

(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  
20. September 2012 (20.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/123169 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*B60K 6/48* (2007.10) *F16H 3/00* (2006.01)  
*B60K 6/547* (2007.10) *B60K 6/54* (2007.10)  
*B60K 6/387* (2007.10)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/051629
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
1. Februar 2012 (01.02.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2011 005 561.4 15. März 2011 (15.03.2011) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** KALTENBACH, Johannes [DE/DE]; Schotterwaldweg 12, 88048 Friedrichshafen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL,

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

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

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** MANUAL TRANSMISSION OF A HYBRID DRIVE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung :** SCHALTGETRIEBE EINES HYBRIDANTRIEBS FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

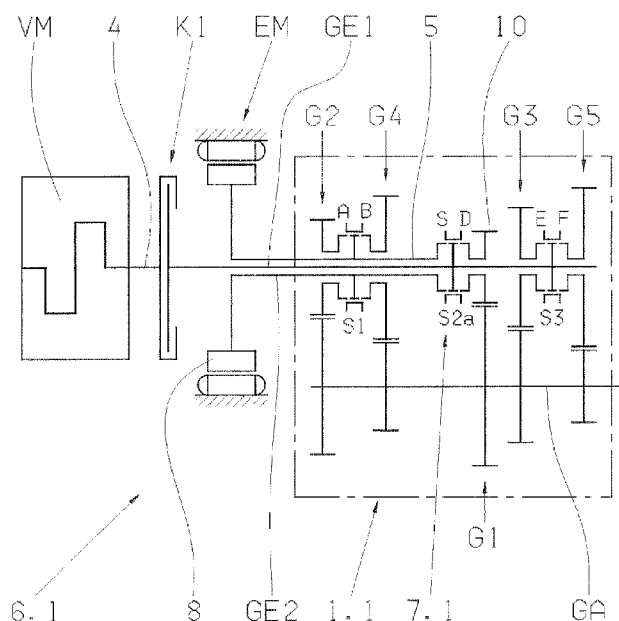


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a manual transmission of a hybrid drive for a motor vehicle, which comprises two input shafts (GE1, GE2) and a common output shaft (GA). The first input shaft of said hybrid drive can be connected to the drive shaft (4) of an internal combustion engine (VM) and can be drivingly connected to the output shaft by means of a first group of selectively shiftable gearwheel sets (G1, G3, G5). The second input shaft of the hybrid drive is drivingly connected to the rotor (8) of an electric machine (EM) that can be operated as a motor and as a generator and can be drivingly connected to the output shaft by means of a second group of selectively shiftable gearwheel sets (G2, G4). The input shafts of the hybrid drive can be drivingly connected to each other by means of a shiftable coupling device (7.1). For cost-effective production, the manual transmission (1.1) is derived from a dual-clutch transmission (1.0) with two coaxial input shafts. The first input shaft (GE1) is arranged centrally, the second input shaft (GE2) is designed as a hollow shaft and is arranged coaxially above the first input shaft, and the coupling device (7.1) comprises a transmission stage and/or a shiftable clutch (S) which is/are provided to replace the gearwheel set (R) and its associated speed clutch (C) that is associated with the first input shaft and axially adjacent to the transmission-side end (5) of the second input shaft (GE2) in the original dual clutch transmission (1.0).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/123169 A1

---

Die Erfindung betrifft ein Schaltgetriebe eines Hybridantriebs für ein Kraftfahrzeug, mit zwei Eingangswellen (GE1, GE2) und einer gemeinsamen Ausgangswelle (GA), wobei die erste Eingangswelle mit der Triebwelle (4) eines Verbrennungsmotors (VM) verbindbar und über eine erste Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze (G1, G3, G5) mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist, wobei die zweite Eingangswelle mit dem Rotor (8) einer als Motor und als Generator betreibbaren Elektromaschine (EM) in Triebverbindung steht und über eine zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze (G2, G4) mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist, und bei dem beide Eingangswellen über eine schaltbare Koppelvorrichtung (7.1) miteinander in Triebverbindung bringbar sind. Zur kostengünstigen Herstellung ist vorgesehen, dass das Schaltgetriebe (1.1) aus einem Doppelkupplungsgetriebe (1.0) mit zwei koaxialen Eingangswellen abgeleitet ist, dessen erste Eingangswelle (GE1) zentral angeordnet ist, dessen zweite Eingangswelle (GE2) als eine Hohlwelle ausgebildet und koaxial über der ersten Eingangswelle angeordnet ist, und dessen Koppelvorrichtung (7.1) eine Getriebestufe und/oder eine schaltbare Kupplung (S) umfasst, die anstelle desjenigen Gangradsatzes (R) und seiner zugeordneten Gangkupplung (C) vorgesehen sind, der in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0) der ersten Eingangswelle zugeordnet und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordnet ist.

### Schaltgetriebe eines Hybridantriebs für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Schaltgetriebe eines Hybridantriebs für ein Kraftfahrzeug, mit zwei Eingangswellen und einer gemeinsamen Ausgangswelle, wobei die erste Eingangswelle mit der Triebwelle eines Verbrennungsmotors verbindbar und über eine erste Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist, wobei die zweite Eingangswelle mit dem Rotor einer als Motor und als Generator betreibbaren Elektromaschine in Triebverbindung steht und über eine zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist, und wobei beide Eingangswellen über eine schaltbare Koppelvorrichtung miteinander in Triebverbindung bringbar sind.

Ein derartiges Schaltgetriebe weist einen verbrennungsmotorischen Kraftübertragungszweig und einen elektromotorischen Kraftübertragungszweig auf, die an der Ausgangswelle zusammengeführt sind. Der verbrennungsmotorische Kraftübertragungszweig umfasst die erste Eingangswelle, die Gangradsätze der ersten Gruppe sowie die Ausgangswelle und ermöglicht die Übertragung eines Drehmomentes zwischen dem Verbrennungsmotor und den mit der Ausgangswelle in Triebverbindung stehenden Antriebsrädern des Kraftfahrzeugs. Der elektromotorische Kraftübertragungszweig umfasst die zweite Eingangswelle, die Gangradsätze der zweiten Gruppe sowie die Ausgangswelle und ermöglicht die Übertragung eines Drehmomentes zwischen der Elektromaschine und den Antriebsrädern des Kraftfahrzeugs. Bei offener Koppelvorrichtung ist somit über einen geschalteten Gangradsatz der ersten Gruppe ein rein verbrennungsmotorischer Fahrbetrieb, über einen geschalteten Gangradsatz der zweiten Gruppe ein rein elektromotorischer Fahrbetrieb, sowie über jeweils einen geschalteten Gangradsatz der ersten und zweiten Gruppe ein Kombinationsfahrbetrieb beider Aggregate (Verbrennungsmotor und Elektromaschine) mit einem motorischen oder generatorischen Betrieb der Elektromaschine und mit fester Übersetzung möglich.

Durch das Schließen der Koppelvorrichtung kann der Verbrennungsmotor bei stehendem Kraftfahrzeug mittels der Elektromaschine gestartet werden. Zudem werden durch das Schließen der Koppelvorrichtung die Gangradsätze der zweiten Gruppe für den verbrennungsmotorischen Fahrbetrieb und die Gangradsätze der ersten Gruppe für

den elektromotorischen Fahrbetrieb verfügbar gemacht. Bei entsprechender Übersetzung und Zuordnung der Gangradsätze werden somit insgesamt weniger Gangradsätze benötigt, und das Schaltgetriebe kann entsprechend einfacher sowie kompakter ausgeführt werden.

In der DE 199 60 621 B4 ist ein derartiges Schaltgetriebe in drei Ausführungsvarianten beschrieben. In allen Ausführungsformen weist der verbrennungsmotorische Kraftübertragungszweig eine erste Vorgelegewelle auf, die eingangsseitig über eine Eingangskonstante, eine erste Eingangswelle und eine Reibungskupplung mit der Triebwelle eines Verbrennungsmotors sowie ausgangsseitig über eine erste Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit einer Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist. In der ersten Ausführungsform nach der dortigen Fig. 1 ist eine zweite Eingangswelle als eine zweite Vorgelegewelle ausgebildet, die drehfest mit dem Rotor einer Elektromaschine verbunden und über eine zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist. Die Koppelvorrichtung besteht in diesem Fall aus einer zwischen der ersten Eingangswelle und der zweiten Vorgelegewelle angeordneten Triebstufe sowie einer schaltbaren Kupplung, die zwischen dem vorgelegeseitigen Triebgrad der Triebstufe und der zweiten Vorgelegewelle angeordnet ist.

In der zweiten und dritten Ausführungsform nach den dortigen Figuren 2 und 3 ist die zweite Eingangswelle als eine hohle Rotorwelle ausgebildet, die koaxial über der ersten Eingangswelle angeordnet und drehfest mit dem Rotor einer koaxial über der ersten Eingangswelle angeordneten Elektromaschine verbunden ist. Die Rotorwelle steht über eine zweite Eingangskonstante mit der zweiten Vorgelegewelle in Triebverbindung, die über die zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist. Die Koppelvorrichtung besteht in diesem Fall aus einer schaltbaren Kupplung, die zwischen der ersten Eingangswelle und der Rotorwelle angeordnet ist.

Bei einem weiteren derartigen Schaltgetriebe nach der WO 2008/ 138 387 A1 sind beide Eingangswellen als Vorgelegewellen ausgebildet. Die erste Eingangs- bzw. Vorgelegewelle des verbrennungsmotorischen Kraftübertragungszweiges ist eingangs-

seitig über eine steuerbare Trennkupplung mit der Triebwelle eines Verbrennungsmotors verbindbar und ausgangsseitig über eine erste Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit einer Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar. Die zweite Eingangs- bzw. Vorgelegewelle des elektromotorischen Kraftübertragungszweiges ist eingangsseitig drehfest mit dem Rotor einer Elektromaschine verbunden und ausgangsseitig über eine zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar. Die Gangradsätze beider Gruppen sind in gemeinsamen Radialebenen angeordnet und nutzen jeweils ein gemeinsames, auf der Ausgangswelle angeordnetes Abtriebsrad. Die Koppelvorrichtung ist in diesem Fall dadurch gebildet, dass die Losräder und die zugeordneten, in einem Schaltpaket zusammengefassten Gangkupplungen von zwei axial benachbarten Gangradsätzen der zweiten Gruppe an der Ausgangswelle angeordnet sind, wodurch die Kopplung beider Eingangswellen unabhängig von der Schaltung eines der betreffenden Gangradsätze möglich ist.

Die bekannten Schaltgetriebe sind speziell für den Einsatz in einem Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs ausgelegt und somit vergleichsweise aufwendig sowie teuer herstellbar. Der Markterfolg von hybridangetriebenen Kraftfahrzeugen hängt aber wesentlich von günstigen Herstellungskosten der Baugruppen des Hybridantriebsstrangs, insbesondere auch des Schaltgetriebes ab.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Schaltgetriebe eines Hybridantriebs der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das ohne wesentliche Funktionseinschränkungen besonders kostengünstig herstellbar ist.

Eine erste Lösung dieser Aufgabe besteht in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 darin, dass das Schaltgetriebe aus einem Doppelkupplungsgetriebe mit zwei koaxialen Eingangswellen abgeleitet ist, dessen erste Eingangswelle zentral angeordnet ist, dessen zweite Eingangswelle als eine Hohlwelle ausgebildet sowie koaxial über der ersten Eingangswelle angeordnet ist, und dessen Koppelvorrichtung eine Getriebestufe und/oder eine schaltbare Kupplung umfasst, die anstelle desjenigen Gangradsatzes und seiner zugeordneten Gangkupplung vorgesehen sind, der in dem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe der ersten Ein-

gangswelle zugeordnet und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle angeordnet ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieses Schaltgetriebes sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 10 und 22 bis 27.

Die Erfindung geht demnach von einem an sich bekannten Schaltgetriebe eines Hybridantriebs für ein Kraftfahrzeug aus, das zwei Eingangswellen GE1, GE2 und eine gemeinsame Ausgangswelle GA aufweist. Bei diesem Schaltgetriebe ist die erste Eingangswelle GE1 mit der Triebwelle eines Verbrennungsmotors VM verbindbar und über eine erste Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze (G1, G3, G5; G2, G4, G6) mit der Ausgangswelle GA in Triebverbindung bringbar. Die zweite Eingangswelle GE2 steht mit dem Rotor einer als Motor und als Generator betreibbaren Elektromaschine EM in Triebverbindung und ist über eine zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze (G2, G4; G1, G3, G5, G7) mit der Ausgangswelle GA in Triebverbindung bringbar. Beide Eingangswellen GE1, GE2 sind über eine schaltbare Koppelvorrichtung miteinander in Triebverbindung bringbar.

Zur kostengünstigen Herstellung eines derartigen Schaltgetriebes ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass dieses aus einem Doppelkupplungsgetriebe mit zwei koaxialen Eingangswellen GE1, GE2 der vorgenannten Anordnung abgeleitet ist. Dabei umfasst die Koppelvorrichtung eine Getriebestufe und/oder eine schaltbare Kupplung, die anstelle desjenigen Gangradsatzes und seiner zugeordneten Gangkupplung vorgesehen sind, der in dem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe der ersten Eingangswelle GE1 zugeordnet und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet ist. Dies bedeutet, dass der betreffende, in dem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe vorhandene Gangradsatz und die diesem zugeordnete Gangkupplung in dem Schaltgetriebe gemäß der Erfindung weggelassen und bauraumneutral durch die Getriebestufe und/oder die Schaltkupplung der Koppelvorrichtung zur Verbindung der beiden Eingangswellen GE1, GE2 ersetzt werden. Hierdurch ist ein Schaltgetriebe eines Hybridantriebs geschaffen, das weitgehend identisch mit dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe ist, d.h. eine hohe Zahl

von Gleichteilen mit diesem aufweist, und daher, z.B. in einer gemeinsamen Produktionslinie mit dem Doppelkupplungsgetriebe, kostengünstig herstellbar ist.

Damit der gegenüber dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe weggefallene Gangratsatz nicht zu Funktionseinschränkungen des Schaltgetriebes bzw. des betreffenden Hybridantriebs führt, sollte der betreffende, in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnete Gangratsatz bevorzugt als ein Umkehr-Gangratsatz R ausgebildet und dem Rückwärtsgang zugeordnet sein. Auf den Gangratsatz des Rückwärtsgangs kann in dem Schaltgetriebe des Hybridantriebs problemlos verzichtet werden, da ein Rückwärts-Anfahren oder Rückwärts-Rangieren über einen Gangratsatz eines Vorwärtsgangs in Verbindung mit einer Drehrichtungsumkehr mittels der Elektromaschine möglich ist. Falls diese geeignete Anordnung des Umkehr-Gangratsatzes R in dem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe nicht gegeben ist, kann diese gegebenenfalls durch eine entsprechende Änderung der axialen Anordnung der der ersten Eingangswelle zugeordneten Gangratsätze geschaffen werden, sofern die räumlichen Gegebenheiten dies erlauben.

Wenn bei dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 10) die Gangratsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen GE1, GE2 und der Ausgangswelle GA angeordnet sind, und zumindest das Losrad sowie die zugeordnete Gangkupplung C des der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten Gangratsatzes R auf der ersten Eingangswelle GE1 angeordnet sind, kann die Koppelvorrichtung nur eine Schaltkupplung S zur unmittelbaren Kopplung der ersten Eingangswelle GE1 mit dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 umfassen.

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 10) auch das Losrad und die zugeordnete Gangkupplung D des der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten, axial benachbarten Gangratsatzes G1 auf der ersten Eingangswelle GE1 angeordnet sind, ist die Schaltkupplung S der Koppelvorrichtung zur Vereinfachung der Betätigungsvorrichtung mit der Gangkupplung D dieses verbliebenen

Gangradsatzes G1 in einem gemeinsamen Schaltpaket S2a zusammengefasst, über das die erste Eingangswelle GE1 in einer ersten Schaltstellung drehfest mit der zweiten Eingangswelle GE2 gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad des verbliebenen Gangradsatzes G1 gekoppelt ist.

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 11) die Gangradsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen GE1, GE2 und der Ausgangswelle GA angeordnet sind, und zumindest die Losräder und die zugeordneten Gangkupplungen C, D der beiden der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten Gangradsätze R, G1 auf der Ausgangswelle GA angeordnet sind, umfasst die Koppelvorrichtung eine Getriebestufe GK, die aus einem auf der Ausgangswelle GA drehbar gelagerten Losrad und einem an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 drehfest angeordneten Festrad besteht, und eine Schaltkupplung T zur Kopplung des Losrades des verbliebenen Gangradsatzes G1 der beiden Gangradsätze R, G1 mit dem Losrad der Getriebestufe GK.

Die Übersetzung  $i_{GK}$  der Getriebestufe GK entspricht bevorzugt der Übersetzung  $i_{G1}$  des über die Schaltkupplung T der Koppelvorrichtung koppelbaren Gangradsatzes (G1) ( $i_{GK} = i_{G1}$ ), da die wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 bei geschlossener Schaltkupplung T dann gleich eins ist ( $i_K = i_{G1} / i_{GK} = 1$ ).

