften Schalteinheit S5h ist das Schaltelement S51h dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52h relativ zu dem zweiten Kopplungselement S53h und dem dritten Kopplungselement S54h freizugeben. Der geöffnete Zustand der fünften Schalteinheit S5h bildet eine Neutralstellung.

Die fünfte Schalteinheit S5h ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die fünfte Schalteinheit S5h als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Alternativ wäre auch denkbar, dass die Schalteinheit S5h auf der Hauptwelle angeordnet ist. Hierdurch würden bei einem reinen E-Fahren mit der elektrischen Maschine 5h keine Stirnräder mitdrehen, wenn alle Schalteinheiten S4h, S5h offen sind.

In der Neutral-Position ist keine der Schalteinheiten S4h, S5h geschlossen. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3h verzichtet werden.

Die Figur 9 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1i für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1i weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2i, 4i auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1i einen Hauptabtrieb 8i auf. Der Hauptabtrieb 8i ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1i gebildet.

Die zweite Getriebeeingangswelle 4i leitet ein von einer elektrischen Maschine 5i abgegebenes Antriebsmoment über eine zweite Zahnradstufe Z2i in ein Überlagerungsgetriebe 6i ein. Die zweite Zahnradstufe Z2i weist drei Zahnräder Z21i, Z22i, Z23i auf, welche als Stirnräder ausgebildet sind. Das erste Zahnrad Z21i der Zahnradstufe Z2i ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeeingangswelle 4i verbunden. Das erste Zahnrad Z21i bildet ein Festrad der zweiten Getriebeeingangswelle 4i. Das erste Zahnrad Z21i ist über das dritte Zahnrad Z23i mit dem zweiten Zahnrad Z22i verbunden. Das erste Zahnrad Z21i, das zweite Zahnrad Z22i und das dritte Zahnrad Z23i der zweiten Zahnradstufe Z2i sind in einer Zahnradebene angeordnet. Das zweite Zahnrad Z22i der zweiten Zahnradstufe Z2i ist über eine zweite Zwischenwelle 22i permanent drehfest mit einem Sonnenrad P11i des Überlagerungsgetriebes 6i verbunden. Das zweite Zahnrad Z22i der zweiten Zahnradstufe Z2i bildet ein Festrad der zweiten Zwischenwelle 22i.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1i weist ein Getriebe 7i auf. Das Getriebe 7i ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3i vorgesehen. Das Getriebe 7i ist entlang

eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3i zwischen dem Verbrennungsmotor 3i und dem Überlagerungsgetriebe 6i angeordnet. Das Getriebe 7i ist als Vorgelegegetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7i weist drei Stirnradstufen Z4i, Z5i, Z6i auf. Ferner weist das Getriebe 7i eine Getriebewelle 23i, zwei Getriebeausgangswellen 12i, 13i und eine Vorgelegewelle 24i auf. Das Getriebe 7i weist zumindest zwei Gänge auf. Das Getriebe 7i ist konstruktiv zu einer Schaltung von zumindest zwei Gängen vorgesehen. Das Getriebe 7i ist beispielhaft zu einer Schaltung von genau drei Gängen vorgesehen. Die Gänge sind jeweils einer Getriebeausgangswelle 12i, 13i des Getriebes 7i zugeordnet. Insbesondere ist ein Gang der ersten Getriebeausgangswelle 12i zugeordnet und zwei Gänge der zweiten Getriebeausgangswelle 13i. Eine der Getriebeausgangswellen 13i ist bei dem ihr zugeordneten Gang mit einem Planetenträger P12i des Überlagerungsgetriebes 6i wirkverbunden. Die zweite Getriebeausgangswelle 13i ist bei dem ihr zugeordneten Gang direkt mit dem Planetenträger P12i des Überlagerungsgetriebes 6i wirkverbunden. Die zweite Getriebeausgangswelle 13i ist permanent drehfest mit dem Hauptabtrieb 8i verbunden.

Die erste Stirnradstufe Z4i des Getriebes 7i weist zwei Stirnräder Z41i, Z42i auf. Ein erstes Stirnrad Z41i ist von einem Festrاد der ersten Getriebewelle 23i gebildet. Das erste Stirnrad Z41i ist permanent drehfest mit einem Getriebeeingang 15i des Getriebes 7i verbunden. Das zweite Stirnrad Z42i der ersten Stirnradstufe Z4i ist von einem Festrاد der Vorgelegewelle 24i gebildet. Das erste Stirnrad Z41i kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z42i der ersten Stirnradstufe Z4i. Die zweite Stirnradstufe Z5i des Getriebes 7i weist zwei Stirnräder Z51i, Z52i auf. Ein erstes Stirnrad Z51i ist von einem Festrاد der ersten Getriebeausgangswelle 12i gebildet. Das zweite Stirnrad Z52i der zweiten Stirnradstufe Z5i ist von einem Losrad auf der Vorgelegewelle 24i gebildet. Das erste Stirnrad Z51i kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z52i der zweiten Stirnradstufe Z5i. Die dritte Stirnradstufe Z6i des Getriebes 7i weist zwei Stirnräder Z61i, Z62i auf. Ein erstes Stirnrad Z61i ist von einem Losrad an der zweiten Getriebeausgangswelle 13i gebildet. Das zweite Stirnrad Z62i der dritten Stirnradstufe Z6i ist von einem Festrاد der Vorgelegewelle 24i gebildet. Das erste Stirnrad Z61i kämmt mit dem zweiten Stirnrad Z62i der dritten Stirnradstufe Z6i.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1i weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6i auf. Das Überlagerungsgetriebe 6i ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2i angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6i und die Getriebewelle 23i, sowie die Getriebeausgangswelle 12i des Getriebes 7i sind koaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1i angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1i weist mehrere Schalteinheiten S1i, S2i, S3i, S4i, S5i auf. Die vierte Schalteinheit S4i weist ein Schaltelement S41i und drei Kopplungselemente S42i, S43i, S44i auf. Das erste Kopplungselement S42i ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeausgangswelle 13i verbunden. Das zweite Kopplungselement S43i ist permanent drehfest mit der Getriebewelle 23i des Getriebes 7i und damit mit dem Getriebeeingang 15i verbunden. Das dritte Kopplungselement S44i ist permanent drehfest mit dem ersten Stirnrad Z61i der dritten Stirnradstufe Z6i verbunden. Das Schaltelement S41i ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S41i ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4i dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42i mit dem zweiten Kopplungselement S43i drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere der Getriebeeingang 15i drehfest mit der zweiten Getriebeausgangswelle 13i und damit mit dem Hauptabtrieb 8i verbunden. In einem dritten verbrennungsmotorischen Gang V3 befindet sich die vierte Schalteinheit S4i in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das Schaltelement S41i in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4i dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42i mit dem dritten Kopplungselement S44i drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24i über die dritte Stirnradstufe Z6i mit der zweiten Getriebeausgangswelle 13i verbunden. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die vierte Schalteinheit S4i in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4i ist das Schaltelement S41i dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42i relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43i und dem dritten Kopplungselement S44i freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4i bildet eine Neutralstellung.

Die vierte Schalteinheit S4i ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4i als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Die fünfte Schalteinheit S5i weist ein Schaltelement S51i und zwei Kopplungselemente S52i, S53i auf. Das erste Kopplungselement S52i ist permanent drehfest mit der Vorgelegewelle 24i des Getriebes 7i verbunden. Das zweite Kopplungselement S53i ist permanent drehfest mit dem zweiten Stirnrad Z52i der zweiten Stirnradstufe Z5i verbunden. Das Schaltelement S51i ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S51i ist in einer ersten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5i dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52i mit dem zweiten Kopplungselement S53i drehfest zu verbinden. Hierdurch wird insbesondere die Vorgelegewelle 24i über die zweite Stirnradstufe Z5i mit der ersten Getriebeausgangswelle 12i verbunden. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5i in der ersten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der fünften Schalteinheit S5i ist das Schaltelement S51i dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52i relativ zu dem zweiten Kopplungselement S53i freizugeben. Der geöffnete Zustand der fünften Schalteinheit S5i bildet eine Neutralstellung.

In der Neutral-Position ist keine der Schalteinheiten S4i, S5i geschlossen. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3i verzichtet werden.

Die Figur 10 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1j für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1j weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2j, 4j auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1j einen Hauptabtrieb 8j auf. Der Hauptabtrieb 8j ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1j gebildet.

