(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
14. Dezember 2017 (14.12.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/211337 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 6/48 (2007.10) *B60K 6/36* (2007.10)
B60K 6/547 (2007.10) *F16H 3/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100097

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. Februar 2017 (09.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2016 005 407.5
10. Juni 2016 (10.06.2016) DE
10 2016 217 580.7
15. September 2016 (15.09.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **MEHLIS, Thomas**; Hauptstr. 30, 91077 Kleinsendelbach (DE). **KINIGADNER, Andreas**; Berner Straße 5, 91056 Erlangen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

WO 2017/211337 A1

(54) **Title:** HYBRID TRANSMISSION FOR A VEHICLE, METHOD, AND VEHICLE HAVING THE HYBRID TRANSMISSION

(54) **Bezeichnung:** HYBRIDGETRIEBE FÜR EIN FAHRZEUG, VERFAHREN SOWIE FAHRZEUG MIT DEM HYBRIDGETRIEBE

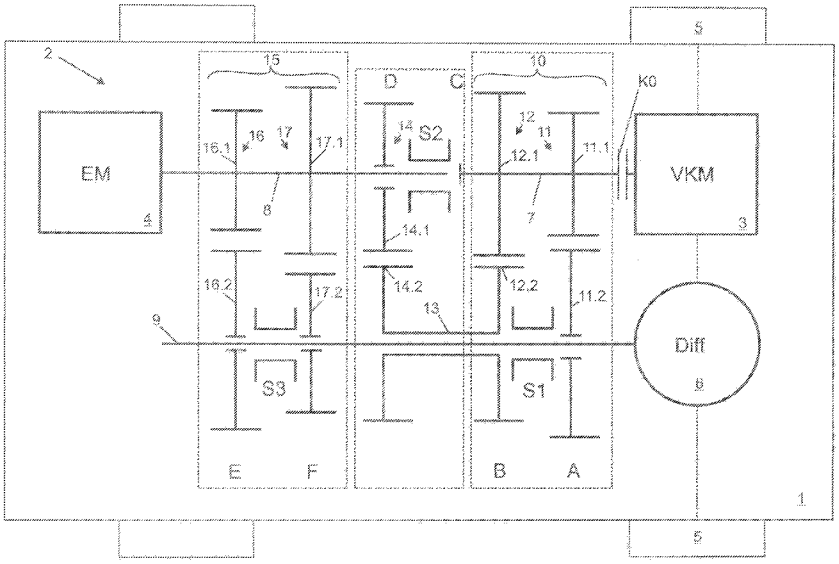


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a hybrid transmission (2) for a vehicle (1), having: a first input shaft (7) for coupling to an internal combustion engine (39); a second input shaft (8), the first and second input shafts (7, 8) being oriented coaxially to each other; an output shaft (9), the output shaft (9) being arranged parallel to the first and/or second input shaft (7, 8); an S1 double gear stage (10) and an S1 shifting device, the S1 double gear stage (10) having a first and a second S1 gear stage (11, 12), and the S1 shifting device being able to connect either the first input shaft (7) via the first S1 gear stage (11) or the first input shaft (7) via the second S1 gear stage (12) to the output shaft (9) in gearing terms; an S2 gear stage (14) and an S2 shifting device, the S2 shifting device being able to connect either the second input shaft (8) to the S2 gear stage (14) or the second input shaft (8) to the first input shaft (7) in gearing terms; an S3

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

double gear stage (15) and an S3 shifting device, the S3 double gear stage (15) having a first and a second S3 gear stage (16, 17), and the S3 shifting device being able to connect either the second input shaft (8) via the first S3 gear stage (16) or the second input shaft (8) via the second S3 gear stage (17) to the output shaft (9) in gearing terms, the second input shaft (8) or the S3 double gear stage (15) being designed for coupling to an electric motor (4); a double gearwheel (13) having an S1 gearwheel section (12.2) and an S2 gearwheel section (14.2), the S1 gearwheel section (12.2) forming a part of the S1 double gear stage (10), and the S2 gearwheel section (14.2) forming part of the S2 gear stage (14); and a clutch (K0) to couple the first input shaft (7) to the internal combustion engine (VKM).