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 11) neben den zuvor genannten Merkmalen auch das Losrad und die Gangkupplung B des der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten getriebeinneren Gangradsatzes G4 auf der Ausgangswelle GA angeordnet sind, kann die Koppelvorrichtung alternativ auch den getriebeinneren Gangradsatz G4 und eine Schaltkupplung U zur Kopplung des Losrades des verbliebenen Gangradsatzes (G1) der beiden Gangradsätze R, G1 mit dem Losrad des getriebeinneren Gangradsatzes G4 umfassen. Dem Vorteil der Einsparung einer separaten Getriebestufe GK steht in diesem Fall der mögliche Nachteil einer

von einer verschiedenen Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen den beiden Eingangswellen GE1, GE2 gegenüber ( $i_K \neq 1$ ).

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 12) die Gangradsätze (G1 – G7, R) jeweils zwischen einer der beiden Eingangswellen GE1, GE2 und einer von zwei jeweils über eine Ausgangskonstante AK1, AK2 mit der Ausgangswelle GA in Triebverbindung stehenden Vorgelegewellen VG1, VG2 angeordnet sind, und zumindest die Losräder und die zugeordneten Gangkupplungen C, D der beiden der ersten Eingangswelle GE1 und einer Vorgelegewelle (VG2) der beiden Vorgelegewellen VG1, VG2 zugeordneten sowie axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten Gangradsätze R, G6 auf der betreffenden Vorgelegewelle VG2 angeordnet sind, umfasst die Koppelvorrichtung bevorzugt eine Getriebestufe GK', die aus einem auf der betreffenden Vorgelegewelle VG2 drehbar gelagerten Losrad und einem an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 drehfest angeordneten Festrad besteht, und eine Schaltkupplung V zur Kopplung des Losrades des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden Gangradsätze R, G6 mit dem Losrad der Getriebestufe GK'.

Auch in diesem Fall entspricht die Übersetzung  $i_{GK'}$  der Getriebestufe GK' bevorzugt der Übersetzung  $i_{G6}$  des über die Schaltkupplung V der Koppelvorrichtung koppelbaren Gangradsatzes (G6) ( $i_{GK'} = i_{G6}$ ), damit die wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 bei geschlossener Schaltkupplung V gleich eins ist ( $i_K = i_{G6} / i_{GK'} = 1$ ).

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 12) neben den zuvor genannten Merkmalen auch das Losrad und die zugeordnete Gangkupplung B des der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten sowie an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten getriebeinneren Gangradsatzes G7 auf der betreffenden Vorgelegewelle VG2 angeordnet sind, kann die Koppelvorrichtung alternativ auch den getriebeinneren Gangradsatz G7 und eine Schaltkupplung W zur Kopplung des Losrades des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden Gangradsätze R, G6 mit dem Losrad des getriebeinneren Gangradsatzes G7 umfassen. Auch in diesem Fall steht dem Vorteil der Einsparung einer separaten

Getriebestufe GK' der mögliche Nachteil einer von eins verschiedenen Koppelübersetzung  $i_k$  zwischen den beiden Eingangswellen GE1, GE2 gegenüber ( $i_k \neq 1$ ).

Bei den vorgenannten Ausführungsformen des Schaltgetriebes (nach den Figuren 4 bis 7) ist zur Vereinfachung der Betätigungsvorrichtung bevorzugt vorgesehen, dass die Schaltkupplung (T, U; V, W) der jeweiligen Koppelvorrichtung mit der Gangkupplung D des verbliebenen Gangradsatzes (G1; G6) der beiden Gangradsätze (R, G1; R, G6) in einem gemeinsamen Schaltpaket (S2b, S2c; S2d, S2e) zusammengefasst ist, über das das Losrad des verbliebenen Gangradsatzes (G1; G6) der beiden Gangradsätze (R, G1; R, G6) in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad der Getriebestufe (GK; GK') bzw. des getriebeinneren Gangradsatzes (G4; G7) gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der Ausgangswelle GA bzw. mit der betreffenden Vorgelegewelle VG2 gekoppelt ist.

Eine zweite erfindungsgemäße Lösung der gestellten Aufgabe besteht in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs zweiten unabhängigen Anspruchs 11 darin, dass das Schaltgetriebe aus einem Doppelkupplungsgetriebe mit zwei coaxialen Eingangswellen abgeleitet ist, dessen erste Eingangswelle zentral angeordnet ist, dessen zweite Eingangswelle als eine Hohlwelle ausgebildet und coaxial über der ersten Eingangswelle angeordnet ist, und dessen Koppelvorrichtung eine Getriebestufe und/oder eine schaltbare Kupplung umfasst, die anstelle desjenigen Gangradsatzes und seiner zugeordneten Gangkupplung vorgesehen sind, der in dem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe der zweiten Eingangswelle zugeordnet und an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle angeordnet ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieses Schaltgetriebes sind Gegenstand der Unteransprüche 12 bis 27.

Demnach betrifft die Erfindung gemäß der zweiten Lösung der gestellten Aufgabe ein Schaltgetriebe eines Hybridantriebs für ein Kraftfahrzeug, mit zwei Eingangswellen und einer gemeinsamen Ausgangswelle, wobei die erste Eingangswelle mit der Triebwelle eines Verbrennungsmotors verbindbar und über eine erste Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist, wobei

die zweite Eingangswelle mit dem Rotor einer als Motor und als Generator betreibbaren Elektromaschine in Triebverbindung steht und über eine zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze mit der Ausgangswelle in Triebverbindung bringbar ist, und wobei beide Eingangswellen über eine schaltbare Koppelvorrichtung miteinander in Triebverbindung bringbar sind.

Analog zur ersten Lösung der gestellten Aufgabe ist zur kostengünstigen Herstellung eines derartigen Schaltgetriebes vorgesehen, dass das Schaltgetriebe aus einem Doppelkupplungsgetriebe mit zwei koaxialen Eingangswellen abgeleitet ist, dessen erste Eingangswelle zentral angeordnet ist, dessen zweite Eingangswelle als eine Hohlwelle ausgebildet und koaxial über der ersten Eingangswelle angeordnet ist, und dessen Koppelvorrichtung eine Getriebestufe und/oder eine schaltbare Kupplung umfasst, die anstelle desjenigen Gangradsatzes und seiner zugeordneten Gangkupplung vorgesehen sind, der in dem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe der zweiten Eingangswelle zugeordnet und an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle angeordnet ist.

Auch dieses Schaltgetriebe eines Hybridantriebs ist weitgehend identisch mit dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe, weist eine hohe Zahl von Gemeinsamkeiten mit diesem auf, und ist daher, z.B. in einer gemeinsamen Produktionslinie mit dem Doppelkupplungsgetriebe, kostengünstig herstellbar.

Zur Vermeidung von Funktionseinschränkungen des Schaltgetriebes bzw. des betreffenden Hybridantriebs ist der in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle angeordnete und in dem Schaltgetriebe des Hybridantriebs durch die Koppelvorrichtung ersetzte Gangradsatz ebenfalls bevorzugt als ein Umkehr-Gangradsatz ausgebildet und dem Rückwärtsgang zugeordnet, da in dem Schaltgetriebe des Hybridantriebs aufgrund der umkehrbaren Drehrichtung der Elektromaschine problemlos auf einen Rückwärtsgang verzichtet werden kann.

Wenn gemäß der zweiten Lösung der gestellten Aufgabe bei dem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 13) die Gangradsätze (G1 – G5,

R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen GE1, GE2 und der Ausgangswelle GA angeordnet sind, und zumindest das Losrad und die zugeordnete Gangkupplung C des der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten Ganggradsatzes R auf der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet sind, kann die Koppelvorrichtung nur eine Schaltkupplung S zur unmittelbaren Kopplung des getriebeseitigen Endes der zweiten Eingangswelle GE2 mit der ersten Eingangswelle GE1 umfassen.

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 13) das Losrad und die zugeordnete Gangkupplung D des der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten, zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 axial benachbarten Ganggradsatzes G1 auf der ersten Eingangswelle GE1 angeordnet sind, ist die Schaltkupplung S der Koppelvorrichtung zur Vereinfachung der Betätigungsvorrichtung bevorzugt mit der Gangkupplung D dieses Ganggradsatzes G1 in einem gemeinsamen Schaltpaket S2a zusammengefasst, über das die erste Eingangswelle GE1 in einer ersten Schaltstellung drehfest mit der zweiten Eingangswelle GE2 gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad des betreffenden Ganggradsatzes G1 gekoppelt ist.

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 14) die Ganggradsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen GE1, GE2 und der Ausgangswelle GA angeordnet sind, und zumindest die Losräder und die zugeordneten Gangkupplungen C, D des der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten getriebeinneren Ganggradsatzes G1 sowie des der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten Ganggradsatzes R auf der Ausgangswelle GA angeordnet sind, umfasst die Koppelvorrichtung eine Getriebestufe GK, die aus einem auf der Ausgangswelle GA drehbar gelagerten Losrad und einem an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Ausgangswelle GE2 drehfest angeordneten Festrad besteht, und eine Schaltkupplung T zur Kopplung des Losrades des getriebeinneren Ganggradsatzes G1 mit dem Losrad der Getriebestufe GK.

Die Übersetzung  $i_{GK}$  der Getriebestufe GK entspricht bevorzugt der Übersetzung  $i_{G1}$  des über die Schaltkupplung T der Koppelvorrichtung koppelbaren Ganggradsatzes G1 ( $i_{GK} = i_{G1}$ ), da die wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 bei geschlossener Schaltkupplung T dann gleich eins ist ( $i_K = i_{G1} / i_{GK} = 1$ ).

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 14) neben den zuvor genannten Merkmalen auch das Losrad und die Gangkupplung B des der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten und axial benachbart zu dem äußeren Ganggradsatz R an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten Ganggradsatzes G4 auf der Ausgangswelle GA angeordnet sind, kann die Koppelvorrichtung alternativ auch den verbliebenen Ganggradsatz (G4) der beiden der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten Ganggradsätze G4, R und eine Schaltkupplung U zur Kopplung des Losrades des getriebeinneren Ganggradsatzes G1 mit dem Losrad des verbliebenen Ganggradsatzes G4 umfassen. Dem Vorteil der Einsparung einer separaten Getriebestufe GK steht in diesem Fall der mögliche Nachteil einer von eins verschiedenen Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen den beiden Eingangswellen GE1, GE2 gegenüber ( $i_K \neq 1$ ).

Bei den beiden vorgenannten Ausführungen des Schaltgetriebes (nach den Figuren 6 und 7) ist zur Vereinfachung der Betätigungsvorrichtung bevorzugt vorgesehen, dass die Schaltkupplung (T, U) der jeweiligen Koppelvorrichtung mit der Gangkupplung D des getriebeinneren Ganggradsatzes G1 in einem gemeinsamen Schaltpaket (S2b, S2c) zusammengefasst ist, über das das Losrad des getriebeinneren Ganggradsatzes G1 in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad der Getriebestufe GK bzw. des verbliebenen Ganggradsatzes (G4) der beiden der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten Ganggradsätze G4, R gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der Ausgangswelle GA gekoppelt ist

Wenn in dem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 15) die Ganggradsätze (G1 – G7, R) jeweils zwischen einer der beiden Eingangswellen GE1, GE2 und einer von zwei jeweils über eine Ausgangskonstante AK1, AK2 mit der Ausgangswelle GA in Triebverbindung stehenden Vorgelegewellen VG1, VG2 angeord-

net sind, und zumindest die Losräder und die zugeordneten Gangkupplungen C, D der beiden der zweiten Eingangswelle GE2 und einer Vorgelegewelle (VG2) der beiden Vorgelegewellen VG1, VG2 zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten Gangradsätze R, G6 auf der betreffenden Vorgelegewelle VG2 angeordnet sind, umfasst die Koppelvorrichtung bevorzugt eine Getriebestufe GK\*, die aus einem auf der betreffenden Vorgelegewelle VG2 drehbar gelagerten Losrad und einem auf der ersten Eingangswelle GE1 drehfest angeordneten Festrad besteht, und eine Schaltkupplung X zur Kopplung des Losrades des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten Gangradsätze R, G6 mit dem Losrad der Getriebestufe GK\*.

Auch in diesem Fall entspricht die Übersetzung  $i_{GK^*}$  der Getriebestufe GK\* bevorzugt der Übersetzung  $i_{G6}$  des über die Schaltkupplung X der Koppelvorrichtung koppelbaren Gangradsatzes G6 ( $i_{GK^*} = i_{G6}$ ), damit die wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 bei geschlossener Schaltkupplung X gleich eins ist ( $i_K = i_{G6} / i_{GK^*} = 1$ ).

Wenn in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (entsprechend Fig. 15) neben den zuvor genannten Merkmalen auch das Losrad und die zugeordnete Gangkupplung B des der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten getriebeinneren Gangradsatzes G7 auf der betreffenden Vorgelegewelle VG2 angeordnet sind, kann die Koppelvorrichtung alternativ auch den getriebeinneren Gangradsatz G7 und eine Schaltkupplung Y zur Kopplung des Losrades des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden Gangradsätze R, G6 mit dem Losrad des getriebeinneren Gangradsatzes G7 umfassen. Auch in diesem Fall steht dem Vorteil der Einsparung einer separaten Getriebestufe GK\* der mögliche Nachteil einer von eins verschiedenen Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen den beiden Eingangswellen GE1, GE2 gegenüber ( $i_K \neq 1$ ).

Bei den beiden vorgenannten Ausführungen des Schaltgetriebes (nach den Figuren 8 und 9) ist zur Vereinfachung der Betätigungsverrichtung bevorzugt vorgesehen, dass die Schaltkupplung (X, Y) der jeweiligen Koppelvorrichtung mit der Gangkupplung D des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden der zweiten Eingangswelle GE2

zugeordneten Gangradsätze R, G6 in einem gemeinsamen Schaltpaket (S2f, S2g) zusammengefasst ist, über das das Losrad des betreffenden Gangradsatzes G6 in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad der Getriebestufe GK\* bzw. des der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten getriebeinneren Gangradsatzes G7 gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der betreffenden Vorgelegewelle VG2 gekoppelt ist.

Bei den vorgenannten Ausführungsformen des Hybridantriebs kann die erste Eingangswelle jeweils über eine Reibungskupplung K1 mit der Triebwelle des Verbrennungsmotors verbindbar sein.

Es ist jedoch auch möglich, dass die erste Eingangswelle jeweils über eine robustere und kostengünstigere Klauenkupplung mit der Triebwelle des Verbrennungsmotors verbindbar ist, da diese bei geschlossener Schaltkupplung mittels der Elektromaschine synchronisierbar ist.

Die erste Eingangswelle kann jedoch auch unmittelbar drehfest mit der Triebwelle des Verbrennungsmotors verbunden sein, und somit die betreffende Trennkupplung eingespart werden. Hierdurch stehen zwar die der ersten Eingangswelle zugeordneten Gangradsätze (G1, G3, G5; G2, G4, G6) für einen reinen Elektrofahrbetrieb, d.h. einen Antrieb nur über die Elektromaschine, nicht zur Verfügung, aufgrund des gegenüber einem Verbrennungsmotor größeren nutzbaren Drehzahlbereichs einer Elektromaschine stellt dies aber keine wesentliche Betriebseinschränkung dar.

Bei den vorgenannten Ausführungsformen des Hybridantriebs kann die Elektromaschine jeweils koaxial über der ersten Eingangswelle angeordnet sein, und der Rotor der Elektromaschine unmittelbar drehfest mit der zweiten Eingangswelle verbunden sein.

Um eine leistungsschwächere und entsprechend kompaktere sowie leichtere Elektromaschine verwenden zu können, kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Elektromaschine achsparallel benachbart zu der ersten Eingangswelle angeordnet ist, und der Rotor der Elektromaschine über eine Eingangsgetriebestufe KE mit einer Über-

setzung  $i_{KE}$  größer als eins mit der zweiten Eingangswelle in Triebverbindung steht ( $i_{KE} > 1,0$ ).

Für denselben Zweck kann auch alternativ vorgesehen sein, dass die Elektromaschine koaxial über der ersten Eingangswelle angeordnet ist, und der Rotor der Elektromaschine über eine als Planetengetriebe ausgebildete Eingangsgtriebestufe  $KE'$  mit einer Übersetzung  $i_{KE}'$  größer als eins mit der zweiten Eingangswelle  $GE2$  in Triebverbindung steht ( $i_{KE}' > 1,0$ ).

Zur Verdeutlichung der Erfindung ist der Beschreibung eine Zeichnung mit Ausführungsbeispielen beigefügt. In dieser zeigt

- Fig. 1 einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs mit einem Schaltgetriebe, das aus einem Doppelkupplungsgetriebe nach Fig. 10 oder Fig. 13 abgeleitet ist,
- Fig. 2 eine erste Weiterbildung des Hybridantriebs nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine zweite Weiterbildung des Hybridantriebs nach Fig. 1,
- Fig. 4 einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer ersten Ausführungsform eines Schaltgetriebes, das aus einem Doppelkupplungsgetriebe nach Fig. 11 oder Fig. 14 abgeleitet ist,
- Fig. 5 einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer zweiten Ausführungsform eines Schaltgetriebes, das aus einem Doppelkupplungsgetriebe nach Fig. 11 oder Fig. 14 abgeleitet ist,
- Fig. 6 einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer ersten Ausführungsform eines Schaltgetriebes, das aus einem Doppelkupplungsgetriebe nach Fig. 12 abgeleitet ist,
- Fig. 7 einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer zweiten Ausführungsform eines Schaltgetriebes, das aus einem Doppelkupplungsgetriebe nach Fig. 12 abgeleitet ist,

- Fig. 8 einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer ersten Ausführungsform eines Schaltgetriebes, das aus einem Doppelkupplungsgetriebe nach Fig. 15 abgeleitet ist,
- Fig. 9 einen Hybridantrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer zweiten Ausführungsform eines Schaltgetriebes, das aus einem Doppelkupplungsgetriebe nach Fig. 15 abgeleitet ist,
- Fig. 10 ein erstes Doppelkupplungsgetriebe,
- Fig. 11 ein zweites Doppelkupplungsgetriebe,
- Fig. 12 ein drittes Doppelkupplungsgetriebe,
- Fig. 13 ein viertes Doppelkupplungsgetriebe,
- Fig. 14 ein fünftes Doppelkupplungsgetriebe, und
- Fig. 15 ein sechstes Doppelkupplungsgetriebe.