Die zweite Getriebeeingangswelle 4j leitet ein von einer elektrischen Maschine 5j abgegebenes Antriebsmoment über eine zweite Zahnradstufe Z2j in ein Überlagerungsgetriebe 6j ein. Die zweite Zahnradstufe Z2j weist drei Zahnräder Z21j, Z22j, Z23j auf, welche als Stirnräder ausgebildet sind. Das erste Zahnrad Z21j der Zahn-

radstufe Z2j ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeeingangswelle 4j verbunden. Das erste Zahnrad Z21j bildet ein Festrad der zweiten Getriebeeingangswelle 4j. Das erste Zahnrad Z21j ist über das dritte Zahnrad Z23j mit dem zweiten Zahnrad Z22j verbunden. Das erste Zahnrad Z21j, das zweite Zahnrad Z22j und das dritte Zahnrad Z23j der zweiten Zahnradstufe Z2j sind in einer Zahnradebene angeordnet. Das zweite Zahnrad Z22j der zweiten Zahnradstufe Z2j ist über eine zweite Zwischenwelle 22j permanent drehfest mit einem Sonnenrad P11j des Überlagerungsgetriebes 6j verbunden. Das zweite Zahnrad Z22j der zweiten Zahnradstufe Z2j bildet ein Festrad der zweiten Zwischenwelle 22j.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1j weist ein Getriebe 7j auf. Das Getriebe 7j ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3j vorgesehen. Das Getriebe 7j ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3j zwischen dem Verbrennungsmotor 3j und dem Überlagerungsgetriebe 6j angeordnet. Das Getriebe 7j weist eine Getriebewelle 23j und zwei Getriebeausgangswellen 12j, 13j auf. Das Getriebe 7h weist zumindest zwei Gänge auf. Das Getriebe 7j ist konstruktiv zu einer Schaltung von zumindest zwei Gängen vorgesehen. Das Getriebe 7j ist beispielhaft zu einer Schaltung von genau drei Gängen vorgesehen. Die Gänge sind jeweils einer Getriebeausgangswelle 12j, 13j des Getriebes 7j zugeordnet. Insbesondere sind zwei Gänge der ersten Getriebeausgangswelle 12j zugeordnet und ein Gang der zweiten Getriebeausgangswelle 13j. Eine der Getriebeausgangswellen 13j ist bei dem ihr zugeordneten Gang mit dem Planetenträger P12j des Überlagerungsgetriebes 6j wirkverbunden. Die zweite Getriebeausgangswelle 13j ist bei dem ihr zugeordneten Gang direkt mit dem Planetenträger P12j des Überlagerungsgetriebes 6j wirkverbunden. Die zweite Getriebeausgangswelle 13j ist permanent drehfest mit dem Hauptabtrieb 8j verbunden. Das Getriebe 7j ist als Planetengetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7j weist zwei Planetenradsätze P2j, P3j auf. Das Getriebe 7j weist einen zweiten Planetenradsatz P2j mit einem Sonnenrad P21j, einem Hohlrad P23j und einem Planetenträger P22j auf. Ferner weist das Getriebe 7j einen dritten Planetenradsatz P3j mit einem Sonnenrad P31j, einem Hohlrad P33j und einem Planetenträger P32j auf.

Das Sonnenrad P21j des zweiten Planetenradsatzes P2j ist gehäusefest angeordnet. Der Planetenträger P22j des zweiten Planetenradsatzes P2j ist permanent drehfest

mit der ersten Getriebeausgangswelle 12j verbunden. Der Planetenträger P22j des zweiten Planetenradsatzes P2j ist permanent drehfest mit einem Hohlrad P13j des Überlagerungsgetriebes 6j verbunden. Ferner ist der Planetenträger P22j des zweiten Planetenradsatzes P2j permanent drehfest mit einem dritten Koppellement S44j einer vierten Schalteinheit S4j verbunden. Das Hohlrad P23j des zweiten Planetenradsatzes P2j ist permanent drehfest mit einem zweiten Koppellement S43j der vierten Schalteinheit S4j verbunden. Das Sonnenrad P31j des dritten Planetenradsatzes P3j ist gehäusefest angeordnet. Der Planetenträger P32j des dritten Planetenradsatzes P3j ist permanent drehfest mit einem zweiten Koppellement S53j einer fünften Schalteinheit S5j verbunden. Das Hohlrad P33j des dritten Planetenradsatzes P3j ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeausgangswelle 13j verbunden.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1j weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6j auf. Das Überlagerungsgetriebe 6j ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2j angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6j und das Getriebe 7j sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1j angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1j weist mehrere Schalteinheiten S1j, S2j, S3j, S4j, S5j auf. Die vierte Schalteinheit S4j weist ein Schaltelement S41j und drei Kopplungselemente S42j, S43j, S44j auf. Das erste Kopplungselement S42j ist permanent drehfest mit der Getriebewelle 23j und damit mit dem Getriebeeingang 15j des Getriebes 7j verbunden. Das zweite Kopplungselement S43j ist permanent drehfest mit dem Hohlrad P23j des zweiten Planetenradsatzes P2j verbunden. Das dritte Kopplungselement S44j ist permanent drehfest mit der ersten Getriebeausgangswelle 12j verbunden. Das Schaltelement S41j ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S41j ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4j dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42j mit dem zweiten Kopplungselement S43j drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15j des Getriebes 7j an das Hohlrad P23j des zweiten Planetenradsatzes P2j. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15j des Getriebes 7j über den zweiten Planetenradsatz P2j an die erste Getriebeausgangswelle 12j. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die vierte Schalteinheit S4j in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das

Schaltelement S41j in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4j dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42j mit dem dritten Kopplungselement S44j drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15j des Getriebes 7j direkt an die erste Getriebeausgangswelle 12j. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die vierte Schalteinheit S4j in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4j ist das Schaltelement S41j dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42j relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43j und dem dritten Kopplungselement S44j freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4j bildet eine Neutralstellung.

Die vierte Schalteinheit S4j ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4j als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Die fünfte Schalteinheit S5j weist ein Schaltelement S51j und zwei Kopplungselemente S52j, S53j auf. Das erste Kopplungselement S52j ist permanent drehfest dem Getriebeeingang 15j des Getriebes 7j verbunden. Das zweite Kopplungselement S53j ist permanent drehfest mit dem Hohlrad P33j des dritten Planetenradsatzes P3j verbunden. Das Schaltelement S51j ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S51j ist in einer ersten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5j dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52j mit dem zweiten Kopplungselement S53j drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15j des Getriebes 7j über den dritten Planetenradsatz P3j an die zweite Getriebeausgangswelle 13j. In einem dritten verbrennungsmotorischen Gang V3 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5j in der ersten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der fünften Schalteinheit S5j ist das Schaltelement S51j dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52j relativ zu dem zweiten Kopplungselement S53j freizugeben. Der geöffnete Zustand der fünften Schalteinheit S5j bildet eine Neutralstellung.

In der Neutral-Position ist keine der Schalteinheiten S4j, S5j geschlossen. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3j verzichtet werden.

Die Figur 11 zeigt schematisch ein Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung 1k für ein Kraftfahrzeug. Die Hybridgetriebevorrichtung 1k weist zumindest zwei Getriebeeingangswellen 2k, 4k auf. Weiter weist die Hybridgetriebevorrichtung 1k einen Hauptabtrieb 8k auf. Der Hauptabtrieb 8k ist von einer Abtriebswelle der Hybridgetriebevorrichtung 1k gebildet.

Die zweite Getriebeeingangswelle 4k leitet ein von einer elektrischen Maschine 5k abgegebenes Antriebsmoment über eine zweite Zahnradstufe Z2k in ein Überlagerungsgetriebe 6k ein. Die zweite Zahnradstufe Z2k weist drei Zahnräder Z21k, Z22k, Z23k auf, welche als Stirnräder ausgebildet sind. Das erste Zahnrad Z21k der Zahnradstufe Z2k ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeeingangswelle 4k verbunden. Das erste Zahnrad Z21k bildet ein Festrad der zweiten Getriebeeingangswelle 4k. Das erste Zahnrad Z21k ist über das dritte Zahnrad Z23k mit dem zweiten Zahnrad Z22k verbunden. Das erste Zahnrad Z21k, das zweite Zahnrad Z22k und das dritte Zahnrad Z23k der zweiten Zahnradstufe Z2k sind in einer Zahnradenebene angeordnet. Das zweite Zahnrad Z22k der zweiten Zahnradstufe Z2k ist über eine zweite Zwischenwelle 22k permanent drehfest mit einem Sonnenrad P11k des Überlagerungsgetriebes 6k verbunden. Das zweite Zahnrad Z22k der zweiten Zahnradstufe Z2k bildet ein Festrad der zweiten Zwischenwelle 22k.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1k weist ein Getriebe 7k auf. Das Getriebe 7k ist zur Verbindung mit einem Verbrennungsmotor 3k vorgesehen. Das Getriebe 7k ist entlang eines Kraftflusses des Verbrennungsmotors 3k zwischen dem Verbrennungsmotor 3k und dem Überlagerungsgetriebe 6k angeordnet. Das Getriebe 7k weist eine Getriebewelle 23k und zwei Getriebeausgangswellen 12k, 13k auf. Das Getriebe 7k weist zumindest zwei Gänge auf. Das Getriebe 7k ist konstruktiv zu einer Schaltung von zumindest zwei Gängen vorgesehen. Das Getriebe 7k ist beispielhaft zu einer Schaltung von genau drei Gängen vorgesehen. Die Gänge sind jeweils einer Getriebeausgangswelle 12k, 13k des Getriebes 7k zugeordnet. Insbesondere ist ein Gang der ersten Getriebeausgangswelle 12k zugeordnet und zwei Gänge der zweiten Getriebeausgangswelle 13k. Eine der Getriebeausgangswellen 13k ist bei dem ihr zugeordneten Gang mit dem Planetenträger P12k des Überlagerungsgetriebes 6k wirk-

verbunden. Die zweite Getriebeausgangswelle 13k ist bei dem ihr zugeordneten Gang direkt mit einem Planetenträger P12k des Überlagerungsgetriebes 6k wirkverbunden. Die zweite Getriebeausgangswelle 13k ist permanent drehfest mit dem Hauptabtrieb 8k verbunden. Das Getriebe 7k ist als Planetengetriebe ausgebildet. Das Getriebe 7k weist zwei Planetenradsätze P2k, P3k auf. Das Getriebe 7k weist einen zweiten Planetenradsatz P2k mit einem Sonnenrad P21k, einem Hohlrad P23k und einem Planetenträger P22k auf. Ferner weist das Getriebe 7k einen dritten Planetenradsatz P3k mit einem Sonnenrad P31k, einem Hohlrad P33k und einem Planetenträger P32k auf.