(57) Zusammenfassung: Hybridgetriebe (2) für ein Fahrzeug (1) mit einer ersten Eingangswelle (7) zur Kopplung mit einer Verbrennungskraftmaschine (39), mit einer zweiten Eingangswelle (8), wobei die erste und die zweite Eingangswelle (7,8) koaxial zueinander ausgerichtet sind, mit einer Ausgangswelle (9), wobei die Ausgangswelle (9) parallel zu der ersten und/oder zweiten Eingangswelle (7,8) angeordnet ist, mit einer S1-Doppelgetriebestufe (10) und mit einer S1-Schalteinrichtung, wobei die S1-Doppelgetriebestufe (10) eine erste und eine zweite S1-Getriebestufe (11,12) aufweist und wobei die S1-Schalteinrichtung wahlweise die erste Eingangswelle (7) über die erste S1-Getriebestufe (11) oder die erste Eingangswelle (7) über die zweite S1-Getriebestufe (12) mit der Ausgangswelle (9) getriebetechnisch verbinden kann, mit einer S2-Getriebestufe (14) und mit einer S2-Schalteinrichtung, wobei die S2-Schalteinrichtung wahlweise die zweite Eingangswelle (8) mit der S2-Getriebestufe (14) oder die zweite Eingangswelle (8) mit der ersten Eingangswelle (7) getriebetechnisch verbinden kann, mit einer S3-Doppelgetriebestufe (15) und mit einer S3- Schalteinrichtung, wobei die S3-Doppelgetriebestufe (15) eine erste und eine zweite S3-Getriebestufe (16,17) aufweist und wobei die S3-Schalteinrichtung wahlweise die zweite Eingangswelle (8) über die erste S3-Getriebestufe (16) oder die zweite Eingangswelle (8) über die zweite S3-Getriebestufe (17) mit der Ausgangswelle (9) getriebetechnisch verbinden kann, wobei die zweite Eingangswelle (8) oder die S3-Doppelgetriebestufe (15) zur Kopplung mit einem Elektromotor (4) ausgebildet ist, mit einem Doppelzahnrad (13) mit einem S1-Zahnradabschnitt (12.2) und einem S2-Zahnradabschnitt (14.2), wobei der S1-Zahnradabschnitt (12.2) einen Teil der S1-Doppelgetriebestufe (10) und der S2-Zahnradabschnitt (14.2) einen Teil der S2-Getriebestufe (14) bildet, und mit einer Kupplung (K0) zur Kopplung der ersten Eingangswelle (7) mit der Verbrennungskraftmaschine (VKM).

Hybridgetriebe für ein Fahrzeug, Verfahren sowie Fahrzeug mit dem Hybridgetriebe

Die Erfindung betrifft ein Hybridgetriebe für ein Fahrzeug, ein Verfahren zum Betreiben des Hybridgetriebes sowie ein Fahrzeug mit dem Hybridgetriebe.

Bei Hybridfahrzeugen werden Verbrennungsmotoren und Elektromotoren wahlweise gemeinsam oder alternativ eingesetzt, um ein Traktionsmoment für das Hybridfahrzeug zu erzeugen. An die Getriebe der Hybridfahrzeuge stellt das die Herausforderung, entsprechend den gewünschten Betriebszuständen, wahlweise den Elektromotor und/oder den Verbrennungsmotor in den Antriebsstrang zur Drehmomentübertragung einzukoppeln. Ferner müssen vom Getriebe entsprechende Übersetzungen bereitgestellt werden, welche jeweils auf den Verbrennungsmotor und den Elektromotor abgestimmt sind, da diese deutlich unterschiedliche Motorcharakteristika aufweisen. Bei der Auslegung der Getriebe ergibt sich ein Spannungsfeld zwischen einem größtmöglichen Komfort beim Fahren des Hybridfahrzeugs und zugleich dem Wunsch nach einem einfachen und kostengünstigen Aufbau des Getriebes.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Hybridgetriebe für ein Fahrzeug vorzuschlagen, welches eine ausgewogene Lösung in dem Spannungsfeld zwischen Fahrkomfort und Komplexität des Hybridgetriebes bereitstellt.

Diese Aufgabe wird durch ein Hybridgetriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 sowie durch ein Fahrzeug mit dem Hybridgetriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

Der Gegenstand der Erfindung ist somit ein Hybridgetriebe, welches für ein Fahrzeug geeignet und/oder ausgebildet ist. Das Fahrzeug ist beispielsweise als ein Personen-

kraftwagen, Lastkraftwagen, Bus, etc. ausgebildet. Vorzugsweise ist das Hybridgetriebe das einzige Antriebsgetriebe in dem Fahrzeug.

Das Hybridgetriebe ist ausgebildet, mindestens oder genau einen Elektromotor und mindestens oder genau eine Verbrennungskraftmaschine - auch Verbrennungsmotor zu nennen - anzukoppeln, um deren Drehmoment als Traktionsmoment zu angetriebenen Rädern des Fahrzeugs zu leiten.

Das Hybridgetriebe weist eine erste Eingangswelle zur Kopplung mit der Verbrennungskraftmaschine auf. Optional bildet die Verbrennungskraftmaschine einen Bestandteil des Hybridgetriebes. Zwischen der ersten Eingangswelle und der Verbrennungskraftmaschine können beispielsweise Dämpfer oder auch ein Zwischengetriebe angeordnet sein. Besonders bevorzugt ist die erste Eingangswelle stets drehgekoppelt mit einer Ausgangswelle der Verbrennungskraftmaschine.