In Fig. 10 ist in schematischer Form ein an sich bekanntes Doppelkupplungsgetriebe 1.0 abgebildet, aus dem ein nachfolgend beschriebenes Schaltgetriebe 1.1 eines Hybridantriebs 6.1 abgeleitet ist. Das Doppelkupplungsgetriebe 1.0 weist zwei koaxiale Eingangswellen GE1, GE2 und eine gemeinsame Ausgangswelle GA auf. Die erste Eingangswelle GE1 ist zentral innerhalb der als Hohlwelle ausgebildeten zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet. Beide Eingangswellen GE1, GE2 sind eingangsseitig über jeweils eine zugeordnete Reibungskupplung K1, K2 mit der Triebwelle 4 eines Verbrennungsmotors VM verbindbar. Ausgangsseitig sind beide Eingangswellen GE1, GE2 jeweils über mehrere selektiv schaltbare Ganggradsätze R, G1, G3, G5 bzw. G2, G4 mit der Ausgangswelle GA in Triebverbindung bringbar.

Vorliegend sind der ersten Eingangswelle GE1 der Umkehr-Ganggradsatz R des Rückwärtsgangs und die Ganggradsätze G1, G3, G5 der ungeraden Vorwärtsgänge zugeordnet. Der zweiten Eingangswelle GE2 sind die Ganggradsätze G2, G4 der geraden Vorwärtsgänge zugeordnet. Die Losräder und die Gangkupplungen A, B, C, D, E und F der Ganggradsätze R, G1, G3, G5 bzw. G2, G4 sind jeweils auf der zugeordneten Eingangswelle GE1, GE2 angeordnet, wogegen die betreffenden Festräder jeweils drehfest auf der Ausgangswelle GA angeordnet sind. Die Gangkupplungen A bis F sind je-

weils paarweise in einem gemeinsamen Schaltpaket S1, S2, S3 zusammengefasst. So sind die Gangkupplungen A und B der Ganggradsätze G2, G4 des zweiten und des vierten Vorwärtsgangs in einem ersten Schaltpaket S1, die Gangkupplungen C und D des Umkehr-Ganggradsatzes R des Rückwärtsgangs und des Ganggradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs in einem zweiten Schaltpaket S2, sowie die Gangkupplungen E und F der Ganggradsätze G3, G5 des dritten und des fünften Vorwärtsgangs in einem dritten Schaltpaket S3 angeordnet.

Für das nachfolgend beschriebene Schaltgetriebe 1.1 eines Hybridantriebs 6.1, 6.2, 6.3 gemäß den Figuren 1 bis 3 ist es wichtig festzuhalten, dass der unmittelbar axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnete Umkehr-Ganggradsatz R und der axial daneben angeordnete Ganggradsatz G1 der ersten Eingangswelle GE1 zugeordnet sind, und dass die Losräder 9, 10 sowie die zugeordneten Gangkupplungen C, D dieser Ganggradsätze R, G1 auf der ersten Eingangswelle GE1 angeordnet sind.

Ausgehend von dem Doppelkupplungsgetriebe 1.0 nach Fig. 10 ist ein Schaltgetriebe 1.1 eines Hybridantriebs 6.1 gemäß Fig. 1 dadurch geschaffen, dass anstelle des Umkehr-Ganggradsatzes R des Rückwärtsgangs und der zugeordneten Gangkupplung C eine Koppelvorrichtung 7.1 vorgesehen ist, mittels der die beiden Eingangswellen GE1, GE2 miteinander in Triebverbindung bringbar sind. Vorliegend umfasst die Koppelvorrichtung 7.1 eine anstelle der Gangkupplung C des Rückwärtsgangs auf der ersten Eingangswelle GE1 angeordnete Schaltkupplung S, mittels der die erste Eingangswelle GE1 unmittelbar mit dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 koppelbar ist. Die Schaltkupplung S ist mit der Gangkupplung D des Ganggradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs in einem gemeinsamen Schaltpaket S2a zusammengefasst, über das die erste Eingangswelle GE1 in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad 10 des Ganggradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs gekoppelt ist.

In dem Hybridantrieb 6.1 nach Fig. 1 ist die erste Eingangswelle GE1 eingangsseitig über eine erste Reibungskupplung K1 mit der Triebwelle 4 des Verbrennungsmo-

tors VM verbindbar. Die zweite Eingangswelle GE2 ist eingangsseitig unmittelbar drehfest mit dem Rotor 8 einer als Motor und als Generator betreibbaren Elektromaschine EM verbunden, die koaxial über der ersten Eingangswelle GE1 angeordnet ist. In dem Schaltgetriebe 1.1 ist der in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe 1.0 vorhandene Umkehr-Gangradsatz R des Rückwärtsgangs vollständig weggelassen, was problemlos möglich ist, da ein Rückwärts-Anfahren und Rückwärts-Rangieren zum Beispiel über den Gangradsatz G2 des zweiten Vorwärtsgangs in Verbindung mit einer Drehrichtungsumkehr der Elektromaschine EM erfolgen kann. Das Schaltgetriebe 1.1 des Hybridantriebs 6.1 nach Fig. 1 ist demnach mit nur geringen Änderungen bauraumneutral und ohne wesentliche Funktionseinschränkungen aus dem Doppelkupplungsgetriebe 1.0 nach Fig. 10 abgeleitet und entsprechend kostengünstig herstellbar.

Dasselbe Schaltgetriebe 1.1 des Hybridantriebs 6.1 nach Fig. 1 kann auch aus einem an sich bekannten Doppelkupplungsgetriebe 1.0' nach Fig. 13 abgeleitet werden, das sich von dem Doppelkupplungsgetriebe 1.0 nach Fig. 10 bei gleicher axialer Anordnung der Gangradsätze G1 bis G5 und R durch die Zuordnung des Umkehr-Gangradsatzes R zu der zweiten Eingangswelle GE2 unterscheidet. Bei diesem Doppelkupplungsgetriebe 1.0' ist der Umkehr-Gangradsatz R des Rückwärtsgangs an dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet, wogegen der Gangradsatz G1 des ersten Vorwärtsgangs weiterhin der ersten Eingangswelle GE1 zugeordnet und nunmehr axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet ist. Demzufolge sind das Losrad 9\* und die zugeordnete Gangkupplung C des Umkehr-Gangradsatzes R auf der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet, wobei die Gangkupplung C Bestandteil eines separaten Schaltpakets S2x ist, das eine Schaltstellung, in der das Losrad 9\* mit der zweiten Eingangswelle GE2 gekoppelt ist, und eine Neutralstellung, in der das Losrad 9\* ungekoppelt ist, aufweist. Das Losrad 10 und die zugeordnete Gangkupplung D des Gangradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs sind wie bei dem Doppelkupplungsgetriebe 1.0 nach Fig. 10 auf der ersten Eingangswelle GE1 angeordnet. Die Gangkupplung D ist jedoch nunmehr Bestandteil eines separaten Schaltpakets S2y, das eine Schaltstellung, in der das Losrad 10 mit der ersten Eingangswelle GE1 gekoppelt ist, und eine Neutralstellung, in der das Losrad 10 ungekoppelt ist, aufweist.

In Fig. 2 und Fig. 3 abgebildete Weiterbildungen des Hybridantriebs 6.1 nach Fig. 1 weisen beispielhaft Gestaltungsmerkmale auf, die in beliebiger Kombination und unabhängig voneinander in Verbindung mit allen vorliegend beschriebenen Schaltgetrieben 1.1; 2.1, 2.2; 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 sowie ähnlich aufgebauten Schaltgetrieben zur Anwendung kommen können.

In der Ausführungsform des Hybridantriebs 6.2 nach Fig. 2 ist die erste Eingangswelle GE1 eingangsseitig über eine unsynchronisierte Klauenkupplung K1' mit der Triebwelle 4 des Verbrennungsmotors VM verbindbar. Eine Ausbildung als Klauenkupplung K1' ist gegenüber einer Reibungskupplung K1 kostengünstiger und deshalb möglich, weil diese bei geschlossener Schaltkupplung S mittels der Elektromaschine EM' synchronisierbar ist. Die Elektromaschine EM' kann, wie in Fig. 2 ebenfalls beispielhaft veranschaulicht ist, auch achsparallel benachbart zu der ersten Eingangswelle GE1 angeordnet sein, und der Rotor 8' der Elektromaschine EM' kann über eine vorliegend als Stirnradpaar ausgebildete Eingangsgetriebestufe KE, die zweckmäßig eine Übersetzung  $i_{KE}$  größer als eins aufweist ( $i_{KE} > 1,0$ ), mit der zweiten Eingangswelle GE2 in Triebverbindung stehen. Hierdurch kann die Elektromaschine EM' leistungsschwächer und entsprechend kompakter sowie leichter ausgebildet sein.

In der Ausführungsform des Hybridantriebs 6.3 nach Fig. 3 ist die erste Eingangswelle GE1 eingangsseitig unmittelbar, d.h. ohne eine Trennkupplung K1, K1', drehfest mit der Triebwelle 4 des Verbrennungsmotors VM verbunden, was eine weitere Vereinfachung und Kosteneinsparung darstellt. Hierdurch stehen zwar die der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten Ganggradsätze G1, G3, G5 für einen reinen Elektrofahrbetrieb, d.h. einen Antrieb nur über die Elektromaschine EM'', nicht zur Verfügung. Aufgrund des gegenüber einem Verbrennungsmotor VM größeren nutzbaren Drehzahlbereichs einer Elektromaschine EM'' stellt dies aber keine wesentliche Betriebseinschränkung dar. Die Elektromaschine EM'' kann, wie in Fig. 3 ebenfalls beispielhaft veranschaulicht ist, auch koaxial über der ersten Eingangswelle GE1 angeordnet sein. Zudem kann der Rotor 8'' der Elektromaschine EM'' über eine als Planetengetriebe ausgebildete Eingangsgetriebestufe KE', die zweckmäßig eine Übersetzung  $i_{KE'}$  größer als eins aufweist ( $i_{KE'} > 1,0$ ), mit der zweiten Eingangswelle GE2 in Triebverbindung

stehen. Auch in diesem Fall kann die Elektromaschine EM'' leistungsschwächer und entsprechend kompakter sowie leichter ausgebildet sein.

In Fig. 11 ist in schematischer Form ein an sich bekanntes Doppelkupplungsgetriebe 2.0 abgebildet, aus dem zwei nachfolgend beschriebene Ausführungsformen eines Schaltgetriebes 2.1, 2.2 eines Hybridantriebs 6.4, 6.5 abgeleitet sind. Das Doppelkupplungsgetriebe 2.0 ist weitgehend identisch zu dem Doppelkupplungsgetriebe 1.0 nach Fig. 10 ausgebildet. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Losräder und die Gangkupplungen A, B, C, D der Ganggradsätze G2, G4 und R, G1 nunmehr jeweils auf der Ausgangswelle GA und die betreffenden Festräder jeweils drehfest auf der zugeordneten Eingangswelle GE2 bzw. GE1 angeordnet sind. Demzufolge sind jetzt auch die beiden Schaltpakete S1, S2, in denen die Gangkupplungen A, B der Ganggradsätze G2, G4 des zweiten Vorwärtsgangs und des vierten Vorwärtsgangs sowie die Gangkupplungen C, D des Umkehr-Ganggradsatzes R des Rückwärtsgangs und des Ganggradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs zusammengefasst sind, auf der Ausgangswelle GA angeordnet.

Für die nachfolgend beschriebenen Ausführungen eines Schaltgetriebes 2.1, 2.2 eines Hybridantriebs 6.4, 6.5 nach den Figuren 4 und 5 ist es wichtig festzuhalten, dass der unmittelbar axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnete Umkehr-Ganggradsatz R und der axial daneben angeordnete Ganggradsatz G1 der ersten Eingangswelle GE1 zugeordnet sind, und dass die Losräder 9', 10' sowie die zugeordneten Gangkupplungen C, D dieser Ganggradsätze R, G1 auf der Ausgangswelle GA angeordnet sind.

Für die zweite Ausführungsform des Schaltgetriebes 2.2 nach Fig. 5 ist zudem von Bedeutung, dass auch das Losrad 13 und die zugeordnete Gangkupplung B des der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten und an deren getriebeseitigen Ende 5 angeordneten Ganggradsatzes G4 ebenfalls auf der Ausgangswelle GA angeordnet sind.

Ausgehend von dem Doppelkupplungsgetriebe 2.0 nach Fig. 11 ist eine erste Ausführungsform eines Schaltgetriebes 2.1 eines Hybridantriebs 6.4 nach Fig. 4 dadurch geschaffen, dass anstelle des Umkehr-Ganggradsatzes R des Rückwärtsgangs

und der zugeordneten Gangkupplung C eine Koppelvorrichtung 7.2 vorgesehen ist, mittels der die beiden Eingangswellen GE1, GE2 miteinander in Triebverbindung bringbar sind. Die Koppelvorrichtung 7.2 umfasst eine Getriebestufe GK mit einem auf der Ausgangswelle GA drehbar gelagerten Losrad 11 und einem an dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 drehfest angeordneten Festrad 12 sowie einer Schaltkupplung T, die in dem Schaltgetriebe 2.1 anstelle des Umkehr-Gangradsatzes R sowie der zugeordneten Gangkupplung C des Rückwärtsgangs des zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebes 2.0 (Fig. 11) angeordnet sind.

Die Schaltkupplung T der Getriebestufe GK ist mit der Gangkupplung D des Gangradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs in einem gemeinsamen Schaltpaket S2b zusammengefasst, über das das Losrad 10' des Gangradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad 11 der Getriebestufe GK gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der Ausgangswelle GA gekoppelt ist.

Die zwischen der Ausgangswelle GA und der zweiten Eingangswelle GE2 wirksame Übersetzung  $i_{GK}$  der Getriebestufe GK entspricht bevorzugt der Übersetzung  $i_{G1}$  des Gangradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs ( $i_{GK} = i_{G1}$ ), da die wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 bei geschlossener Schaltkupplung T dann gleich eins ist ( $i_K = i_{G1} / i_{GK} = 1$ ).

Eine zweite aus dem Doppelkupplungsgetriebe 2.0 nach Fig. 11 abgeleitete Ausführungsform des Schaltgetriebes 2.2 eines Hybridantriebs 6.5 nach Fig. 5 ist weitgehend identisch mit dem Schaltgetriebe 2.1 gemäß Fig. 4. Der wesentliche Unterschied dazu besteht darin, dass die Koppelvorrichtung 7.3 nunmehr den axial benachbarten, der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten Gangradsatz G4 des vierten Vorwärtsgangs und eine Schaltkupplung U umfasst, d.h., dass anstelle einer separaten Getriebestufe GK der Gangradsatz G4 des vierten Vorwärtsgangs zusätzlich zur Kopplung der beiden Eingangswellen GE1, GE2 genutzt wird.

Die Schaltkupplung U ist dabei mit der Gangkupplung D des Gangradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs in einem gemeinsamen Schaltpaket S2c zusammengefasst,

über das das Losrad 10' des Gangradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad 13 des Gangradsatzes G4 des vierten Vorwärtsgangs gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der Ausgangswelle GA gekoppelt ist. Dem Vorteil der Einsparung einer separaten Getriebestufe GK steht in diesem Fall der mögliche Nachteil einer von eins verschiedenen Koppelübersetzung  $i_K$  gegenüber ( $i_K \neq 1$ ). Die bei geschlossener Schaltkupplung U zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  ergibt sich in der vorliegenden Ausführungsform des Schaltgetriebes 2.2 aus der Gleichung  $i_K = i_{G1} / i_{G4} > 1$ .

Auch die Schaltgetriebe 2.1, 2.2 der Hybridantriebe 6.4, 6.5 nach den Figuren 4 und 5 sind jeweils mit geringen Änderungen bauraumneutral und ohne wesentliche Funktionseinschränkungen aus dem Doppelkupplungsgetriebe 2.0 nach Fig. 11 abgeleitet und entsprechend kostengünstig herstellbar.