Das Sonnenrad P21k des zweiten Planetenradsatzes P2k ist gehäusefest angeordnet. Der Planetenträger P22k des zweiten Planetenradsatzes P2k ist permanent drehfest mit der ersten Getriebeausgangswelle 12k verbunden. Der Planetenträger P22k des zweiten Planetenradsatzes P2k ist permanent drehfest mit einem Hohlrad P13k des Überlagerungsgetriebes 6k verbunden. Das Hohlrad P23k des zweiten Planetenradsatzes P2k ist permanent drehfest mit einem zweiten Koppellement S43k einer vierten Schalteinheit S4k verbunden. Das Sonnenrad P31k des dritten Planetenradsatzes P3k ist gehäusefest angeordnet. Der Planetenträger P32k des dritten Planetenradsatzes P3k ist permanent drehfest mit einem zweiten Koppellement S53k einer fünften Schalteinheit S5k verbunden. Das Hohlrad P33k des dritten Planetenradsatzes P3k ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeausgangswelle 13k und damit mit dem Hauptabtrieb 8k verbunden.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1k weist ferner das Überlagerungsgetriebe 6k auf. Das Überlagerungsgetriebe 6k ist achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle 2k angeordnet. Das Überlagerungsgetriebe 6k und das Getriebe 7k sind coaxial zueinander auf einer Hauptrotationsachse der Hybridgetriebevorrichtung 1k angeordnet.

Die Hybridgetriebevorrichtung 1k weist mehrere Schalteinheiten S1k, S2k, S3k, S4k, S5k auf. Die vierte Schalteinheit S4k weist ein Schaltelement S41k und drei Kopplungselemente S42k, S43k, S44k auf. Das erste Kopplungselement S42k ist permanent drehfest mit der Getriebewelle 23k und damit mit dem Getriebeeingang 15k des Getriebes 7k verbunden. Das zweite Kopplungselement S43k ist permanent drehfest

mit dem Hohlrad P23k des zweiten Planetenradsatzes P2k verbunden. Das dritte Kopplungselement S44k ist permanent drehfest mit der zweiten Getriebeausgangswelle 13k verbunden. Das Schaltelement S41k ist beispielhaft von einer Schiebemuffe gebildet. Das Schaltelement S41k ist in einer ersten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4k dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42k mit dem zweiten Kopplungselement S43k drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15k des Getriebes 7k an das Hohlrad P23k des zweiten Planetenradsatzes P2k. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15k des Getriebes 7k über den zweiten Planetenradsatz P2k an die erste Getriebeausgangswelle 12k. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die vierte Schalteinheit S4k in der ersten Schaltstellung. In einem ersten verbrennungsmotorischen Gang V1 befindet sich die vierte Schalteinheit S4k in der ersten Schaltstellung. Ferner ist das Schaltelement S41k in einer zweiten Schaltstellung der vierten Schalteinheit S4k dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42k mit dem dritten Kopplungselement S44k drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15k des Getriebes 7k direkt an die zweite Getriebeausgangswelle 13k. In einem zweiten verbrennungsmotorischen Gang V2 befindet sich die vierte Schalteinheit S4k in der zweiten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der vierten Schalteinheit S4k ist das Schaltelement S41k dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S42k relativ zu dem zweiten Kopplungselement S43k und dem dritten Kopplungselement S44k freizugeben. Der geöffnete Zustand der vierten Schalteinheit S4k bildet eine Neutralstellung.

Die vierte Schalteinheit S4k ist als eine Doppelschalteinheit ausgebildet. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die vierte Schalteinheit S4k als zwei einzelne Schalteinheiten ausgebildet ist.

Die fünfte Schalteinheit S5k weist ein Schaltelement S51k und zwei Kopplungselemente S52k, S53k auf. Das erste Kopplungselement S52k ist permanent drehfest dem Getriebeeingang 15k des Getriebes 7k verbunden. Das zweite Kopplungselement S53k ist permanent drehfest mit dem Hohlrad P33k des dritten Planetenradsatzes P3k verbunden. Das Schaltelement S51k ist beispielhaft von einer Schiebemuffe

gebildet. Das Schaltelement S51k ist in einer ersten Schaltstellung der fünften Schalteinheit S5k dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52k mit dem zweiten Kopplungselement S53k drehfest zu verbinden. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Anbindung des Getriebeeingangs 15k des Getriebes 7k über den dritten Planetenradsatz P3k an die zweite Getriebeausgangswelle 13k. In einem dritten verbrennungsmotorischen Gang V3 befindet sich die fünfte Schalteinheit S5k in der ersten Schaltstellung. In einem geöffneten Zustand der fünften Schalteinheit S5k ist das Schaltelement S51k dazu vorgesehen, das erste Kopplungselement S52k relativ zu dem zweiten Kopplungselement S53k freizugeben. Der geöffnete Zustand der fünften Schalteinheit S5k bildet eine Neutralstellung.

In der Neutral-Position ist keine der Schalteinheiten S4k, S5k geschlossen. So kann optional auf eine Trennkupplung für den Verbrennungsmotor 3k verzichtet werden.

Bezugszeichen

1	Hybridgetriebevorrichtung
2	Getriebeeingangswelle
3	Verbrennungsmotor
4	Getriebeeingangswelle
5	Maschine
6	Überlagerungsgetriebe
7	Getriebe
8	Hauptabtrieb
9	Seitenwelle
10	Differential
11	Gehäuse
12	Getriebeausgangswelle
13	Getriebeausgangswelle
14	Umschlingungsmittel
15	Getriebeeingang
16	Schwingungsdämpfer
17	Seitenwelle
18	Startergenerator
19	Zwischenwelle
20	Umschlingungsmittel
21	Umschlingungsmittel
22	Zwischenwelle
23	Getriebewelle
24	Vorgelegewelle

P1	Planetenradsatz
P11	Sonnenrad
P12	Planetenträger
P13	Hohlrad
P2	Planetenradsatz
P21	Sonnenrad

P22	Planetenträger
P23	Hohlrad
P24	Sonnenrad
P25	Planetenrad
P3	Planetenradsatz
P31	Sonnenrad
P32	Planetenträger
P33	Hohlrad
S1	Schalteinheit
S11	Schaltelement
S12	Kopplungselement
S13	Kopplungselement
S2	Schalteinheit
S21	Schaltelement
S22	Kopplungselement
S23	Kopplungselement
S3	Schalteinheit
S31	Schaltelement
S32	Kopplungselement
S33	Kopplungselement
S4	Schalteinheit
S41	Schaltelement
S42	Kopplungselement
S43	Kopplungselement
S44	Kopplungselement
S5	Schalteinheit
S51	Schaltelement
S52	Kopplungselement
S53	Kopplungselement
S6	Schalteinheit
S61	Schaltelement
S62	Kopplungselement

S63 Kopplungselement

Z1 Zahnradstufe

Z11 Zahnrad

Z12 Zahnrad

Z2 Zahnradstufe

Z21 Zahnrad

Z22 Zahnrad

Z23 Zahnrad

Z3 Zahnradstufe

Z31 Zahnrad

Z32 Zahnrad

Z4 Stirnradstufe

Z41 Stirnrad

Z42 Stirnrad

Z5 Stirnradstufe

Z51 Stirnrad

Z52 Stirnrad

Z6 Stirnradstufe

Z61 Stirnrad

Z62 Stirnrad

Z7 Stirnradstufe

Z71 Stirnrad

Z72 Stirnrad

Patentansprüche

1. Hybridgetriebevorrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit zumindest einer ersten Getriebeeingangswelle (2a-2k) zu einer Anbindung eines Verbrennungsmotors (3a-3k), mit zumindest einer zweiten Getriebeeingangswelle (4a-4k) zu einer Anbindung eines Rotors einer elektrischen Maschine (5a-5k), mit einem Überlagerungsgetriebe (6a-6k), das achsparallel zu der ersten Getriebeeingangswelle angeordnet und zur Verbindung mit der elektrischen Maschine (5a-5k) ausgebildet ist und zumindest einen Planetenradsatz (P1a-P1k) mit einem Sonnenrad (P11a-P11k), einem Hohlrad (P13a-P13k) und einem Planetenträger (P12a-P12k) aufweist, mit einem Getriebe (7a-7k), das zur Verbindung mit dem Verbrennungsmotor (3a-3k) vorgesehen ist, und mit einem Hauptabtrieb (8a-8k),

dadurch gekennzeichnet, dass

der Hauptabtrieb (8a-8k) coaxial zu dem Überlagerungsgetriebe (6a-6k) angeordnet ist und sich durch den Hauptabtrieb (8a-8k) eine Seitenwelle (9a-9k) eines Differentials (10a-10k) zu einem Rad erstreckt, wobei das Überlagerungsgetriebe (6a-6d) zusätzlich zumindest konstruktiv zur Schaltung von zumindest zwei elektromotorischen Gängen (E1, E2) vorgesehen ist.

2. Hybridgetriebevorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die zweite Getriebeeingangswelle (4a-4k) mit dem Sonnenrad (P11a-P11k) des Überlagerungsgetriebes (6a-6k) wirkverbunden ist.

3. Hybridgetriebevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Radsatzelement, vorzugsweise der Planetenträger (P12a-P12k), des Überlagerungsgetriebes (6a-6k) direkt mit dem Hauptabtrieb (8a-8k) wirkverbunden ist.

4. Hybridgetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch

ein Gehäuse (11a-11k) und eine erste Schalteinheit (S1a-S1k), die in einem

geschlossenen Zustand dazu vorgesehen ist, das Hohlrad (P13a-P13k) des Überlagerungsgetriebes (6a-6k) mit dem Gehäuse (11a-11k) zu verbinden.

5. Hybridgetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine zweite Schalteinheit (S2a-S2k), die in einem geschlossenen Zustand dazu vorgesehen ist, durch Verbindung von zumindest zwei Radsatzelementen des Überlagerungsgetriebes (6a-6k), das Überlagerungsgetriebe (6a-6k) zu verblocken.
6. Hybridgetriebevorrichtung nach Anspruch 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Schalteinheit (S1a-S1k) und die zweite Schalteinheit (S2a-S2k) als eine Doppelschalteinheit ausgebildet sind.
7. Hybridgetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Getriebe (7a-7k) zumindest eine Getriebeausgangswelle (12a-12k) aufweist, welche, insbesondere permanent drehfest, mit dem Hohlrad (P13a-P13k) des Überlagerungsgetriebes (6a-6k) wirkverbunden ist, insbesondere zur Realisierung eines elektrodynamischen Anfahrbetriebs.
8. Hybridgetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Getriebe (7h-7k) zumindest zwei Gänge aufweist und die Gänge jeweils einer Getriebeausgangswelle (12h-12k; 13h-13k) des Getriebes (7h-7k) zugeordnet sind.
9. Hybridgetriebevorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine der Getriebeausgangswellen (13h-13k) bei dem ihr zugeordneten Gang mit dem Planetenträger (P12h-P12k) des Überlagerungsgetriebes (6h-6k)

wirkverbunden ist.

10. Hybridgetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
ein Umschlingungsmittel (14a-14k), das den Verbrennungsmotor (3a-3k) mit einem Getriebeeingang (15a-15k) des Getriebes (7a-7k) verbindet.
11. Hybridgetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die zweite Getriebeeingangswelle (4a-4k) achsparallel zum Überlagerungsgetriebe (6a-6k) angeordnet ist.
12. Hybridgetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Getriebe (7e; 7f; 7g; 7h; 7i) als Vorgelegegetriebe ausgebildet ist.
13. Hybridgetriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Getriebe (7b; 7c; 7d; 7j; 7k) als Planetengetriebe ausgebildet ist.
14. Hybridgetriebevorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Getriebe (7a-7k) koaxial zum Hauptabtrieb (8a-8k) angeordnet ist.
15. Hybridantriebssystem mit einer Hybridgetriebevorrichtung (1a-1k) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Verbrennungsmotor (3a-3k) und mit einer elektrischen Maschine (5a-5k).
16. Kraftfahrzeug mit einem Hybridantriebssystem nach Anspruch 15.
17. Verfahren zum Betrieb einer Hybridgetriebevorrichtung (1a-1k) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