Das Schaltgetriebe 2.1 des Hybridantriebs 6.4 nach Fig. 4 und das Schaltgetriebe 2.2 des Hybridantriebs 6.5 nach Fig. 5 können auch aus einem an sich bekannten Doppelkupplungsgetriebe 2.0' nach Fig. 14 abgeleitet werden, das sich von dem Doppelkupplungsgetriebe 2.0 nach Fig. 11 bei gleicher axialer Anordnung der Gangradsätze G1 – G5, R durch die Zuordnung des Umkehr-Gangradsatzes R zu der zweiten Eingangswelle GE2 unterscheidet. Bei diesem Doppelkupplungsgetriebe 2.0' ist der Umkehr-Gangradsatz R des Rückwärtsgangs an dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet, wogegen der Gangradsatz G1 des ersten Vorwärtsgangs weiterhin der ersten Eingangswelle GE1 zugeordnet und nunmehr axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet ist. Die Losräder 9', 10' und die Gangkupplungen C, D des Umkehr-Gangradsatzes R sowie des Gangradsatzes G1 des ersten Vorwärtsgangs sind weiterhin auf der Ausgangswelle GA angeordnet, und die genannten Gangkupplungen C, D sind ebenso in einem gemeinsamen Schaltpaket S2 zusammengefasst.

In Fig. 12 ist in schematischer Form ein an sich bekanntes Doppelkupplungsgetriebe 3.0 abgebildet, aus dem zwei nachfolgend beschriebene Ausführungsformen eines Schaltgetriebes 3.1, 3.2 eines Hybridantriebs 6.6, 6.7 abgeleitet sind. Das Doppel-

kupplungsgetriebe 3.0 weist zwei koaxiale Eingangswellen GE1, GE2 und eine gemeinsame Ausgangswelle GA auf. Die erste Eingangswelle GE1 ist zentral innerhalb der als Hohlwelle ausgebildeten zweiten Eingangswelle GE2 angeordnet. Beide Eingangswellen GE1, GE2 sind eingangsseitig über jeweils eine zugeordnete Reibungskupplung K1, K2 mit der Triebwelle 4 eines Verbrennungsmotors VM verbindbar. Ausgangsseitig sind beide Eingangswellen GE1, GE2 jeweils über mehrere selektiv schaltbare Gangradsätze R, G2, G4, G6 bzw. G1, G3, G5, G7 mit einer ersten Vorgelegewelle VG1 und einer zweiten Vorgelegewelle VG2 in Triebverbindung bringbar, die über jeweils eine Ausgangskonstante AK1, AK2 mit der Ausgangswelle GA in Triebverbindung stehen.

Vorliegend sind der ersten Eingangswelle GE1 der Umkehr-Gangradsatz R des Rückwärtsgangs und die Gangradsätze G2, G4, G6 der geraden Vorwärtsgänge zugeordnet, die paarweise in einer gemeinsamen Radialebene angeordnet sind und jeweils ein gemeinsames Festräd nutzen. Der Umkehr-Gangradsatz R des Rückwärtsgangs umfasst ein auf der zweiten Vorgelegewelle VG2 angeordnetes Losrad 14 und den in derselben Radialebene zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der ersten Vorgelegewelle VG1 angeordneten Gangradsatz G2 des zweiten Vorwärtsgangs. Der zweiten Eingangswelle GE2 sind die Gangradsätze G1, G3, G5, G7 der ungeraden Vorwärtsgänge zugeordnet, die paarweise in einer gemeinsamen Radialebene angeordnet sind und jeweils ein gemeinsames Festräd nutzen.

Die Losräder und die Gangkupplungen A bis H der Gangradsätze R, G2, G4, G6 bzw. G1, G3, G5, G7 sind jeweils auf einer der beiden Vorgelegewellen VG1, VG2 angeordnet, wogegen die betreffenden Festräder jeweils drehfest auf der jeweils zugeordneten Eingangswelle GE1, GE2 angeordnet sind. Die Gangkupplungen A bis H sind jeweils paarweise in einem gemeinsamen Schaltpaket S1, S2, S3, S4 zusammengefasst. So sind die Gangkupplungen A, B der Gangradsätze G3, G7 des dritten und des siebten Vorwärtsgangs in einem ersten Schaltpaket S1, die Gangkupplungen C, D des Umkehr-Gangradsatzes R des Rückwärtsgangs und des Gangradsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einem zweiten Schaltpaket S2, die Gangkupplungen E, F der Gangradsätze G1, G5 des ersten und des fünften Vorwärtsgangs in einem dritten Schaltpaket S3, und die Gangkupplungen G, H der Gangradsätze G2, G4 des zweiten und des vierten Vorwärtsgangs in einem vierten Schaltpaket S4 angeordnet.

Für die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen eines Schaltgetriebes 3.1, 3.2 eines Hybridantriebs 6.6, 6.7 nach den Figuren 6 und 7 ist es wichtig festzuhalten, dass der unmittelbar axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnete Umkehr-Ganggradsatz R und der axial daneben angeordnete Ganggradsatz G6 der ersten Eingangswelle GE1 zugeordnet sind, und dass die Losräder 14, 15 sowie die zugeordneten Gangkupplungen C, D dieser Ganggradsätze R, G6 auf der zweiten Vorgelegewelle VG2 angeordnet sind. Für die zweite Ausführungsform des Schaltgetriebes 3.2 nach Fig. 7 ist zudem von Bedeutung, dass auch das Losrad 18 und die zugeordnete Gangkupplung B des der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten und an deren getriebeseitigen Ende 5 angeordneten Ganggradsatzes G7 ebenfalls auf der zweiten Vorgelegewelle VG2 angeordnet sind.

Ausgehend von dem Doppelkupplungsgetriebe 3.0 nach Fig. 12 ist eine erste Ausführungsform eines Schaltgetriebes 3.1 eines Hybridantriebs 6.6 nach Fig. 6 dadurch geschaffen, dass anstelle des Umkehr-Ganggradsatzes R des Rückwärtsgangs und der zugeordneten Gangkupplung C eine Koppelvorrichtung 7.4 vorgesehen ist, mittels der die beiden Eingangswellen GE1, GE2 miteinander in Triebverbindung bringbar sind. Die Koppelvorrichtung 7.4 gemäß Fig. 6 umfasst eine Getriebestufe GK' mit einem auf der zweiten Vorgelegewelle VG2 drehbar gelagerten Losrad 16 und einem an dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 drehfest angeordneten Festrad 17 sowie mit einer Schaltkupplung V, die in dem Schaltgetriebe 3.1 anstelle des Umkehr-Ganggradsatzes R und der zugeordneten Gangkupplung C des Rückwärtsgangs des zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebes 3.0 (Fig. 12) angeordnet sind.

Die Schaltkupplung V der Getriebestufe GK' ist mit der Gangkupplung D des Ganggradsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einem gemeinsamen Schaltpaket S2d zusammengefasst, über das das Losrad 15 des Ganggradsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad 16 der Getriebestufe GK' gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der zweiten Vorgelegewelle VG2 gekoppelt ist.

Die zwischen der zweiten Vorgelegewelle VG2 und der zweiten Eingangswelle GE2 wirksame Übersetzung  $i_{GK'}$  der Getriebestufe GK' entspricht bevorzugt der Über-

setzung  $i_{G6}$  des Gangratsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs ( $i_{GK'} = i_{G6}$ ), da die wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 bei geschlossener Schaltkupplung V dann gleich eins ist ( $i_K = i_{G6} / i_{GK'} = 1$ ).

Eine zweite aus dem Doppelkupplungsgetriebe 3.0 nach Fig. 12 abgeleitete Ausführungsform des Schaltgetriebes 3.2 eines Hybridantriebs 6.7 nach Fig. 7 ist weitgehend identisch mit dem Schaltgetriebe 3.1 gemäß Fig. 6. Der wesentliche Unterschied dazu besteht darin, dass die Koppelvorrichtung 7.5 nunmehr den axial benachbarten, der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordneten Gangratsatz G7 des siebten Vorwärtsgangs und eine Schaltkupplung W umfasst, d.h. dass anstelle einer separaten Getriebestufe GK' der Gangratsatz G7 des siebten Vorwärtsgangs zusätzlich zur Kopplung der beiden Eingangswellen GE1, GE2 genutzt wird.

Die Schaltkupplung W ist mit der Gangkupplung D des Gangratsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einem gemeinsamen Schaltpaket S2e zusammengefasst, über das das Losrad 15 des Gangratsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad 18 des Gangratsatzes G7 des siebten Vorwärtsgangs gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der zweiten Vorgelegewelle VG2 gekoppelt ist. Dem Vorteil der Einsparung einer separaten Getriebestufe GK' steht der mögliche Nachteil einer von eins verschiedenen Koppelübersetzung  $i_K$  gegenüber ( $i_K \neq 1$ ). Die bei geschlossener Schaltkupplung W zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  ergibt sich in der vorliegenden Ausführung des Schaltgetriebes 3.2 aus der Beziehung  $i_K = i_{G6} / i_{G7} > 1$ .

Auch die nach dem Grundprinzip der Erfindung ausgebildeten Schaltgetriebe 3.1, 3.2 der Hybridantriebe 6.6, 6.7 gemäß den Figuren 6 und 7 sind jeweils mit geringen Änderungen bauraumneutral und ohne wesentliche Funktionseinschränkungen aus dem Doppelkupplungsgetriebe 3.0 nach Fig. 12 abgeleitet sowie entsprechend kostengünstig herstellbar.

In ähnlicher Weise wie aus dem Doppelkupplungsgetriebe 3.0 nach Fig. 12 können aus dem an sich bekannten Doppelkupplungsgetriebe 3.0' nach Fig. 15 zwei nachfolgend beschriebene Ausführungsformen eines Schaltgetriebes 3.3, 3.4 eines Hybridantriebs 6.8, 6.9 abgeleitet werden. Das Doppelkupplungsgetriebe 3.0' nach Fig. 15 ist weitgehend identisch zu dem Doppelkupplungsgetriebe 3.0 nach Fig. 12 aufgebaut. Es unterscheidet sich davon jedoch in einer axial gespiegelten Anordnung der Gangradsätze G1 bis G7 und R. Demzufolge sind nunmehr die Gangradsätze G1, G3, G5, G7 der ungeraden Vorwärtsgänge der ersten Eingangswelle GE1 zugeordnet, und die Gangradsätze G2, G4, G6, R der geraden Vorwärtsgänge sowie des Rückwärtsgangs der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordnet.

Für die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen eines Schaltgetriebes 3.3, 3.4 eines Hybridantriebs 6.8, 6.9 nach den Figuren 8 und 9 ist es wichtig festzuhalten, dass der unmittelbar an dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 angeordnete Umkehr-Gangradsatz R und der axial daneben angeordnete Gangradsatz G6 des sechsten Vorwärtsgangs der zweiten Eingangswelle GE2 zugeordnet sind, und dass die Losräder 14, 15 sowie die zugeordneten Gangkupplungen C, D dieser Gangradsätze R, G6 auf der zweiten Vorgelegewelle VG2 angeordnet sind.

Für die zweite Ausführungsform des Schaltgetriebes 3.4 nach Fig. 9 ist zudem von Bedeutung, dass auch das Losrad 18 und die zugeordnete Gangkupplung B des der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten Gangradsatzes G7 des siebten Vorwärtsgangs ebenfalls auf der zweiten Vorgelegewelle VG2 angeordnet sind.

Ausgehend von dem Doppelkupplungsgetriebe 3.0' nach Fig. 15 ist eine erste Ausführungsform eines Schaltgetriebes 3.3 eines Hybridantriebs 6.8 nach Fig. 8 gemäß dem Prinzip der Erfindung dadurch geschaffen, dass anstelle des Umkehr-Gangradsatzes R des Rückwärtsgangs und der zugeordneten Gangkupplung C eine Koppelvorrichtung 7.6 vorgesehen ist, mittels der die beiden Eingangswellen GE1, GE2 miteinander in Triebverbindung bringbar sind. Die Koppelvorrichtung 7.6 umfasst eine Getriebe-stufe GK\* mit einem auf der zweiten Vorgelegewelle VG2 drehbar gelagerten Losrad 16' und einem axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangs-

welle GE2 auf der ersten Eingangswelle GE1 drehfest angeordneten Festrads 17' sowie eine Schaltkupplung X, die in dem Schaltgetriebe 3.3 anstelle des Umkehr-Gangradsatzes R und der zugeordneten Gangkupplung C des Rückwärtsgangs des zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebes 3.0' angeordnet sind.

Die Schaltkupplung X der Getriebestufe GK\* ist mit der Gangkupplung D des Gangradsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einem gemeinsamen Schaltpaket S2f zusammengefasst, über das das Losrad 15 des Gangradsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad 16' der Getriebestufe GK\* gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der zweiten Vorgelegewelle VG2 gekoppelt ist.

Die zwischen der zweiten Vorgelegewelle VG2 und der zweiten Eingangswelle GE2 wirksame Übersetzung  $i_{GK^*}$  der Getriebestufe GK\* entspricht bevorzugt der Übersetzung  $i_{G6}$  des Gangradsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs ( $i_{GK^*} = i_{G6}$ ), da die wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 bei geschlossener Schaltkupplung X dann gleich eins ist ( $i_K = i_{G6} / i_{GK^*} = 1$ ).

Eine zweite aus dem Doppelkupplungsgetriebe 3.0' nach Fig. 15 abgeleitete Ausführungsform des Schaltgetriebes 3.4 eines Hybridantriebs 6.9 nach Fig. 9 ist weitgehend identisch mit dem Schaltgetriebe 3.3 nach Fig. 8. Der wesentliche Unterschied dazu besteht darin, dass die Koppelvorrichtung 7.7 nunmehr den axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende 5 der zweiten Eingangswelle GE2 angeordneten, der ersten Eingangswelle GE1 zugeordneten Gangradsatz G7 des siebten Vorwärtsgangs und eine Schaltkupplung Y umfasst, d.h. dass anstelle einer separaten Getriebestufe GK\* der Gangradsatz G7 des siebten Vorwärtsgangs zusätzlich zur Kopplung der beiden Eingangswellen GE1, GE2 genutzt wird.

Die Schaltkupplung Y ist mit der Gangkupplung D des Gangradsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einem gemeinsamen Schaltpaket S2g zusammengefasst, über das das Losrad 15 des Gangradsatzes G6 des sechsten Vorwärtsgangs in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad 18 des Gangradsatzes G7 des siebten

Vorwärtsgang gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der zweiten Vorgelegewelle VG2 gekoppelt ist.

Dem Vorteil der Einsparung einer separaten Getriebestufe GK\* steht der mögliche Nachteil einer von eins verschiedenen Koppelübersetzung  $i_K$  gegenüber ( $i_K \neq 1$ ). Die bei geschlossener Schaltkupplung Y zwischen der ersten Eingangswelle GE1 und der zweiten Eingangswelle GE2 wirksame Koppelübersetzung  $i_K$  ergibt sich in der vorliegenden Ausführung des Schaltgetriebes 3.4 aus der Beziehung  $i_K = i_{G7} / i_{G6} < 1$ .

Auch die Schaltgetriebe 3.3, 3.4 der Hybridantriebe 6.8, 6.9 nach den Figuren 8 und 9 sind jeweils mit geringen Änderungen bauraumneutral und ohne wesentliche Funktionseinschränkungen aus dem Doppelkupplungsgetriebe 3.0' nach Fig. 15 abgeleitet sowie entsprechend kostengünstig herstellbar.