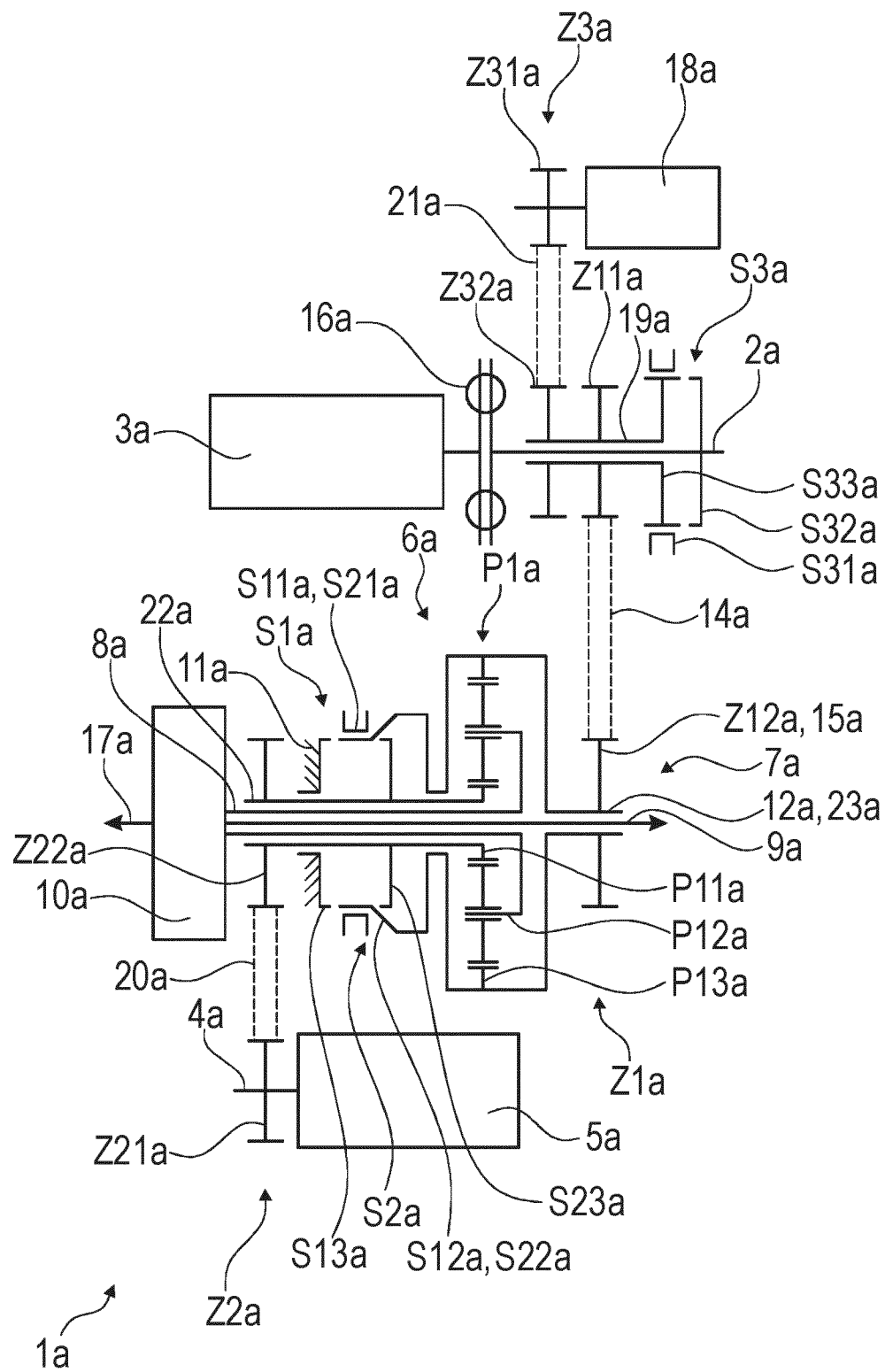


Fig. 1

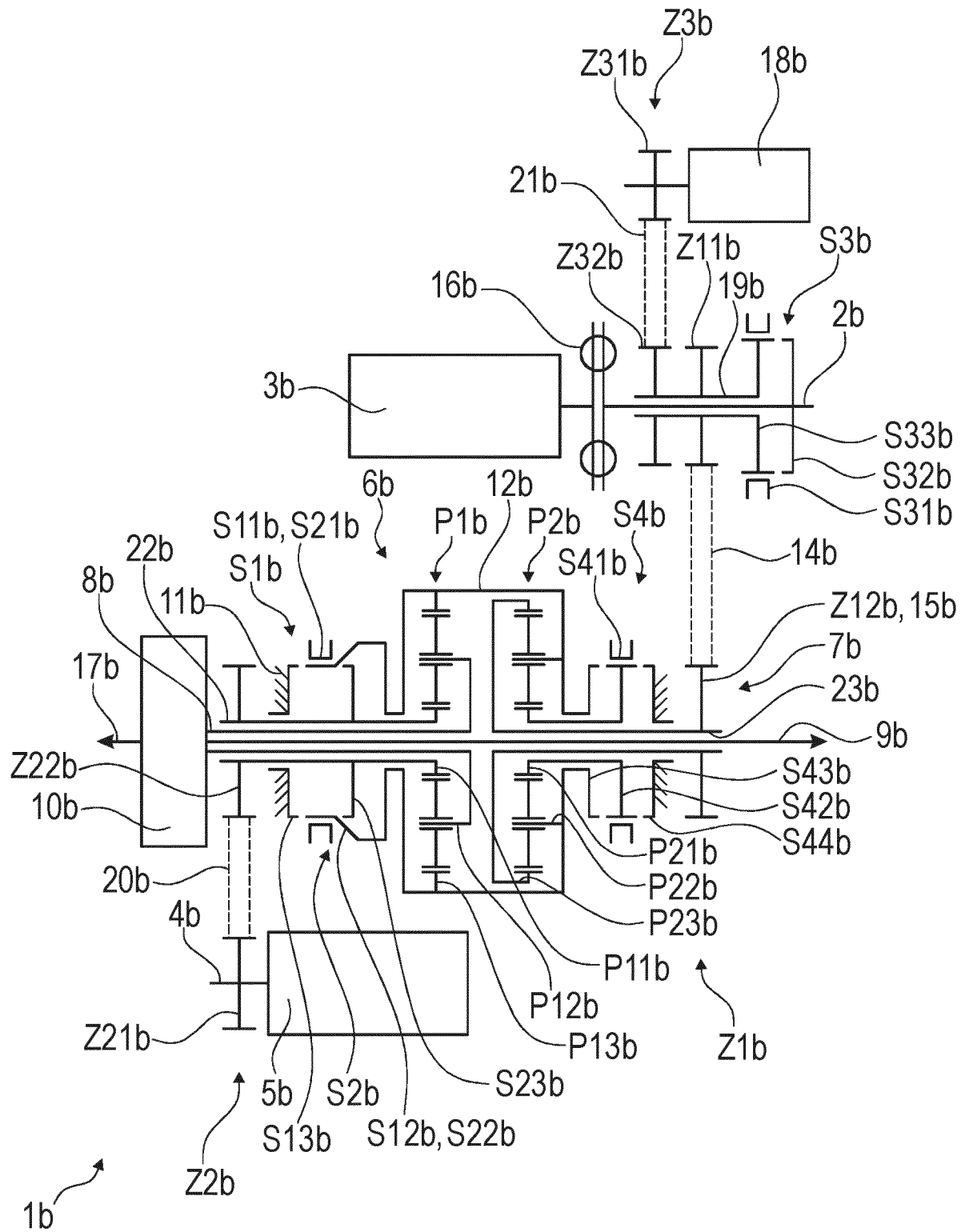
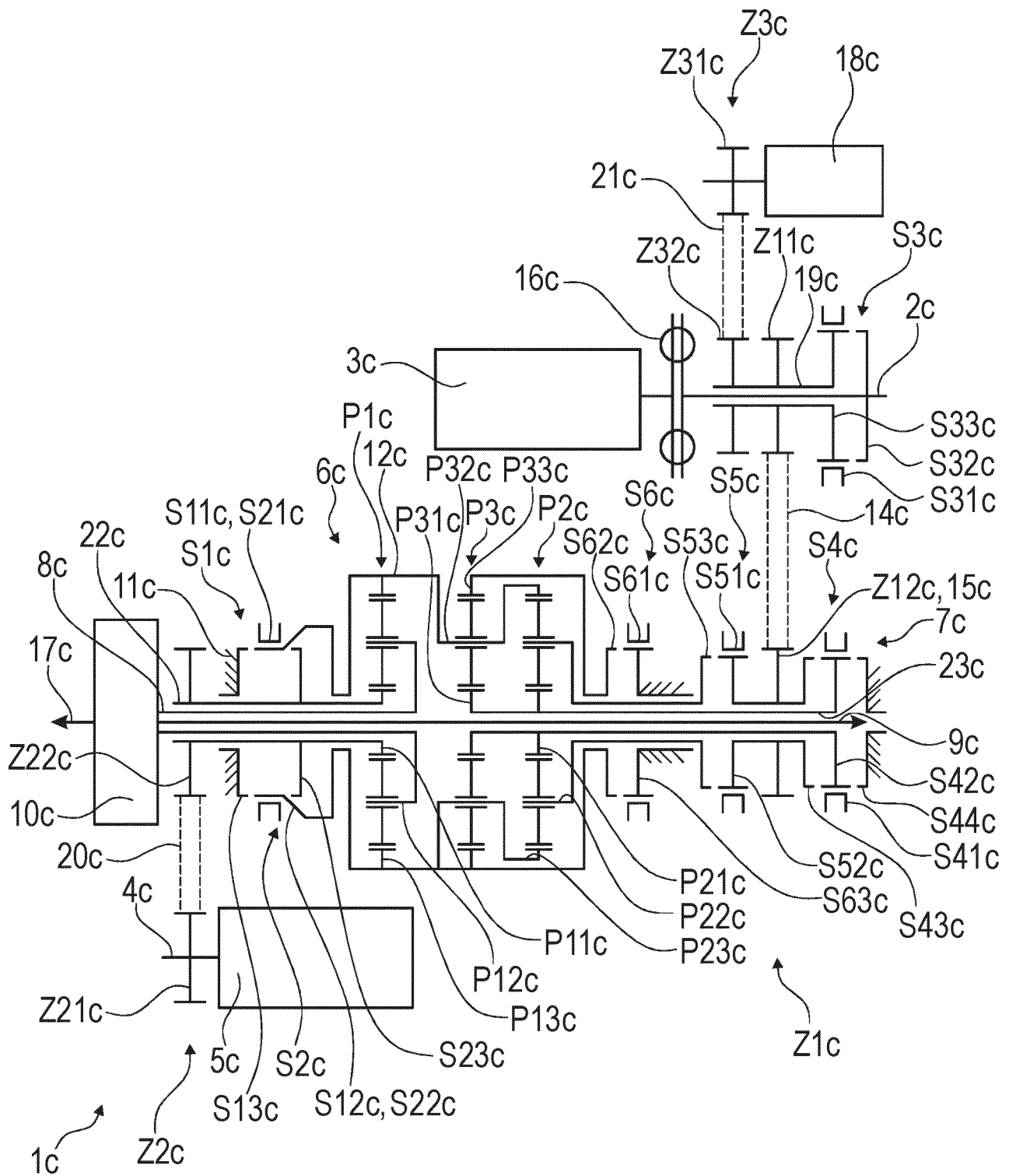