Bezugszeichen

1.0	Doppelkupplungsgetriebe
1.0'	Doppelkupplungsgetriebe
1.1	Schaltgetriebe
2.0	Doppelkupplungsgetriebe
2.0'	Doppelkupplungsgetriebe
2.1	Schaltgetriebe
2.2	Schaltgetriebe
3.0	Doppelkupplungsgetriebe
3.0'	Doppelkupplungsgetriebe
3.1	Schaltgetriebe
3.2	Schaltgetriebe
3.3	Schaltgetriebe
3.4	Schaltgetriebe
4	Triebwelle von VM
5	Getriebeseitiges Ende von GE2
6.1	Hybridantrieb
6.2	Hybridantrieb
6.3	Hybridantrieb
6.4	Hybridantrieb
6.5	Hybridantrieb
6.6	Hybridantrieb
6.7	Hybridantrieb
6.8	Hybridantrieb
6.9	Hybridantrieb
7.1	Koppelvorrichtung
7.2	Koppelvorrichtung
7.3	Koppelvorrichtung
7.4	Koppelvorrichtung
7.5	Koppelvorrichtung
7.6	Koppelvorrichtung
7.7	Koppelvorrichtung

8	Rotor von EM
8'	Rotor von EM'
8''	Rotor von EM''
9, 9', 9*	Losrad von R
10, 10'	Losrad von G1
11	Losrad von GK
12	Festrad von GK
13	Losrad von G4
14	Losrad von R
15	Losrad von G6
16	Losrad von GK'
16'	Losrad von GK*
17	Festrad von GK'
17'	Festrad von GK*
18	Losrad von G
A	Gangkupplung von G2 und G3
AK1	Erste Ausgangskonstante
AK2	Zweite Ausgangskonstante
B	Gangkupplung von G4 und G7
C	Gangkupplung von R
D	Gangkupplung von G1 und G6
E	Gangkupplung von G3 und G1
EM	Elektromaschine
EM'	Elektromaschine
EM''	Elektromaschine
F	Gangkupplung von G5 und G5
G	Gangkupplung von G2
G1 – G7	Ganggradsätze der Vorwärtsgänge
GA	Ausgangswelle
GE1	Erste Eingangswelle
GE2	Zweite Eingangswelle
GK	Getriebestufe
GK'	Getriebestufe

GK*	Getriebestufe
H	Gangkupplung von G4
$i_{G1}$	Übersetzung von G1
$i_{G4}$	Übersetzung von G4
$i_{G6}$	Übersetzung von G6
$i_{G7}$	Übersetzung von G7
$i_{GK}$	Übersetzung von GK
$i_{GK}'$	Übersetzung von GK'
$i_{GK}^*$	Übersetzung von GK*
$i_K$	Koppelübersetzung
$i_{KE}$	Übersetzung von KE
$i_{KE}'$	Übersetzung von KE'
K1	Erste Reibungskupplung, Trennkupplung
K1'	Klauenkupplung, Trennkupplung
K2	Zweite Reibungskupplung
KE	Eingangsgtriebestufe
KE'	Eingangsgtriebestufe
R	Umkehr-Ganggradsatz des Rückwärtsgangs
S	Schaltekupplung
S1 – S4	Schaltpakete
S2a	Schaltpaket
S2b	Schaltpaket
S2c	Schaltpaket
S2d	Schaltpaket
S2e	Schaltpaket
S2f	Schaltpaket
S2g	Schaltpaket
S2x	Schaltpaket
S2y	Schaltpaket
T	Schaltekupplung
U	Schaltekupplung
V	Schaltekupplung
VG1	Erste Vorgelegewelle

VG2	Zweite Vorgelegewelle
VM	Verbrennungsmotor
W	Schaltkupplung
X	Schaltkupplung
Y	Schaltkupplung

### Patentansprüche

1. Schaltgetriebe eines Hybridantriebs für ein Kraftfahrzeug, mit zwei Eingangswellen (GE1, GE2) und einer gemeinsamen Ausgangswelle (GA), wobei die erste Eingangswelle (GE1) mit der Triebwelle (4) eines Verbrennungsmotors (VM) verbindbar und über eine erste Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze (G1, G3, G5; G2, G4, G6) mit der Ausgangswelle (GA) in Triebverbindung bringbar ist, wobei die zweite Eingangswelle (GE2) mit dem Rotor (8, 8', 8'') einer als Motor und als Generator betreibbaren Elektromaschine (EM, EM', EM'') in Triebverbindung steht und über eine zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze (G2, G4; G1, G3, G5, G7) mit der Ausgangswelle (GA) in Triebverbindung bringbar ist, und wobei beide Eingangswellen (GE1, GE2) über eine schaltbare Koppelvorrichtung (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5) miteinander in Triebverbindung bringbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltgetriebe (1.1; 2.1, 2.2; 3.1, 3.2) aus einem Doppelkupplungsgetriebe (1.0; 2.0; 3.0) mit zwei koaxialen Eingangswellen (GE1, GE2) abgeleitet ist, dessen erste Eingangswelle (GE1) zentral angeordnet ist, dessen zweite Eingangswelle (GE2) als eine Hohlwelle ausgebildet und koaxial über der ersten Eingangswelle (GE1) angeordnet ist, und dessen Koppelvorrichtung (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5) eine Getriebestufe (GK, G4; GK', G7) und/oder eine schaltbare Kupplung (S; T, U; V, W) umfasst, die anstelle desjenigen Gangradsatzes (R) und seiner zugeordneten Gangkupplung (C) vorgesehen sind, der in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0; 2.0; 3.0) der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordnet und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordnet ist.

2. Schaltgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0; 2.0; 3.0) axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordnete Gangradsatz (R) als ein Umkehr-Gangradsatz ausgebildet und dem Rückwärtsgang zugeordnet ist.

3. Schaltgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0), bei dem die Gangradsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, und bei dem zumindest das Losrad (9)

und die zugeordnete Gangkupplung (C) des der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Ganggradsatzes (R) auf der ersten Eingangswelle (GE1) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.1) eine Schaltkupplung (S) zur unmittelbaren Kopplung der ersten Eingangswelle (GE1) mit dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) umfasst.

4. Schaltgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltkupplung (S) der Koppelvorrichtung (7.1) bei einem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0), bei dem auch das Losrad (10) und die zugeordnete Gangkupplung (D) des der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten, axial benachbarten Ganggradsatzes (G1) auf der ersten Eingangswelle (GE1) angeordnet sind, mit der Gangkupplung (D) dieses verbliebenen Ganggradsatzes (G1) in einem gemeinsamen Schaltpaket (S2a) zusammengefasst ist, über das die erste Eingangswelle (GE1) in einer ersten Schaltstellung drehfest mit der zweiten Eingangswelle (GE2) gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad des verbliebenen Ganggradsatzes (G1) gekoppelt ist.

5. Schaltgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (2.0), bei dem die Ganggradsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, und bei dem zumindest die Losräder (9', 10') und die zugeordneten Gangkupplungen (C, D) der beiden der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Ganggradsätze (R, G1) auf der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.2) eine Getriebestufe (GK), die aus einem auf der Ausgangswelle (GA) drehbar gelagerten Losrad (11) und einem an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) drehfest angeordneten Festrad (12) besteht, und eine Schaltkupplung (T) zur Kopplung des Losrades (10') des verbliebenen Ganggradsatzes (G1) der beiden Ganggradsätze (R, G1) mit dem Losrad (11) der Getriebestufe (GK) umfasst.

6. Schaltgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (2.0), bei dem die Gangradsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, und bei dem zumindest die Losräder (9', 10', 13) und die zugeordneten Gangkupplungen (B, C, D) der beiden der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Gangradsätze (R, G1) sowie des der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten getriebeinneren Gangradsatzes (G4) auf der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.3) den getriebeinneren Gangradsatz (G4) und eine Schaltkupplung (U) zur Kopplung des Losrades (10') des verbliebenen Gangradsatzes (G1) der beiden Gangradsätze (R, G1) mit dem Losrad (13) des getriebeinneren Gangradsatzes (G4) umfasst.

7. Schaltgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (3.0), bei dem die Gangradsätze (G1 – G7, R) jeweils zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und einer von zwei jeweils über eine Ausgangskonstante (AK1, AK2) mit der Ausgangswelle (GA) in Triebverbindung stehenden Vorgelegewellen (VG1, VG2) angeordnet sind, und bei dem zumindest die Losräder (14, 15) sowie die zugeordneten Gangkupplungen (C, D) der beiden der ersten Eingangswelle (GE1) und einer (VG2) der beiden Vorgelegewellen (VG1, VG2) zugeordneten sowie axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Gangradsätze (R, G6) auf der betreffenden Vorgelegewelle (VG2) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.4) eine Getriebestufe (GK'), die aus einem auf der betreffenden Vorgelegewelle (VG2) drehbar gelagerten Losrad (16) und einem an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) drehfest angeordneten Festrad (17) besteht, und eine Schaltkupplung (V) zur Kopplung des Losrades (15) des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden Gangradsätze (R, G6) mit dem Losrad (16) der Getriebestufe (GK') umfasst.

8. Schaltgetriebe nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzung ( $i_{GK}$ ;  $i_{GK'}$ ) der Getriebestufe (GK; GK') der Übersetzung ( $i_{G1}$ ;  $i_{G6}$ ) des über

die Schaltkupplung (T; V) der Koppelvorrichtung (7.2; 7.4) koppelbaren Gangradsatzes (G1; G6) entspricht ( $i_{GK} = i_{G1}; i_{GK'} = i_{G6}$ ).

9. Schaltgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (3.0), bei dem die Gangradsätze (G1 – G7, R) jeweils zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und einer von zwei jeweils über eine Ausgangskonstante (AK1, AK2) mit der Ausgangswelle (GA) in Triebverbindung stehenden Vorgelegewellen (VG1, VG2) angeordnet sind, und bei dem zumindest die Losräder (14, 15, 18) sowie die zugeordneten Gangkupplungen (B, C, D) der beiden der ersten Eingangswelle (GE1) und einer (VG2) der beiden Vorgelegewellen (VG1, VG2) zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Gangradsätze (R, G6), sowie des der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten getriebeinneren Gangradsatzes (G7) auf der betreffenden Vorgelegewelle (VG2) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.5) den getriebeinneren Gangradsatz (G7) und eine Schaltkupplung (W) zur Kopplung des Losrades (15) des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden Gangradsätze (R, G6) mit dem Losrad (18) des getriebeinneren Gangradsatzes (G7) umfasst.

10. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltkupplung (T, U; V, W) der Koppelvorrichtung (7.2, 7.3, 7.4, 7.5) mit der Gangkupplung (D) des verbliebenen Gangradsatzes (G1; G6) der beiden Gangradsätze (R, G1; R, G6) in einem gemeinsamen Schaltpaket (S2b, S2c; S2d, S2e) zusammengefasst ist, über das das Losrad (10'; 15) des verbliebenen Gangradsatzes (G1; G6) der beiden Gangradsätze (R, G1; R, G6) in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad (11, 13; 16, 18) der Getriebestufe (GK; GK') bzw. des getriebeinneren Gangradsatzes (G4; G7) gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der Ausgangswelle (GA) bzw. mit der betreffenden Vorgelegewelle (VG2) gekoppelt ist.

11. Schaltgetriebe eines Hybridantriebs für ein Kraftfahrzeug, mit zwei Eingangswellen (GE1, GE2) und einer gemeinsamen Ausgangswelle (GA), wobei die erste Eingangswelle (GE1) mit der Triebwelle (4) eines Verbrennungsmotors (VM) verbindbar

und über eine erste Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze (G1, G3, G5; G1, G3, G5, G7) mit der Ausgangswelle (GA) in Triebverbindung bringbar ist, wobei die zweite Eingangswelle (GE2) mit dem Rotor (8, 8', 8'') einer als Motor und als Generator betreibbaren Elektromaschine (EM, EM', EM'') in Triebverbindung steht und über eine zweite Gruppe selektiv schaltbarer Gangradsätze (G2, G4; G2, G4, G6) mit der Ausgangswelle (GA) in Triebverbindung bringbar ist, und wobei beide Eingangswellen (GE1, GE2) über eine schaltbare Koppelvorrichtung (7.1, 7.2, 7.3, 7.6, 7.7) miteinander in Triebverbindung bringbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltgetriebe (1.1; 2.1, 2.2; 3.3, 3.4) aus einem Doppelkupplungsgetriebe (1.0'; 2.0'; 3.0') mit zwei koaxialen Eingangswellen (GE1, GE2) abgeleitet ist, dessen erste Eingangswelle (GE1) zentral angeordnet ist, dessen zweite Eingangswelle (GE2) als eine Hohlwelle ausgebildet und koaxial über der ersten Eingangswelle (GE1) angeordnet ist, und dessen Koppelvorrichtung (7.1, 7.2, 7.3, 7.6, 7.7) eine Getriebestufe (GK, G4; GK\*, G7) und/oder eine schaltbare Kupplung (S; T, U; X, Y) umfasst, die anstelle desjenigen Gangradsatzes (R) und seiner zugeordneten Gangkupplung (C) vorgesehen sind, der in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0'; 2.0'; 3.0') der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordnet und an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordnet ist.

12. Schaltgetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der in dem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0'; 2.0'; 3.0') an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordnete Gangradsatz (R) als ein Umkehr-Gangradsatz (R) ausgebildet und dem Rückwärtsgang zugeordnet ist.

13. Schaltgetriebe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelvorrichtung (7.1) bei einem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0'), bei dem die Gangradsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, und bei dem zumindest das Losrad (9\*) und die zugeordnete Gangkupplung (C) des der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Gangradsatzes (R) auf der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordnet sind, eine Schaltkupplung (S) zur unmittelbaren Kopplung des

getriebeseitigen Endes (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) mit der ersten Eingangswelle (GE1) umfasst.

14. Schaltgetriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zugrunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (1.0'), bei dem das Losrad (10) sowie die zugeordnete Gangkupplung (D) des der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten und zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) axial benachbarten Ganggradsatzes (G1) auf der ersten Eingangswelle (GE1) angeordnet sind, die Schaltkupplung (S) der Koppelvorrichtung (7.1) mit der Gangkupplung (D) dieses Ganggradsatzes (G1) in einem gemeinsamen Schaltpaket (S2a) zusammengefasst ist, über das (S2a) die erste Eingangswelle (GE1) in einer ersten Schaltstellung drehfest mit der zweiten Eingangswelle (GE2) gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad des betreffenden Ganggradsatzes (G1) gekoppelt ist.

15. Schaltgetriebe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (2.0'), bei dem die Ganggradsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, und bei dem zumindest die Losräder (9', 10') und die zugeordneten Gangkupplungen (C, D) des der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten getriebeinneren Ganggradsatzes (G1) sowie des der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Ganggradsatzes (R) auf der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.2) eine Getriebestufe (GK), die aus einem auf der Ausgangswelle (GA) drehbar gelagerten Losrad (11) und einem an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Ausgangswelle (GE2) drehfest angeordneten Festrad (12) besteht, und eine Schaltkupplung (T) zur Kopplung des Losrades (10') des getriebeinneren Ganggradsatzes (G1) mit dem Losrad (11) der Getriebestufe (GK) umfasst.

16. Schaltgetriebe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (2.0'), bei dem die Gangradsätze (G1 – G5, R) jeweils unmittelbar zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, und bei dem zumindest die Losräder (9', 10', 13) und die zugeordneten Gangkupplungen (B, C, D) des der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten getriebeinneren Gangradsatzes (G1) sowie der beiden der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Gangradsätze (G4, R) auf der Ausgangswelle (GA) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.3) den verbliebenen Gangradsatz (G4) der beiden der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten Gangradsätze (G4, R) und eine Schaltkupplung (U) zur Kopplung des Losrades (10') des getriebeinneren Gangradsatzes (G1) mit dem Losrad (13) des verbliebenen Gangradsatzes (G4) umfasst.

17. Schaltgetriebe nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltkupplung (T, U) der Koppelvorrichtung (7.2, 7.3) mit der Gangkupplung (D) des getriebeinneren Gangradsatzes (G1) in einem gemeinsamen Schaltpaket (S2b, S2c) zusammengefasst ist, über das das Losrad (10') des getriebeinneren Gangradsatzes (G1) in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad (11, 13) der Getriebestufe (GK) bzw. des verbliebenen Gangradsatzes (G4) der beiden der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten Gangradsätze (G4, R) gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der Ausgangswelle (GA) gekoppelt ist.

18. Schaltgetriebe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (3.0'), bei dem die Gangradsätze (G1 – G7, R) jeweils zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und einer von zwei jeweils über eine Ausgangskonstante (AK1, AK2) mit der Ausgangswelle (GA) in Triebverbindung stehenden Vorgelegewellen (VG1, VG2) angeordnet sind, und bei dem zumindest die Losräder (14, 15) und die zugeordneten Gangkupplungen (C, D) der beiden der zweiten Eingangswelle (GE2) sowie einer (VG2) der beiden Vorgelegewellen (VG1, VG2) zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Ein-

gangswelle (GE2) angeordneten Gangradsätze (R, G6) auf der betreffenden Vorgelegewelle (VG2) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.6) eine Getriebestufe (GK\*), die aus einem auf der betreffenden Vorgelegewelle (VG2) drehbar gelagerten Losrad (16') und einem auf der ersten Eingangswelle (GE1) drehfest angeordneten Festrad (17') besteht, und eine Schaltkupplung (X) zur Kopplung des Losrades (15) des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten Gangradsätze (R, G6) mit dem Losrad (16') der Getriebestufe (GK\*) umfasst.

19. Schaltgetriebe nach Anspruch 15 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzung ( $i_{GK}$ ;  $i_{GK^*}$ ) der Getriebestufe (GK; GK\*) der Übersetzung ( $i_{G1}$ ;  $i_{G6}$ ) des über die Schaltkupplung (T; X) der Koppelvorrichtung (7.2; 7.6) koppelbaren Gangradsatzes (G1; G6) entspricht ( $i_{GK} = i_{G1}$ ;  $i_{GK^*} = i_{G6}$ ).

20. Schaltgetriebe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem zu Grunde liegenden Doppelkupplungsgetriebe (3.0'), bei dem die Gangradsätze (G1 – G7, R) jeweils zwischen einer der beiden Eingangswellen (GE1, GE2) und einer von zwei jeweils über eine Ausgangskonstante (AK1, AK2) mit der Ausgangswelle (GA) in Triebverbindung stehenden Vorgelegewellen (VG1, VG2) angeordnet sind, und bei dem zumindest die Losräder (14, 15, 18) und die zugeordneten Gangkupplungen (B, C, D) der beiden der zweiten Eingangswelle (GE2) und einer (VG2) der beiden Vorgelegewellen (VG1, VG2) zugeordneten und an dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten Gangradsätze (R, G6), sowie des der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten und axial benachbart zu dem getriebeseitigen Ende (5) der zweiten Eingangswelle (GE2) angeordneten getriebeinneren Gangradsatzes (G7) auf der betreffenden Vorgelegewelle (VG2) angeordnet sind, die Koppelvorrichtung (7.7) den getriebeinneren Gangradsatz (G7) und eine Schaltkupplung (Y) zur Kopplung des Losrades (15) des verbliebenen Gangradsatzes (G6) der beiden der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten Gangradsätze (R, G6) mit dem Losrad (18) des getriebeinneren Gangradsatzes (G7) umfasst.

21. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltkupplung (X, Y) der Koppelvorrichtung (7.6, 7.7) mit der Gangkupp-

lung (D) des verbliebenen Ganggradsatzes (G6) der beiden der zweiten Eingangswelle (GE2) zugeordneten Ganggradsätze (R, G6) in einem gemeinsamen Schaltpaket (S2f, S2g) zusammengefasst ist, über das (S2f, S2g) das Losrad (15) des betreffenden Ganggradsatzes (G6) in einer ersten Schaltstellung drehfest mit dem Losrad (16', 18) der Getriebestufe (GK\*) bzw. des der ersten Eingangswelle (GE1) zugeordneten getriebeinneren Ganggradsatzes (G7) gekoppelt ist, in einer Neutralstellung ungekoppelt ist, und in einer zweiten Schaltstellung drehfest mit der betreffenden Vorgelegewelle (VG2) gekoppelt ist.

22. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Eingangswelle (GE1) über eine Reibungskupplung (K1) mit der Triebwelle (4) des Verbrennungsmotors (VM) verbindbar ist.

23. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Eingangswelle (GE1) über eine Klauenkupplung (K1') mit der Triebwelle (4) des Verbrennungsmotors (VM) verbindbar ist.

24. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Eingangswelle (GE1) unmittelbar drehfest mit der Triebwelle (4) des Verbrennungsmotors (VM) verbunden ist.

25. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektromaschine (EM) koaxial über der ersten Eingangswelle (GE1) angeordnet ist, und der Rotor (8) der Elektromaschine (EM) unmittelbar drehfest mit der zweiten Eingangswelle (GE2) verbunden ist.

26. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektromaschine (EM') achsparallel benachbart zu der ersten Eingangswelle (GE1) angeordnet ist, und der Rotor (8') der Elektromaschine (EM') über eine Eingangsgtriebestufe (KE) mit einer Übersetzung ( $i_{KE}$ ) größer als eins mit der zweiten Eingangswelle (GE2) in Triebverbindung steht ( $i_{KE} > 1,0$ ).

27. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektromaschine (EM'') koaxial über der ersten Eingangswelle (GE1) angeordnet ist, und der Rotor (8'') der Elektromaschine (EM'') über eine als Planetengetriebe ausgebildete Eingangsgtriebestufe (KE') mit einer Übersetzung ( $i_{KE'}$ ) größer als eins mit der zweiten Eingangswelle (GE2) in Triebverbindung steht ( $i_{KE'} > 1,0$ ).



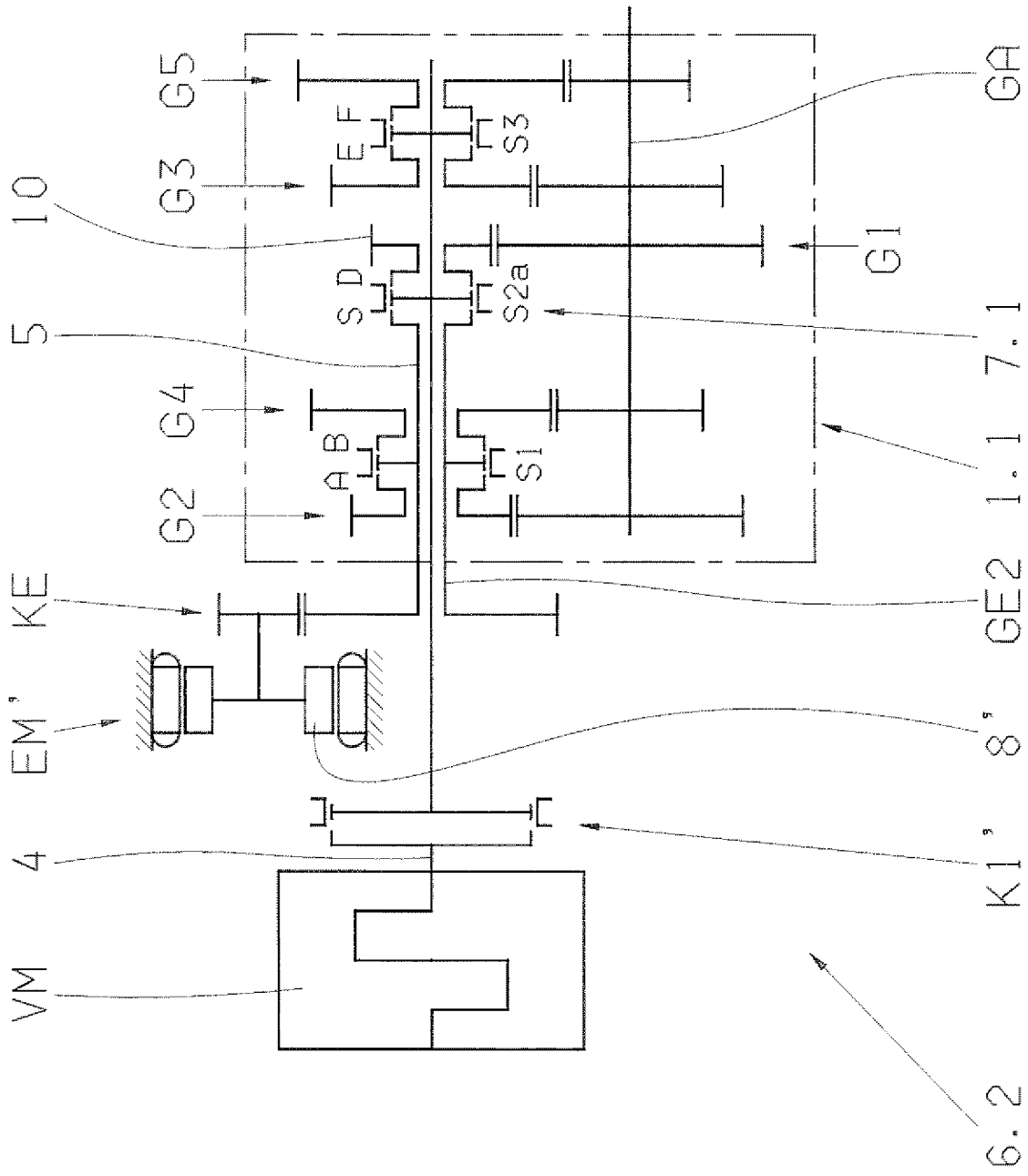
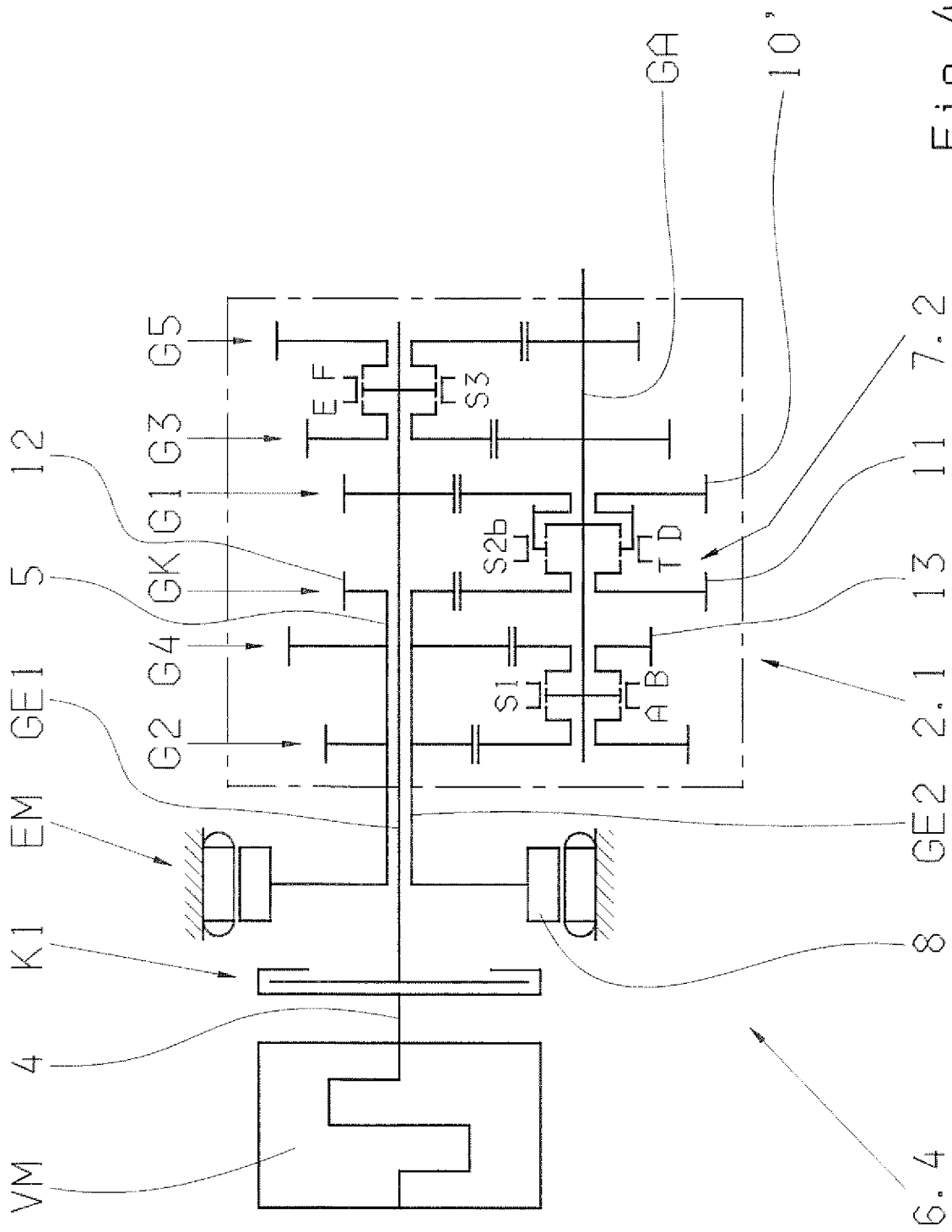