Fig. 2

3 / 11



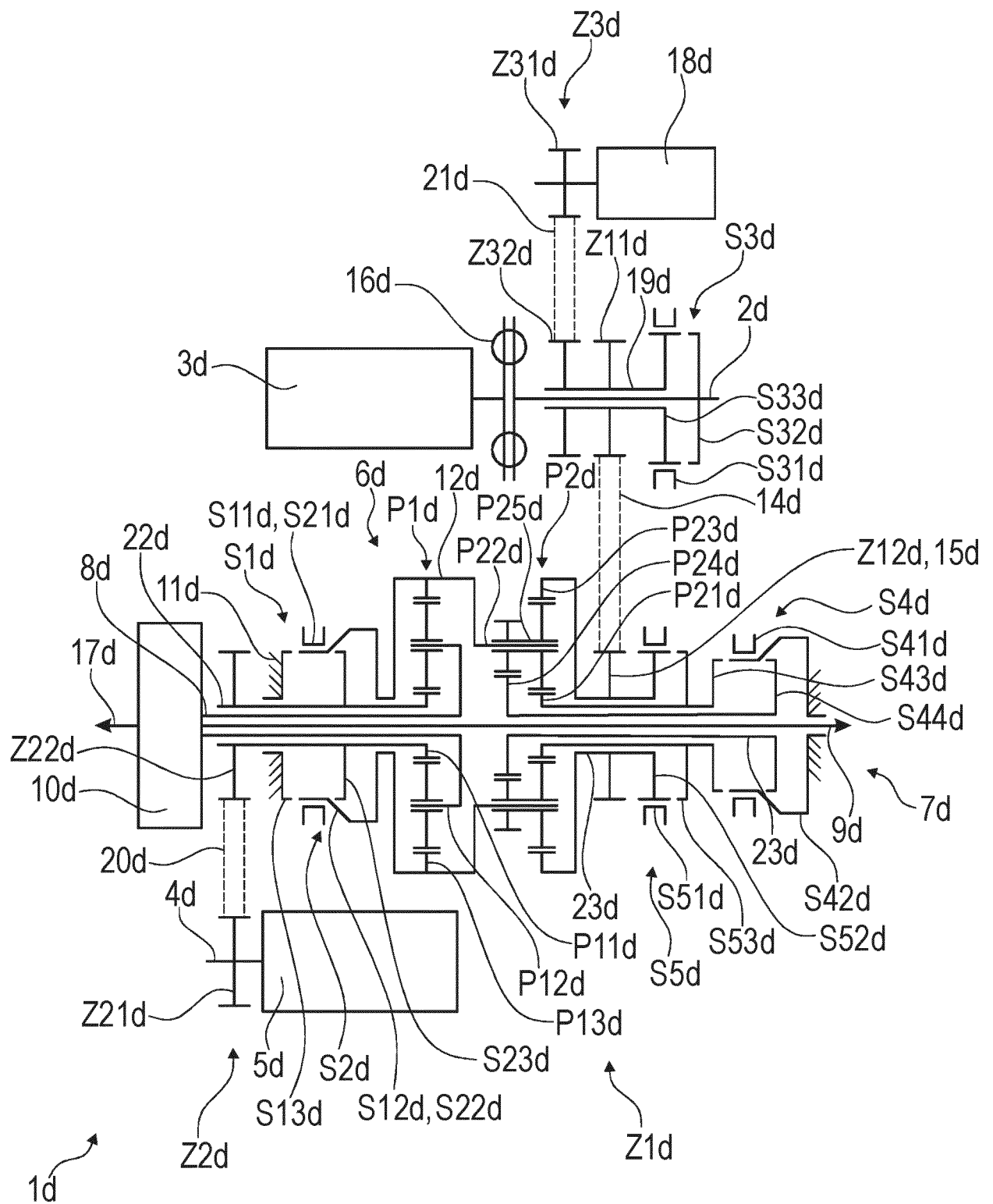


Fig. 4

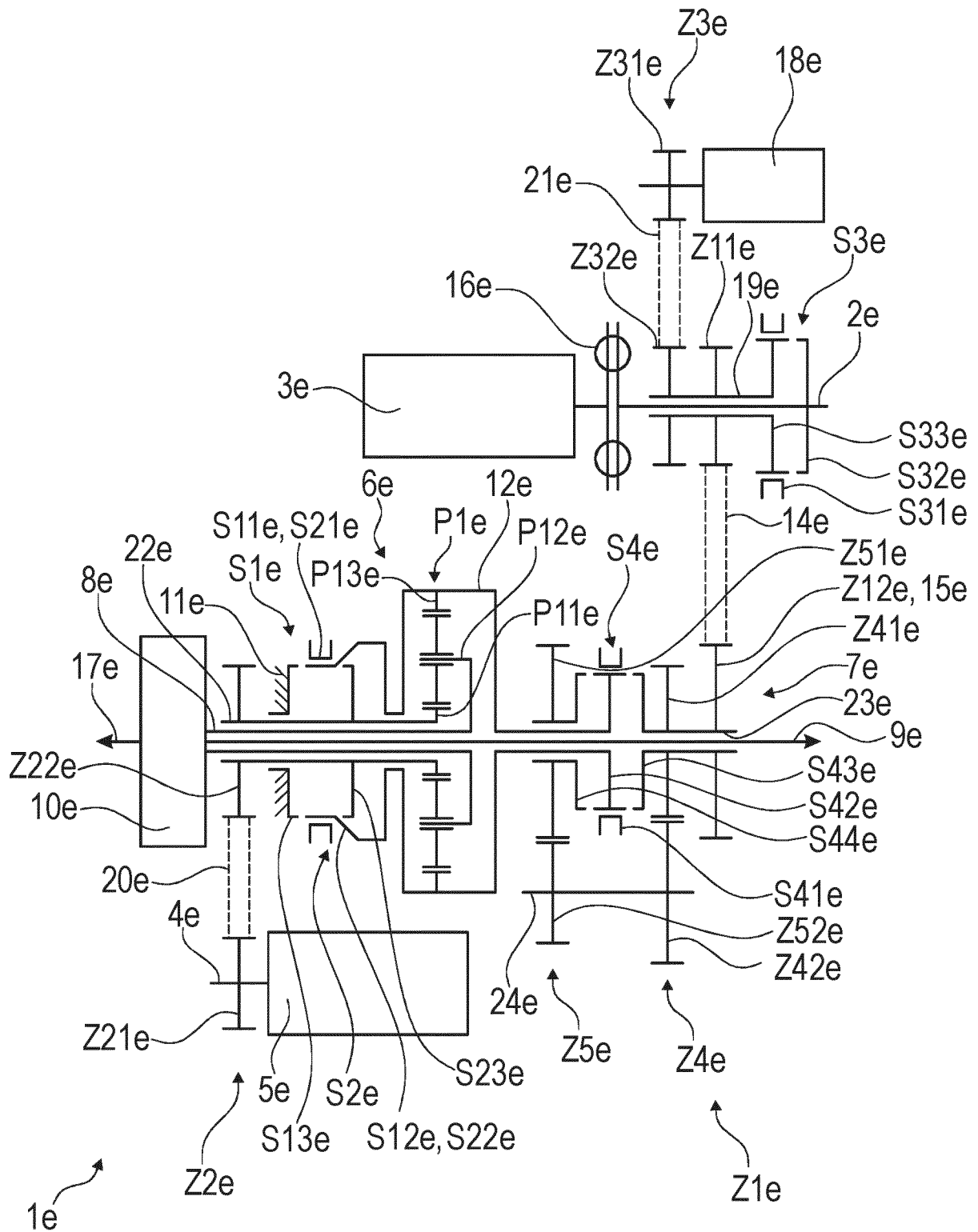


Fig. 5

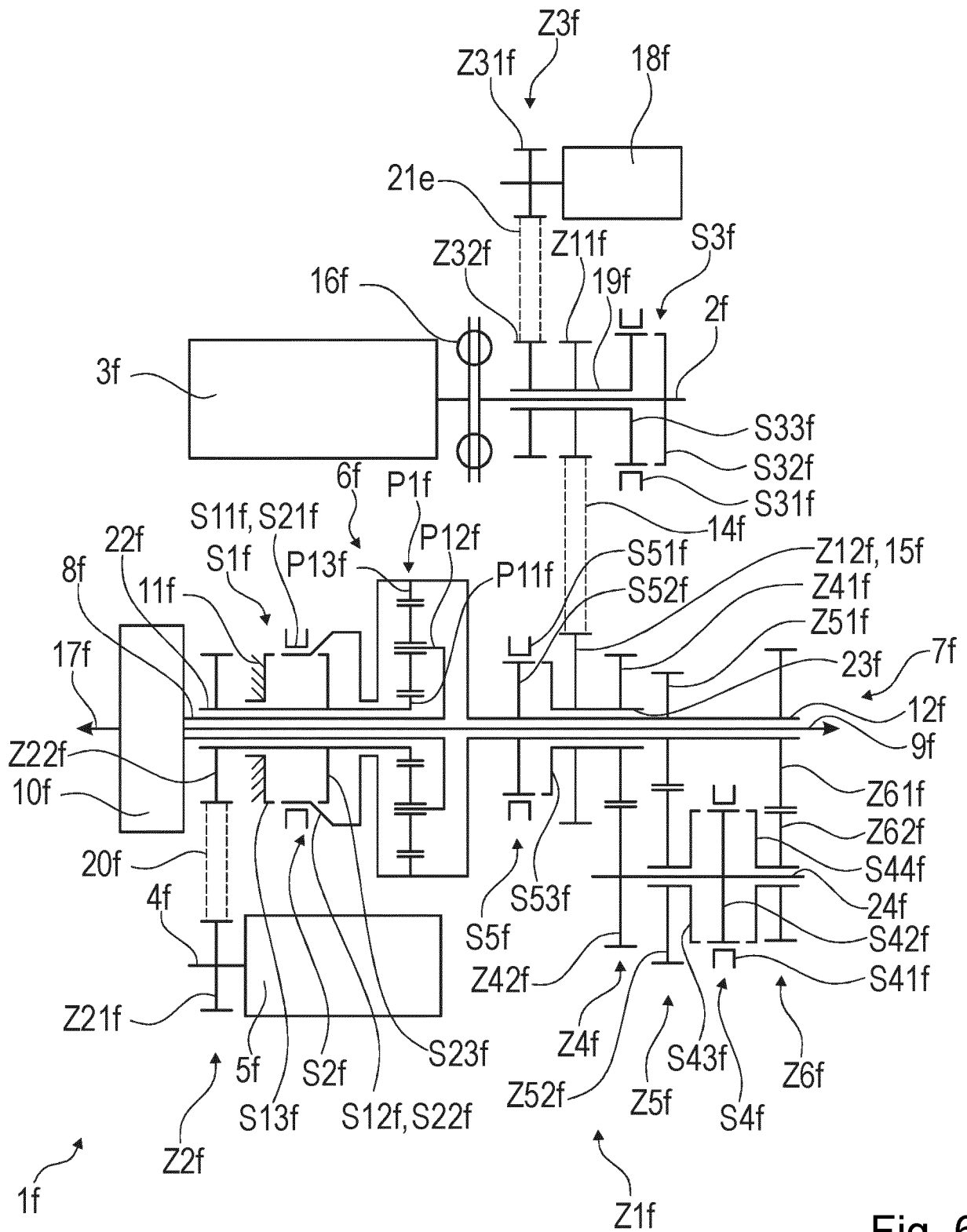


Fig. 6

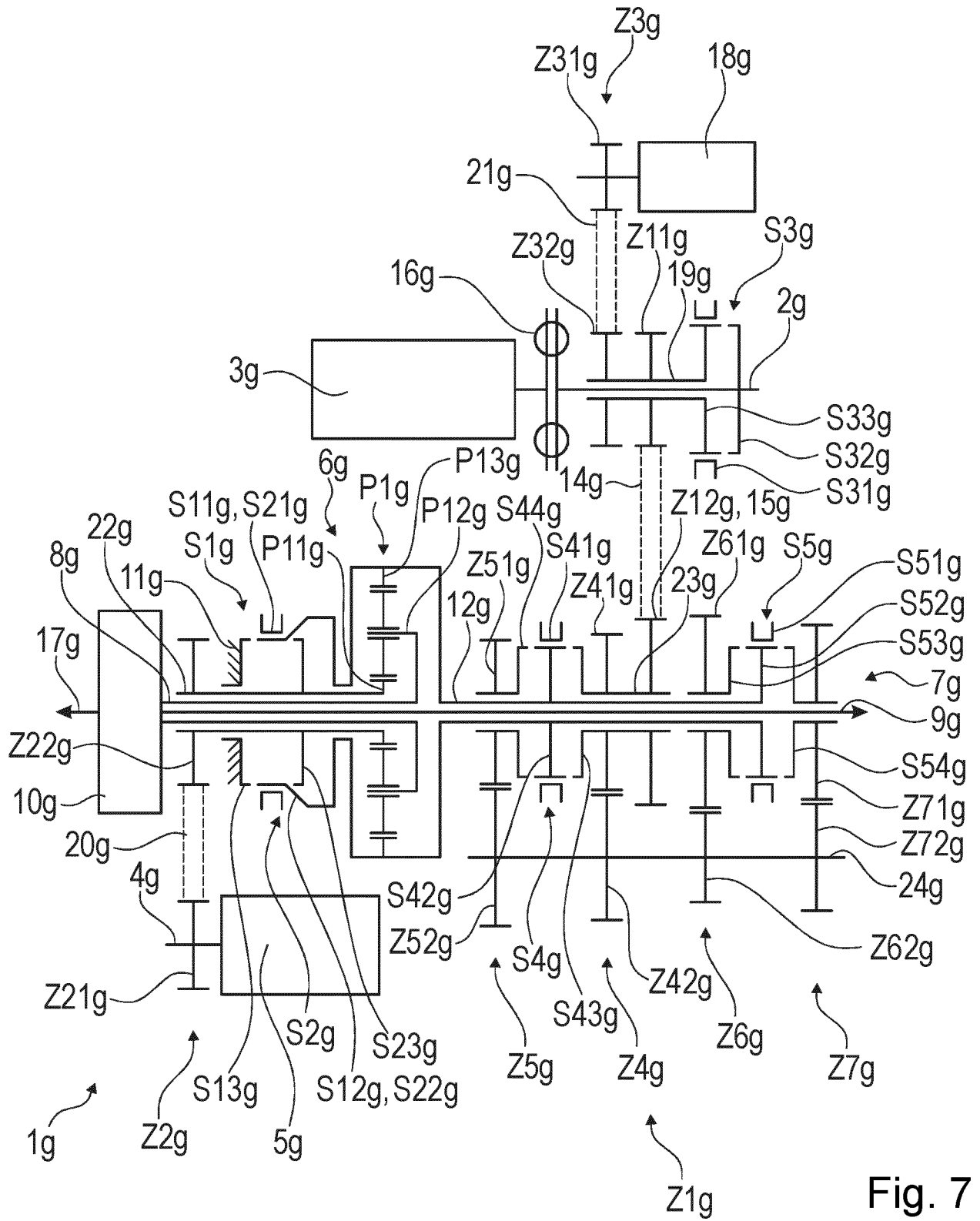


Fig. 7

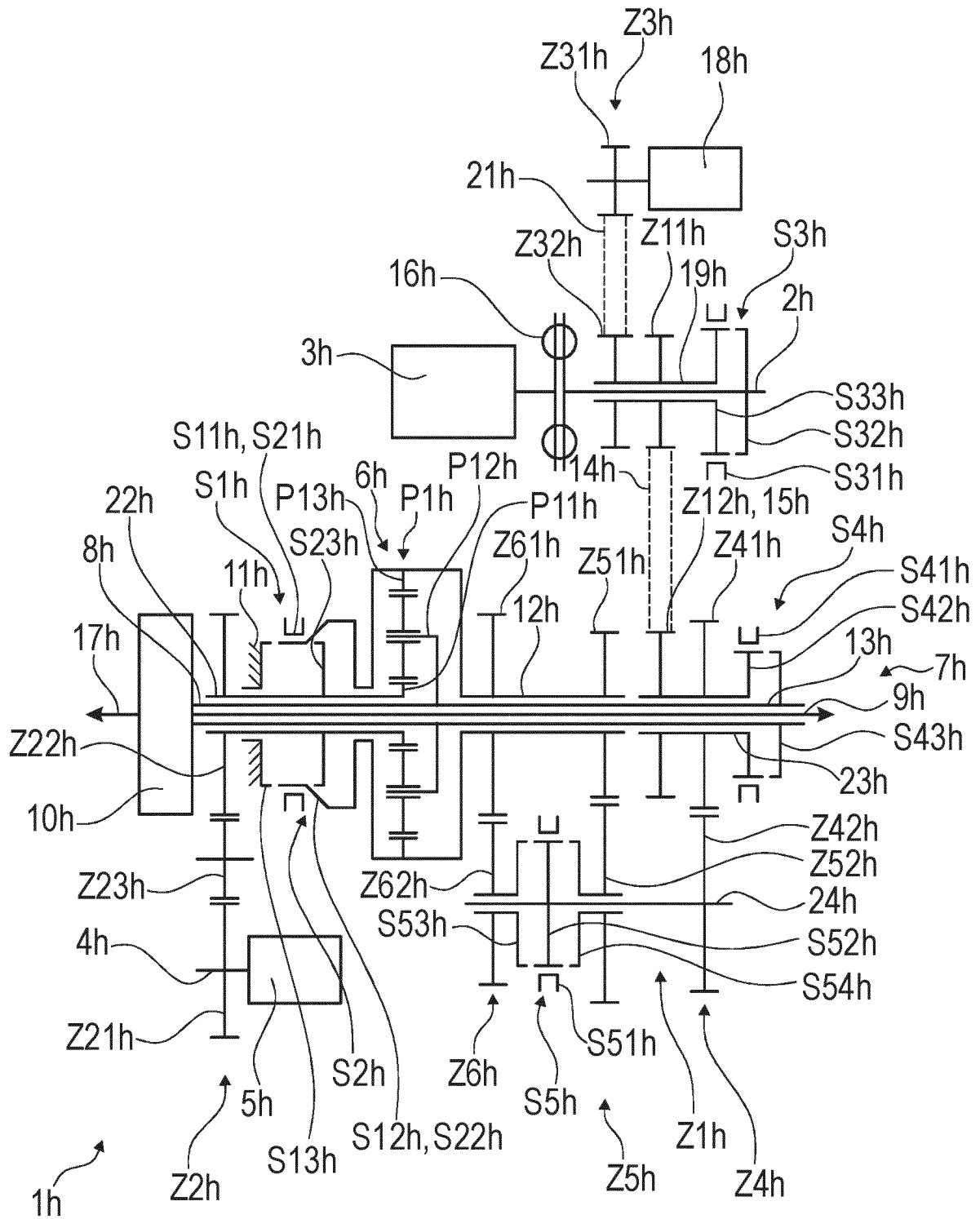


Fig. 8

9 / 11

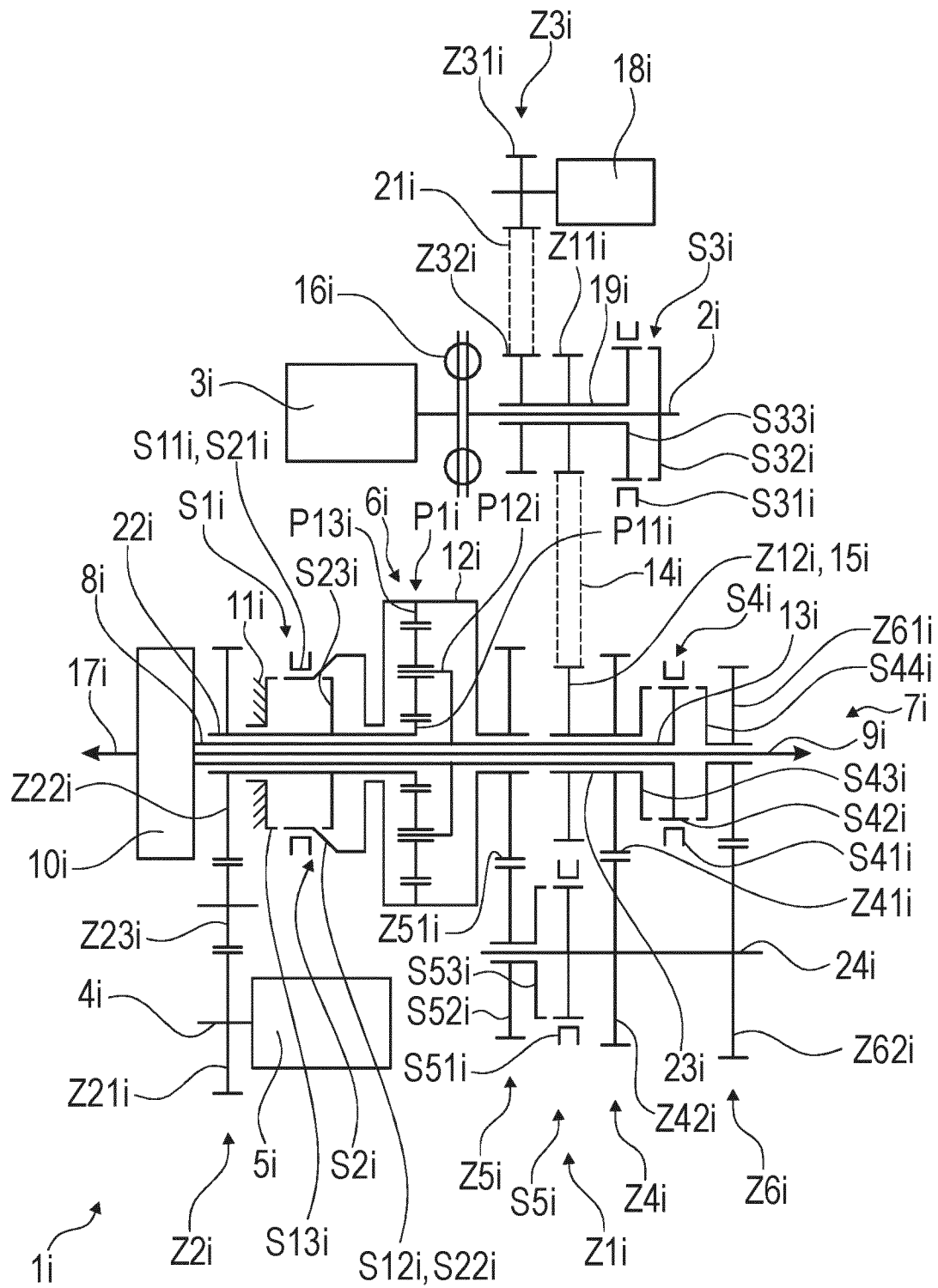


Fig. 9

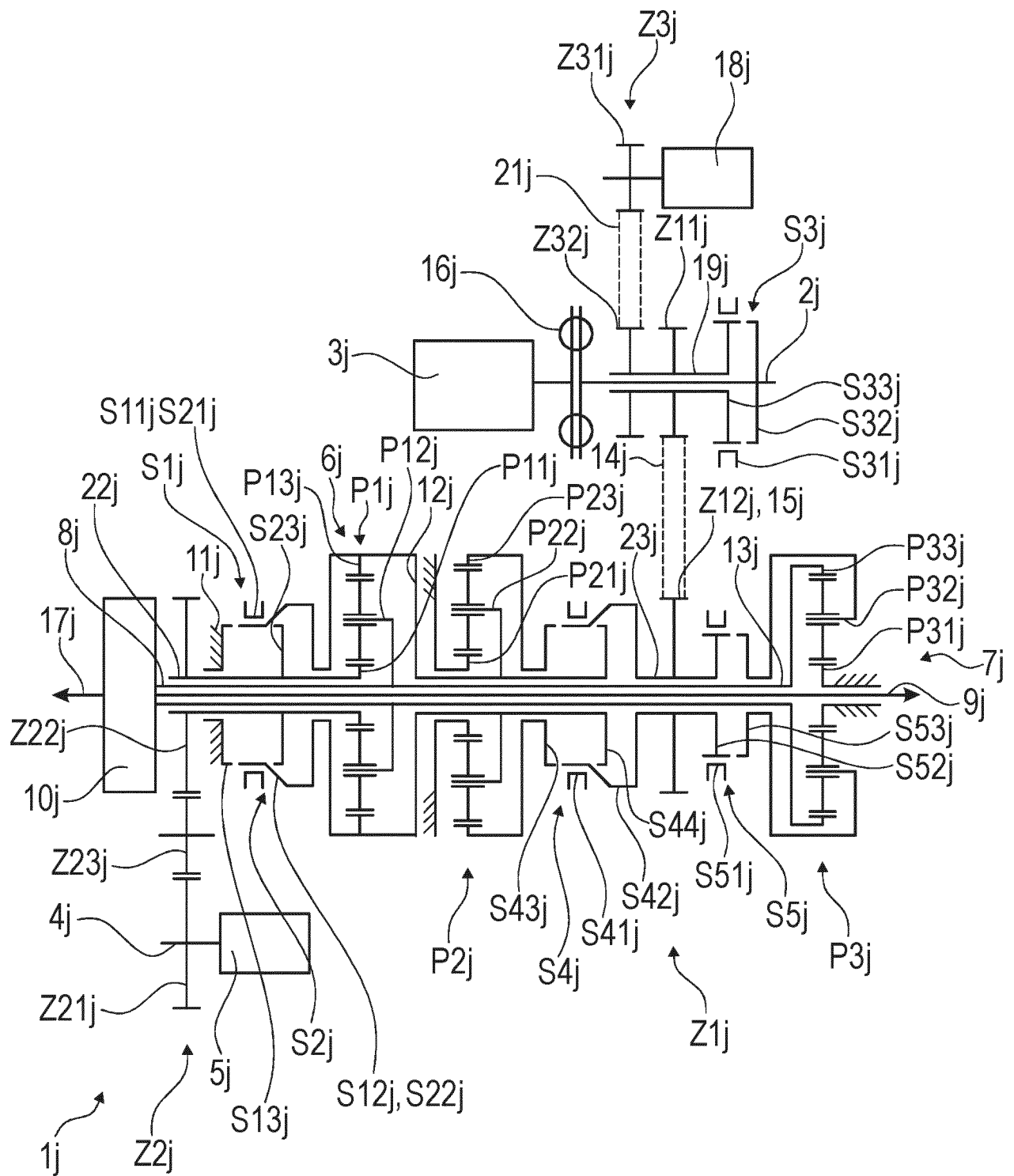


Fig. 10

11 / 11

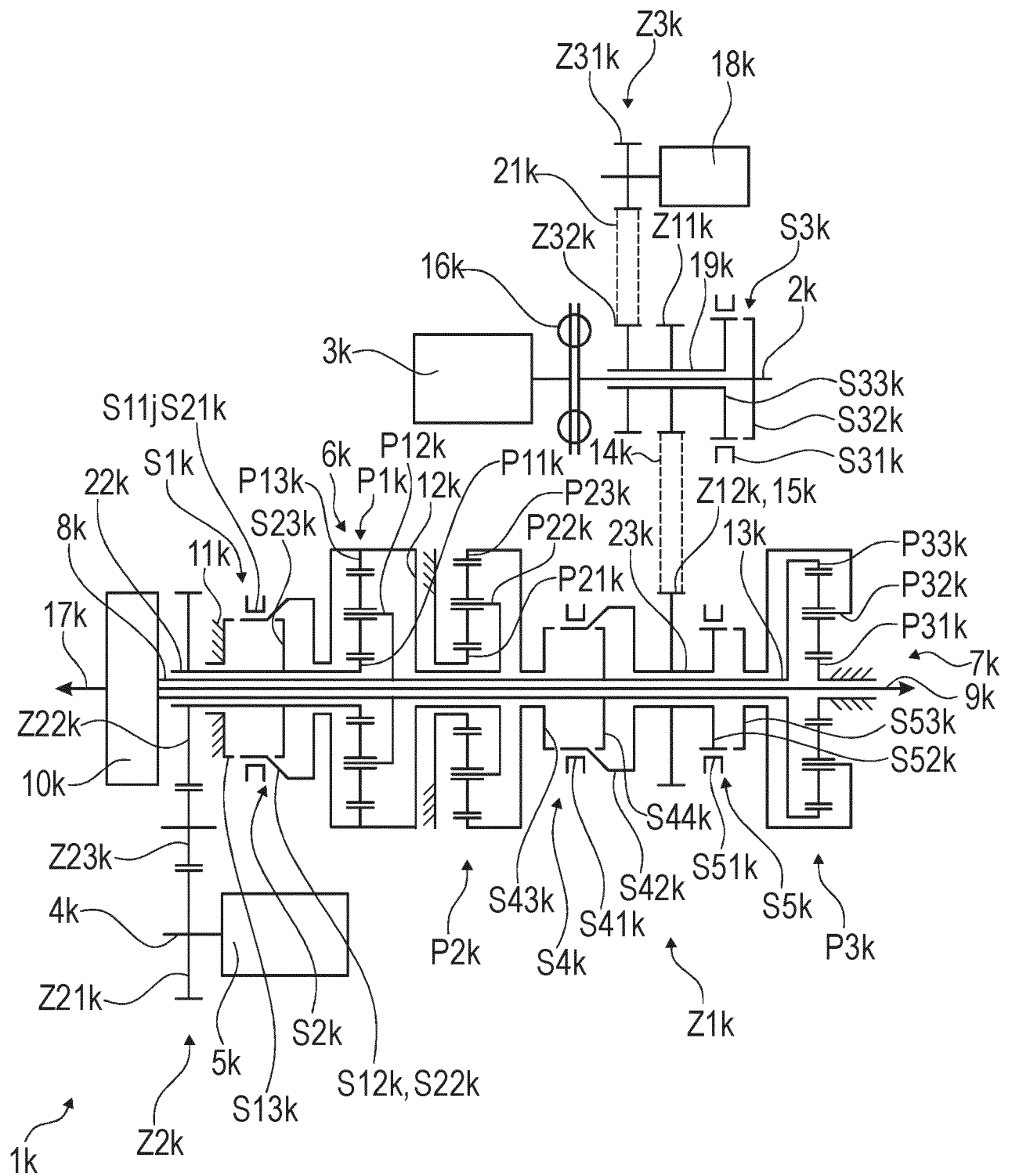


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/083446**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60K 6/365**(2007.10)i; **B60K 6/387**(2007.10)i; **B60K 6/40**(2007.10)i; **B60K 6/48**(2007.10)i; **B60K 6/547**(2007.10)i

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

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5713425 A (BUSCHHAUS WOLFRAM [US] ET AL) 03 February 1998 (1998-02-03) abstract; figure 1	1-17
A	DE 102016200583 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20 July 2017 (2017-07-20) abstract; figure 2	1-17
A	DE 102009005377 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 12 November 2009 (2009-11-12) the whole document	1-17
A	WO 2012007031 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; GASSMANN THEODOR [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19) the whole document	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 2022

Date of mailing of the international search report

18 February 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Moroncini, Alessio

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/083446

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	5713425	A	03 February 1998	NONE	
DE	102016200583	A1	20 July 2017	NONE	
DE	102009005377	A1	12 November 2009	DE 102009005377 A1	12 November 2009
				US 2009192005 A1	30 July 2009
WO	2012007031	A1	19 January 2012	CN 103097167 A	08 May 2013
				EP 2593323 A1	22 May 2013
				PL 2593323 T3	31 August 2015
				US 2013190124 A1	25 July 2013
				WO 2012007031 A1	19 January 2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/083446

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K6/365 B60K6/387 B60K6/40 B60K6/48 B60K6/547 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 713 425 A (BUSCHHAUS WOLFRAM [US] ET AL) 3. Februar 1998 (1998-02-03) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-17
A	DE 10 2016 200583 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20. Juli 2017 (2017-07-20) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1-17
A	DE 10 2009 005377 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 12. November 2009 (2009-11-12) das ganze Dokument -----	1-17
A	WO 2012/007031 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; GASSMANN THEODOR [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) das ganze Dokument -----	1-17
☐ 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 10. Februar 2022		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 18/02/2022
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 Moroncini, Alessio

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/083446

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5713425 A	03-02-1998	KEINE	
DE 102016200583 A1	20-07-2017	KEINE	
DE 102009005377 A1	12-11-2009	DE 102009005377 A1	12-11-2009
		US 2009192005 A1	30-07-2009
WO 2012007031 A1	19-01-2012	CN 103097167 A	08-05-2013
		EP 2593323 A1	22-05-2013
		PL 2593323 T3	31-08-2015
		US 2013190124 A1	25-07-2013
		WO 2012007031 A1	19-01-2012