Fig. 2





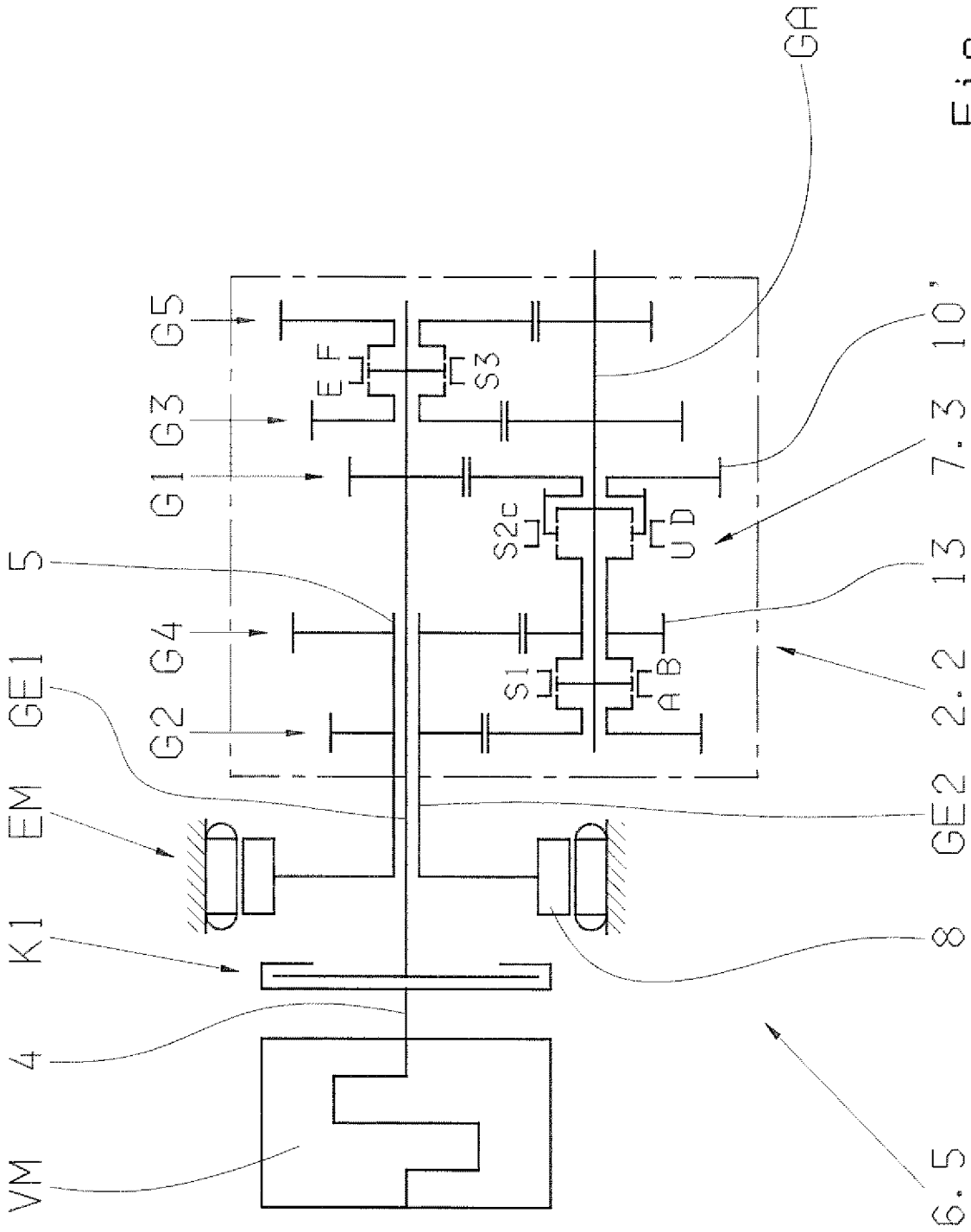


Fig. 5

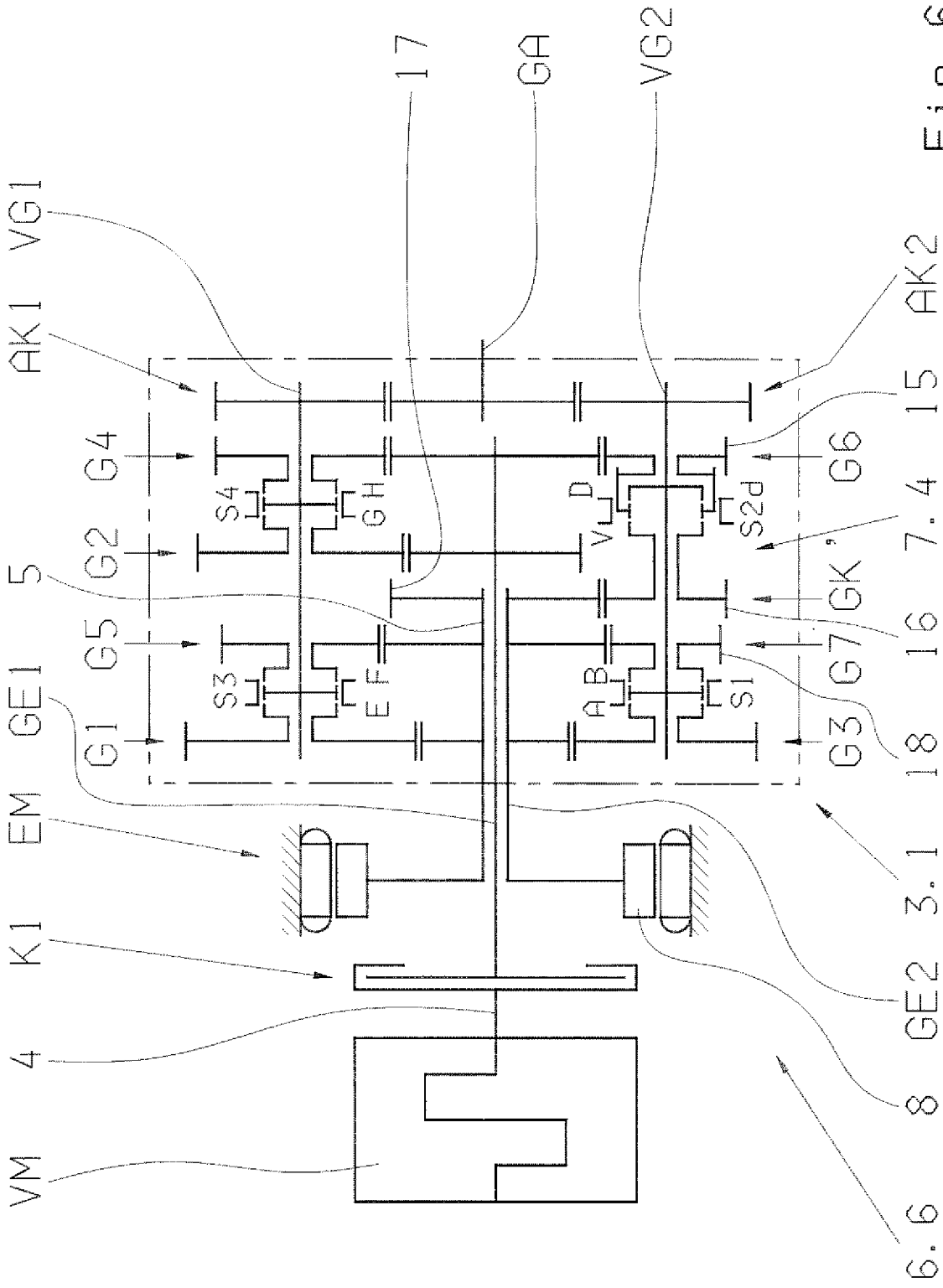


Fig. 6



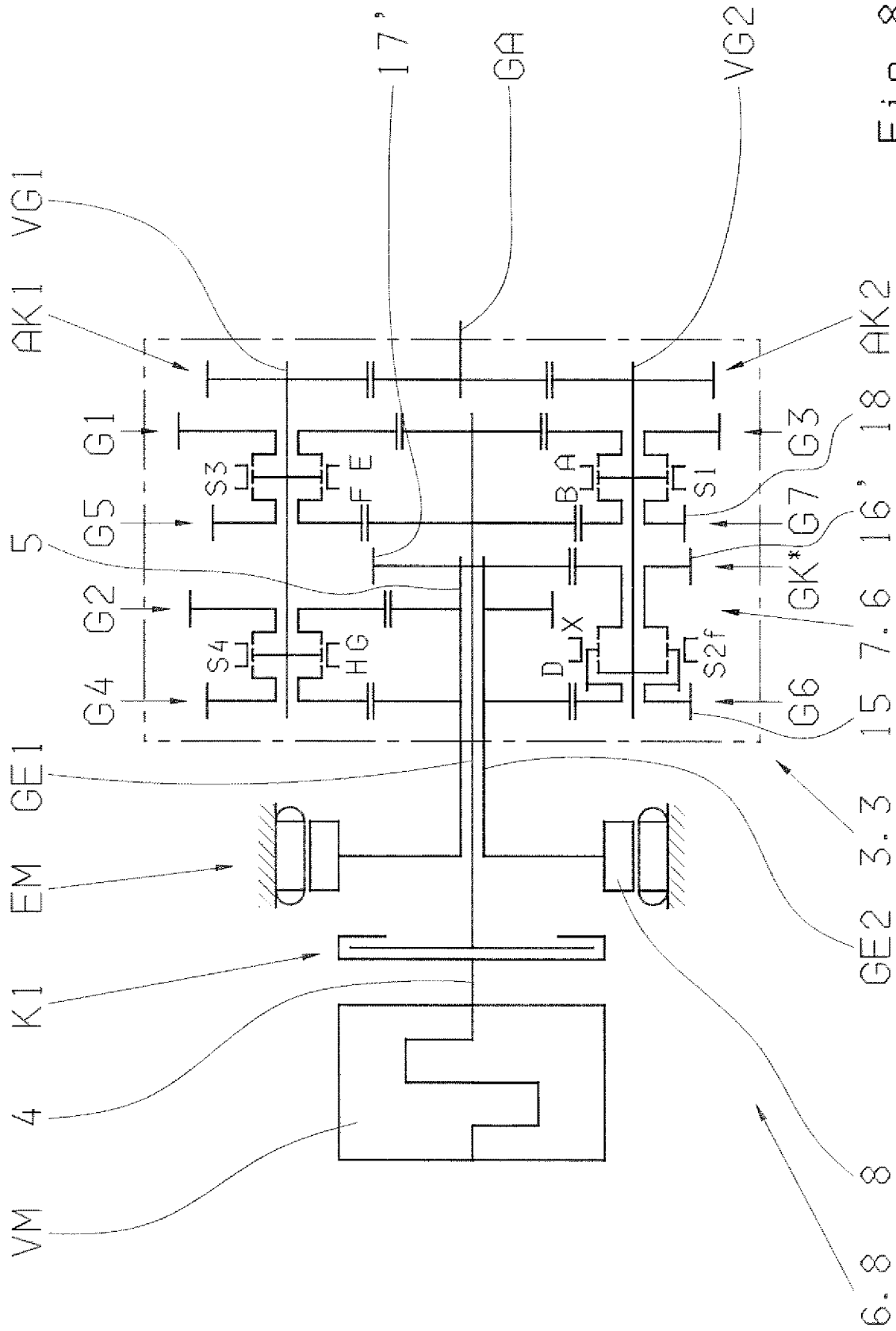


Fig. 8



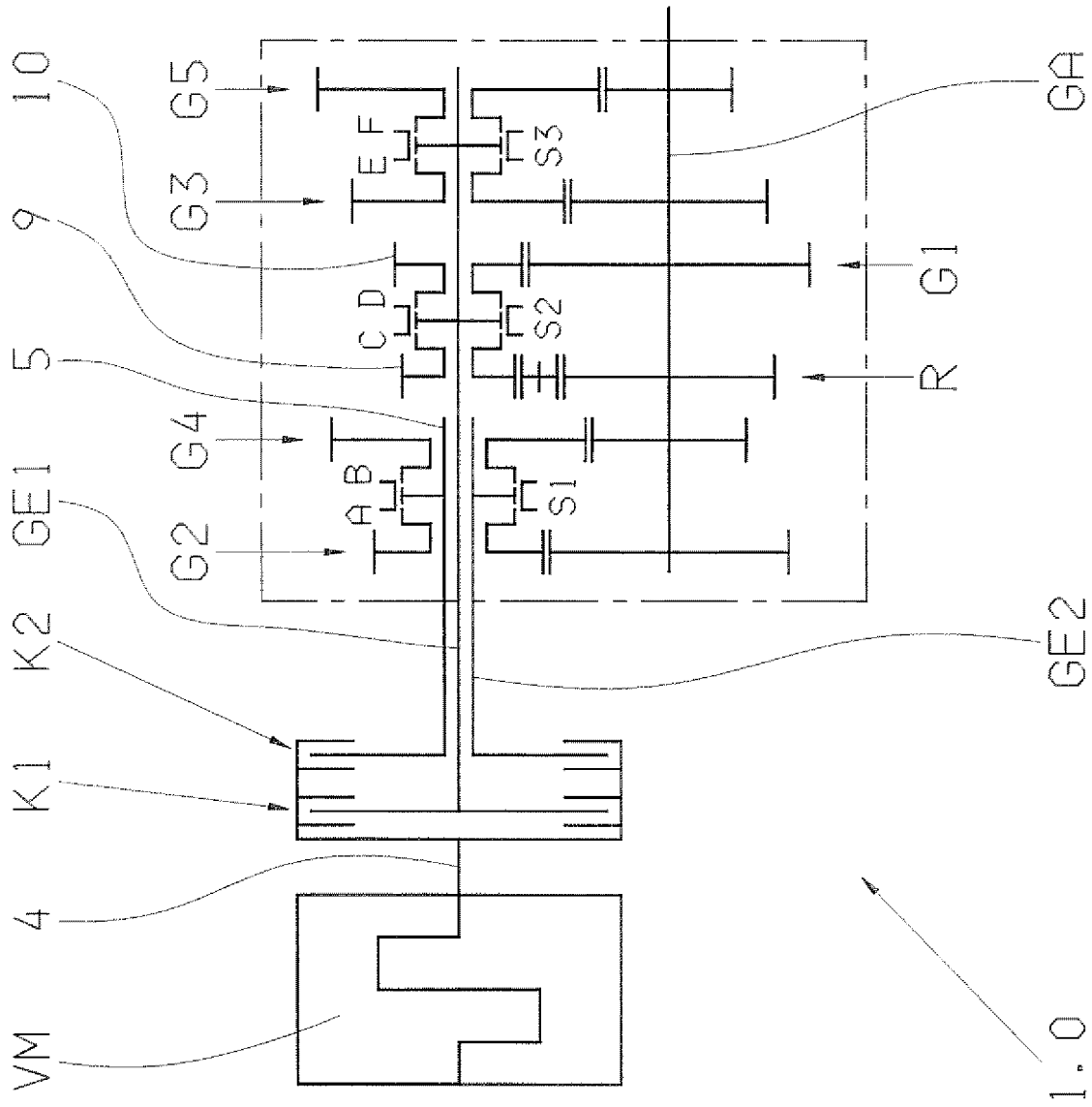


Fig. 10

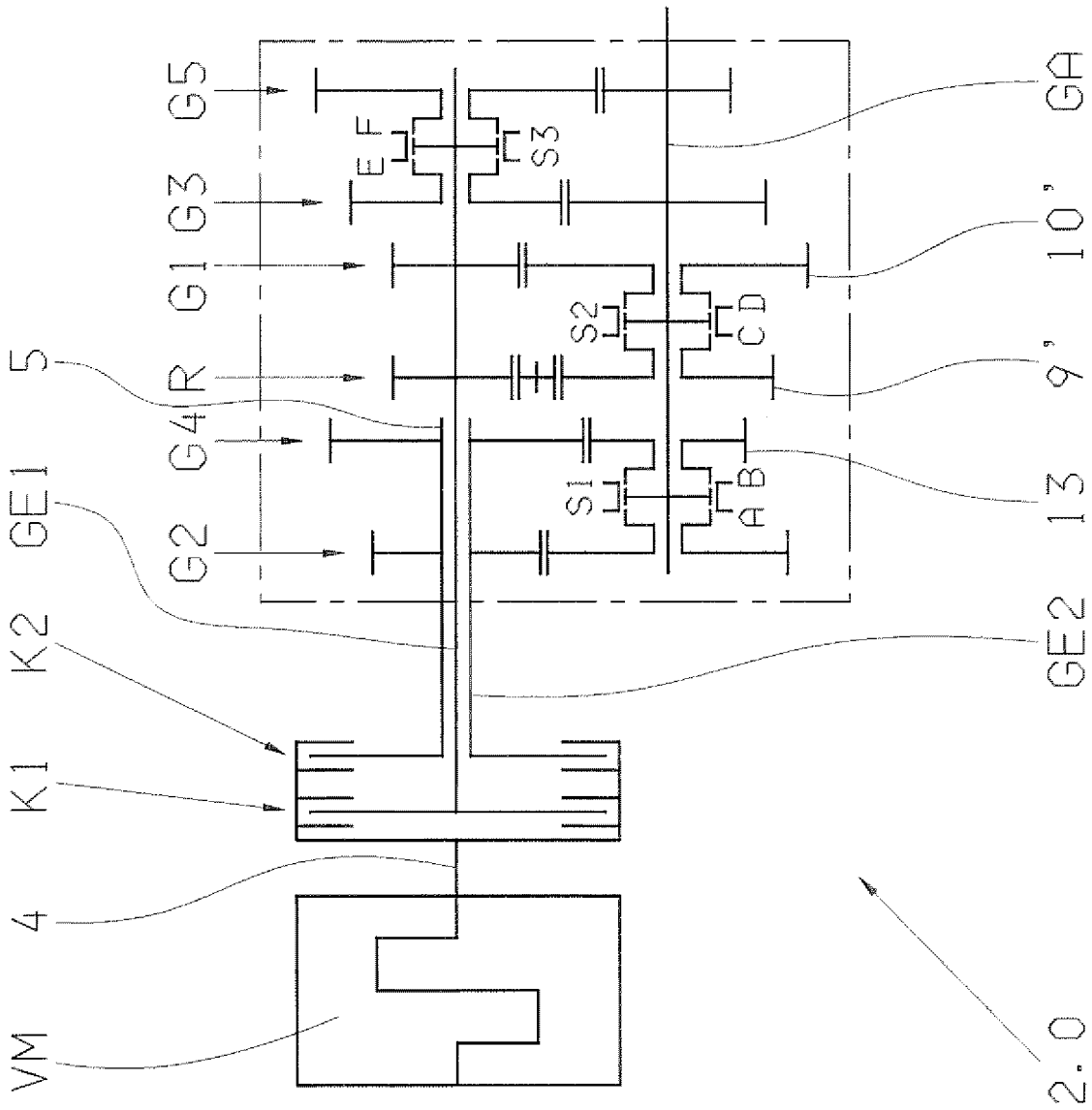


Fig. 11

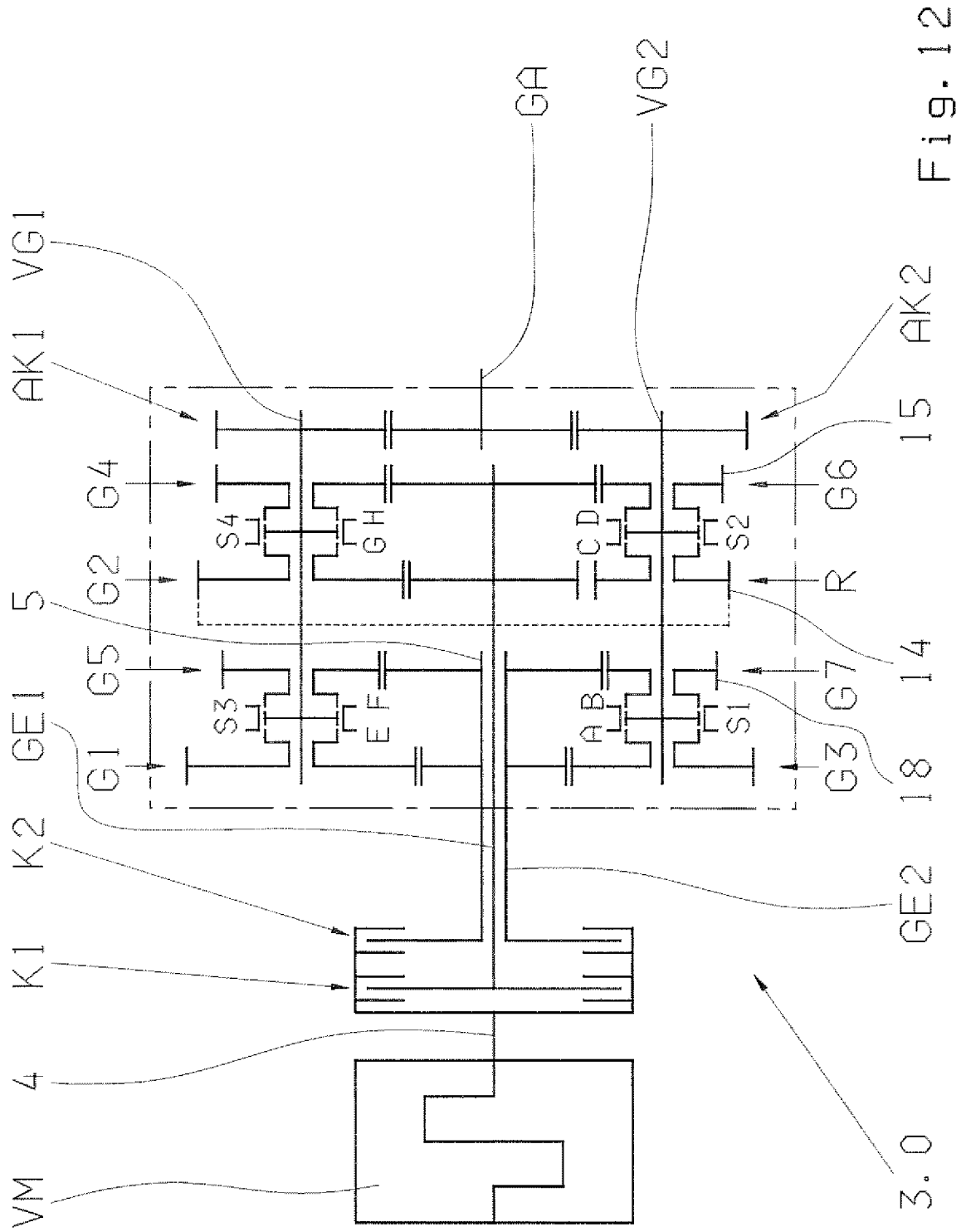


Fig. 12

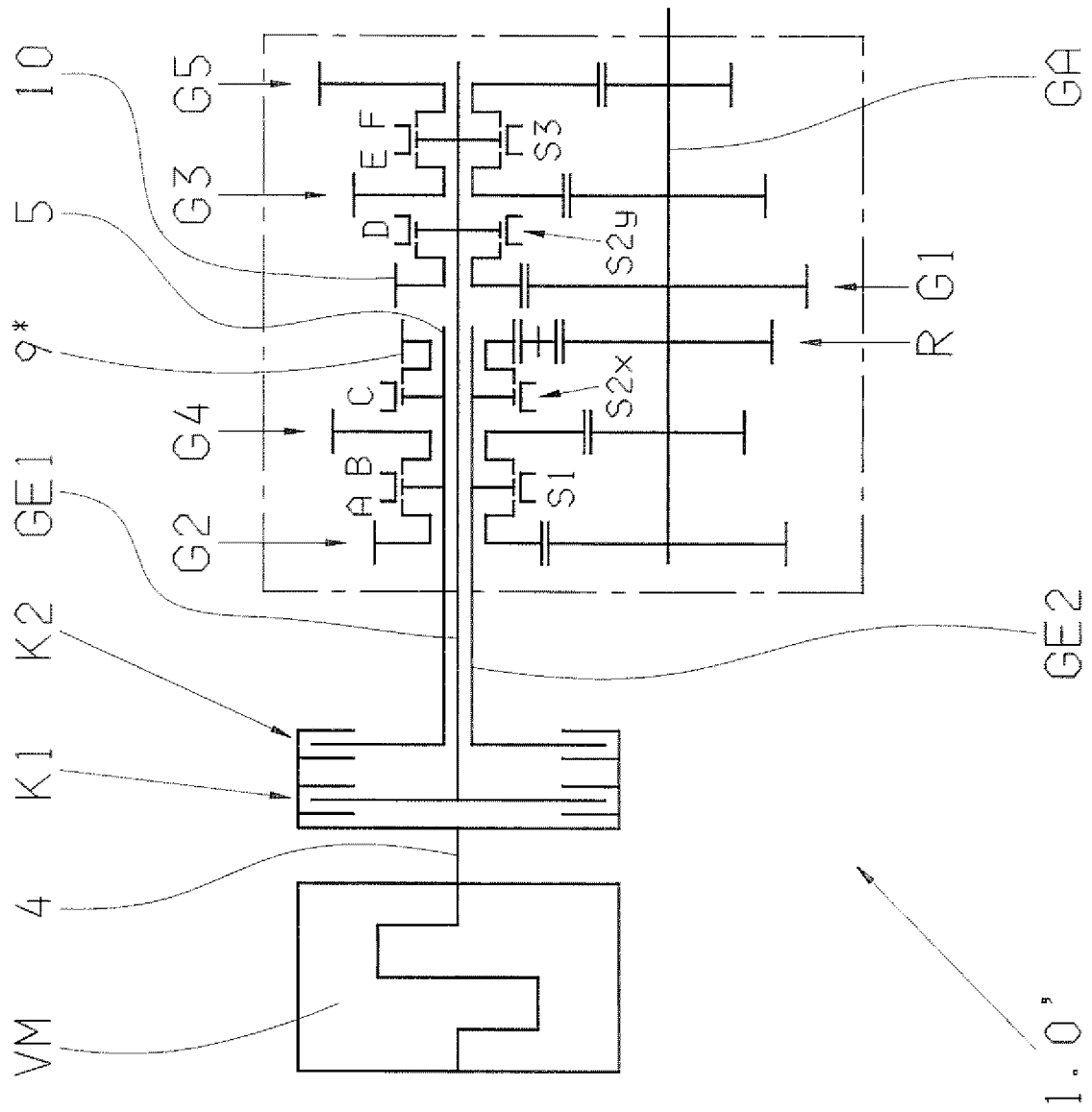


Fig. 13

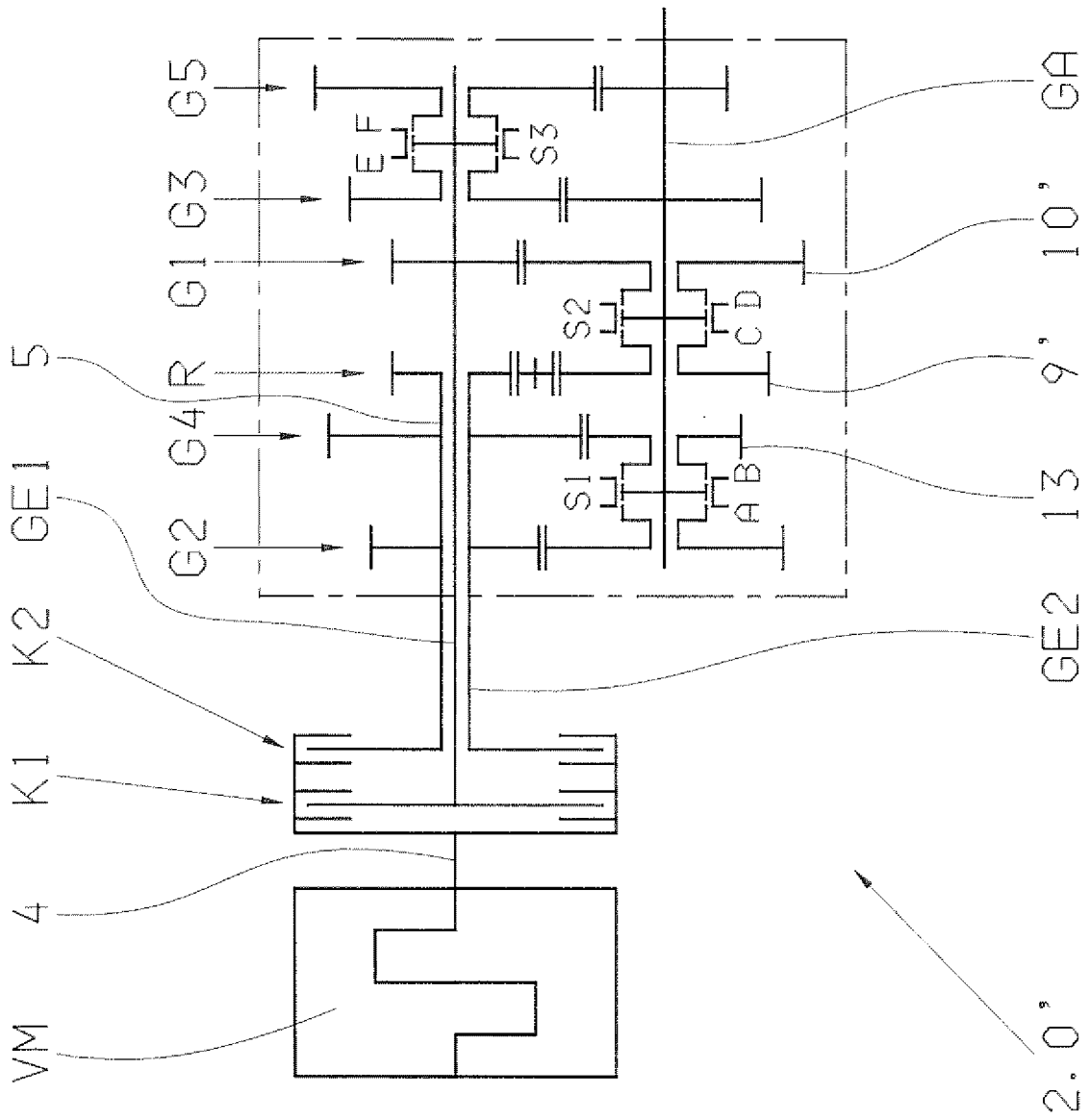


Fig. 14

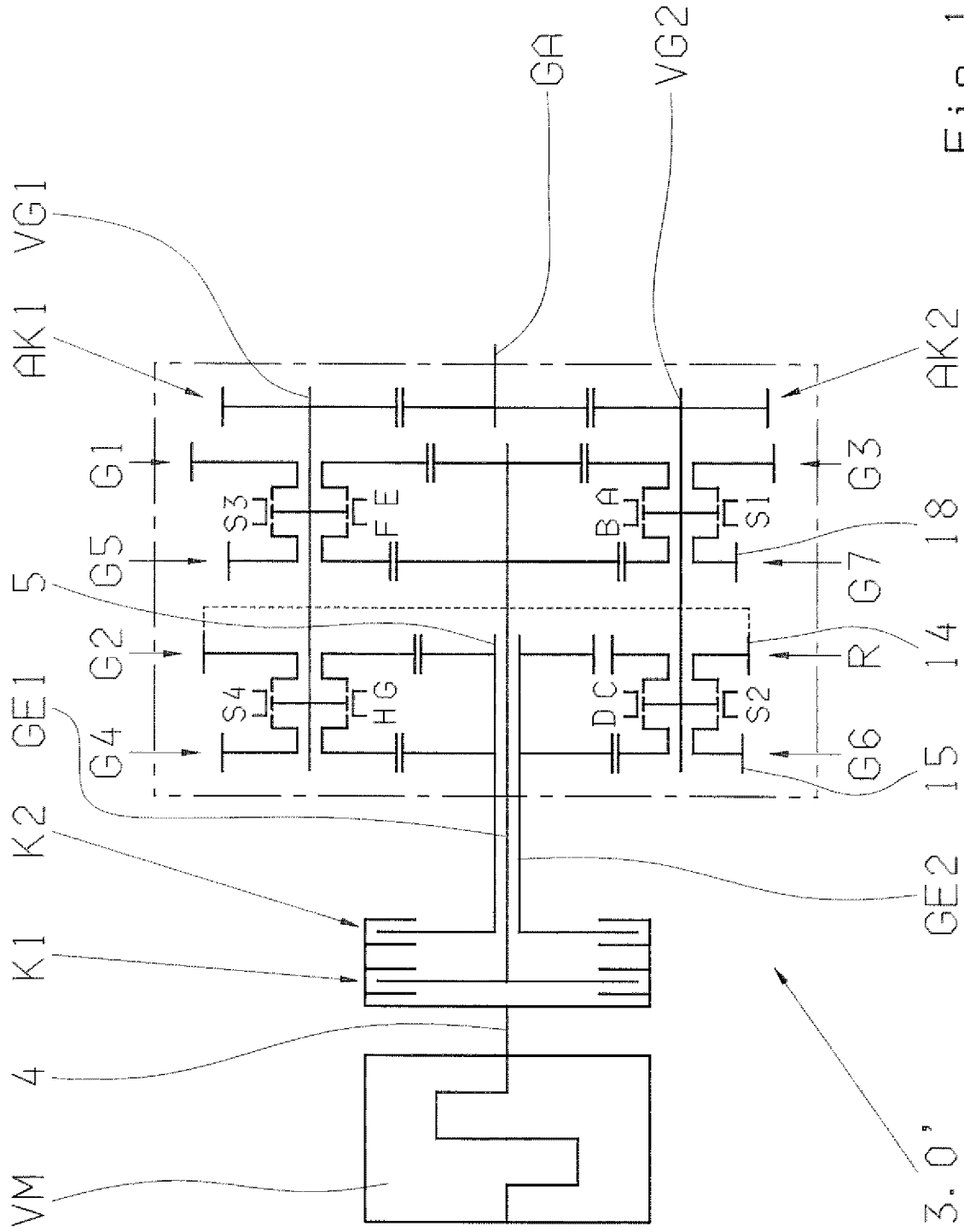


Fig. 15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

WO 2012/123169

International application No

PCT/EPCT/EP2012/051629

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B60K6/48 B60K6/547 B60K6/387  
 ADD. F16H3/00 B60K6/54

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	FR 2 811 395 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 11 January 2002 (2002-01-11)	1-3,22, 25
Y	the whole document	23,24,26
Y	----- DE 10 2006 036758 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28 February 2008 (2008-02-28) figures 2a,2b,3	23,24,26
X	----- DE 10 2007 042949 A1 (HIENZ GEORG [DE]) 2 April 2009 (2009-04-02)	1,2,22, 25,27
A	the whole document	11-21
X	----- DE 199 60 621 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 28 June 2001 (2001-06-28) cited in the application	1
A	figure 3	11
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier 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	Date of mailing of the international search report
3 May 2012	14/05/2012

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

WO 2012/123169

International application No

PCT/EPCT/EP2012/051629

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 610 038 A1 (GETRAG FORD TRANSMISSIONS GMBH [DE]) 28 December 2005 (2005-12-28) the whole document	1-3
A	----- US 2006/130601 A1 (HUGHES DOUGLAS A [US]) 22 June 2006 (2006-06-22) the whole document	1-4, 11-27
X	----- US 2010/120580 A1 (MEPHAM SHAUN E [US] ET AL) 13 May 2010 (2010-05-13)	1
A	the whole document	5-10
A	----- TENBERGE P: "Double-Clutch Transmission - Power-Shiftable Winding Transmission", VDI BERICHTE, DUESSELDORF, DE, vol. 1665, 13 March 2002 (2002-03-13), pages 1033-1050, XP009094673, ISSN: 0083-5560 figure 11	1-10
A	----- JP 2010 203605 A (HONDA MOTOR CO LTD) 16 September 2010 (2010-09-16) abstract; figures 1-34 -----	1-10

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

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

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

**see supplemental sheet**

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

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

**1. Claims 1-4 (in full); 22-27 (in part)**

Transformation of a dual-clutch transmission into a hybrid transmission, including

- an electric drive of the hollow input shaft,
  - replacing the reverse gear clutch by a coupling of both input shafts,
- wherein the reverse gear clutch sits on the inner input shaft (figures 1-3).

---

**2. Claims 5-10 (in full); 22-27 (in part)**

Transformation of a dual-clutch transmission into a hybrid transmission, including

- an electric drive of the hollow input shaft,
  - replacing the reverse gear clutch by a coupling of both input shafts,
- wherein the reverse gear clutch sits on the output shaft (figures 4, 5).

---

**3. Claims 11-21 (in full); 22-27 (in part)**

Transformation of a dual-clutch transmission into a hybrid transmission, including

- an electric drive of the hollow input shaft,
  - replacing the reverse gear clutch by a coupling of both input shafts,
- wherein the reverse gear clutch sits on the hollow input shaft (figures 8, 9).

---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/051629

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2811395	A1	11-01-2002	NONE
-----			
DE 102006036758	A1	28-02-2008	NONE
-----			
DE 102007042949	A1	02-04-2009	NONE
-----			
DE 19960621	A1	28-06-2001	NONE
-----			
EP 1610038	A1	28-12-2005	AT 498788 T 15-03-2011 EP 1610038 A1 28-12-2005
-----			
US 2006130601	A1	22-06-2006	AT 447505 T 15-11-2009 BR PI0417898 A 27-04-2007 CA 2552409 A1 21-07-2005 CN 1906049 A 31-01-2007 EP 1706285 A1 04-10-2006 ES 2332180 T3 28-01-2010 US 2006021456 A1 02-02-2006 US 2006130601 A1 22-06-2006 WO 2005065976 A1 21-07-2005
-----			
US 2010120580	A1	13-05-2010	US 2010120580 A1 13-05-2010 WO 2010054210 A1 14-05-2010
-----			
JP 2010203605	A	16-09-2010	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B60K6/48 B60K6/547 B60K6/387  
 ADD. F16H3/00 B60K6/54

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	FR 2 811 395 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 11. Januar 2002 (2002-01-11)	1-3,22, 25
Y	das ganze Dokument	23,24,26
Y	DE 10 2006 036758 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28. Februar 2008 (2008-02-28) Abbildungen 2a,2b,3	23,24,26
X	DE 10 2007 042949 A1 (HIENZ GEORG [DE]) 2. April 2009 (2009-04-02)	1,2,22, 25,27
A	das ganze Dokument	11-21
X	DE 199 60 621 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 28. Juni 2001 (2001-06-28) in der Anmeldung erwähnt	1
A	Abbildung 3	11
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" 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

3. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogt-Schilb, Gérard

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 610 038 A1 (GETRAG FORD TRANSMISSIONS GMBH [DE]) 28. Dezember 2005 (2005-12-28) das ganze Dokument	1-3
A	US 2006/130601 A1 (HUGHES DOUGLAS A [US]) 22. Juni 2006 (2006-06-22) das ganze Dokument	1-4, 11-27
X	US 2010/120580 A1 (MEPHAM SHAUN E [US] ET AL) 13. Mai 2010 (2010-05-13) das ganze Dokument	1
A	TENBERGE P: "Double-Clutch Transmission - Power-Shiftable Winding Transmission", VDI BERICHTE, DUESSELDORF, DE, Bd. 1665, 13. März 2002 (2002-03-13), Seiten 1033-1050, XP009094673, ISSN: 0083-5560 Abbildung 11	5-10
A	JP 2010 203605 A (HONDA MOTOR CO LTD) 16. September 2010 (2010-09-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1-34	1-10

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

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

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

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

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

siehe Zusatzblatt

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

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

1. Ansprüche: 1-4(vollständig); 22-27(teilweise)

Verwandlung eines Doppelkupplungsgetriebes in ein Hybridgetriebe mit

- elektrischem Antrieb der hohle Eingangswelle
- ersetzen der Rückwärtsgang Kupplung durch eine Koppelung der beiden Eingangswellen,

wobei die Rückwärtsgangkupplung auf der innere Eingangswelle sitzt. (Fig.1-3)

---

2. Ansprüche: 5-10(vollständig); 22-27(teilweise)

Verwandlung eines Doppelkupplungsgetriebes in ein Hybridgetriebe mit

- elektrischem Antrieb der hohle Eingangswelle
- ersetzen der Rückwärtsgang Kupplung durch eine Koppelung der beiden Eingangswellen,

wobei die Rückwärtsgangkupplung auf der Ausgangswelle sitzt. (Fig. 4,5)

---

3. Ansprüche: 11-21(vollständig); 22-27(teilweise)

Verwandlung eines Doppelkupplungsgetriebes in ein Hybridgetriebe mit

- elektrischem Antrieb der hohle Eingangswelle
- ersetzen der Rückwärtsgang Kupplung durch eine Koppelung der beiden Eingangswellen,

wobei die Rückwärtsgangkupplung auf der hohle Eingangswelle sitzt. (Fig. 8.9)

---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051629

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2811395	A1	11-01-2002	KEINE
DE 102006036758	A1	28-02-2008	KEINE
DE 102007042949	A1	02-04-2009	KEINE
DE 19960621	A1	28-06-2001	KEINE
EP 1610038	A1	28-12-2005	AT 498788 T 15-03-2011 EP 1610038 A1 28-12-2005
US 2006130601	A1	22-06-2006	AT 447505 T 15-11-2009 BR PI0417898 A 27-04-2007 CA 2552409 A1 21-07-2005 CN 1906049 A 31-01-2007 EP 1706285 A1 04-10-2006 ES 2332180 T3 28-01-2010 US 2006021456 A1 02-02-2006 US 2006130601 A1 22-06-2006 WO 2005065976 A1 21-07-2005
US 2010120580	A1	13-05-2010	US 2010120580 A1 13-05-2010 WO 2010054210 A1 14-05-2010
JP 2010203605	A	16-09-2010	KEINE