Das Hybridgetriebe weist eine zweite Eingangswelle zur getriebetechnischen Verbindung mit dem Elektromotor auf. Optional bildet der Elektromotor einen Bestandteil des Hybridgetriebes. Vorzugsweise ist der Elektromotor mit der zweiten Eingangswelle dauerhaft und/oder untrennbar getriebetechnisch verbunden. Der Elektromotor kann koaxial zu der zweiten Eingangswelle angeordnet sein, es ist jedoch auch möglich, dass der Elektromotor parallel versetzt oder in einem anderen Winkel zu der zweiten Eingangswelle ausgerichtet ist. In diesen Fällen sind jeweilige Zwischengetriebe vorgesehen.

Weitere Alternativen zur getriebetechnischen Kopplung der zweiten Eingangswelle mit dem Elektromotor werden nachfolgend noch erläutert.

Die erste und die zweite Eingangswelle sind, insbesondere in Bezug auf deren Rotationsachse, zueinander koaxial ausgerichtet. Insbesondere sind die erste und die zweite Eingangswelle in Flucht zueinander positioniert. Die erste und die zweite Eingangswelle sind vorzugsweise nebeneinander angeordnet.

Ferner weist das Hybridgetriebe eine Ausgangswelle auf, wobei die Ausgangswelle beispielsweise mit einer Differentialeinrichtung zur Verteilung des durchgeleiteten Antriebsdrehmoments an die angetriebenen Räder wirkverbunden sein kann oder getriebetechnisch gekoppelt sein kann. Die Ausgangswelle, insbesondere die Rotationsachse der Ausgangswelle, ist parallel, insbesondere parallel versetzt, zu der ersten und/oder zweiten Eingangswelle angeordnet. In dieser Anordnung ergibt sich ein sehr kompakter Aufbau des Hybridgetriebes.

Es ist darauf hinzuweisen, dass nachfolgend die Bezeichnung „Sx", wobei x eine beliebige Indexzahl sein kann, ausschließlich zur Zuordnung und Identifikation der jeweiligen Komponenten verwendet wird. Unter getriebetechnisch verbinden wird insbesondere eine Wirkverbindung verstanden, über die ein Drehmoment von der einen Welle zu der anderen Welle übertragen werden kann.

Das Hybridgetriebe weist eine S1-Doppelgetriebestufe und eine S1-Schalteinrichtung auf. Die S1-Doppelgetriebestufe weist eine erste und eine zweite S1-Getriebestufe auf, wobei bevorzugt ist, dass diese unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse haben. Die S1-Schalteinrichtung kann wahlweise, insbesondere gesteuert und/oder selektiv, die erste Eingangswelle über die erste S1-Getriebestufe oder die erste Eingangswelle über die zweite S1-Getriebestufe mit der Ausgangswelle getriebetechnisch verbinden. Besonders bevorzugt ist es, dass die S1-Schalteinrichtung eine Neutralstellung einnehmen kann, sodass weder über die erste noch über die zweite S1-Getriebestufe eine Wirkverbindung zwischen der ersten Eingangswelle und der Ausgangswelle hergestellt ist. Insbesondere sind die erste und die zweite S1-Getriebestufe parallel zueinander angeordnet.

Das Hybridgetriebe weist eine S2-Getriebestufe und eine S2-Schalteinrichtung auf. Die S2-Schalteinrichtung kann wahlweise die zweite Eingangswelle mit der S2-Getriebestufe oder alternativ hierzu die zweite Eingangswelle mit der ersten Eingangswelle getriebetechnisch verbinden. Besonders bevorzugt kann die S2-Schalteinrichtung eine Neutralstellung einnehmen.

Das Hybridgetriebe weist eine S3-Doppelgetriebestufe mit einer S3-Schalteinrichtung auf. Die S3-Doppelgetriebestufe weist eine erste und eine zweite S3-Getriebestufe auf, welche vorzugsweise parallel zueinander angeordnet sind. Die S3-Schalteinrichtung ermöglicht es, wahlweise die zweite Eingangswelle über die erste S3-Getriebestufe oder über die zweite S3-Getriebestufe mit der Ausgangswelle getriebetechnisch zu verbinden. Besonders bevorzugt kann die S3-Schalteinrichtung eine Neutralstellung einnehmen.

Der Elektromotor ist wie bereits oben erläutert mit der zweiten Eingangswelle vorzugsweise unmittelbar oder über einen Vorgetriebeabschnitt gekoppelt. Alternativ ist der Elektromotor über die S3-Doppelgetriebestufe angebunden. Insbesondere ist der Elektromotor über die erste oder die zweite S3-Getriebestufe getriebetechnisch angebunden, so dass über die jeweilige S3-Getriebestufe ein Drehmoment von dem Elektromotor zur zweiten Eingangswelle oder zur Ausgangswelle geleitet werden kann.

Ferner weist das Hybridgetriebe eine Kupplung, vorzugsweise Anfahrkupplung, zur Kopplung der ersten Eingangswelle mit der Verbrennungskraftmaschine auf. Durch die Kupplung kann ein Momentenpfad zwischen dem Verbrennungsmotor und der ersten Eingangswelle geöffnet und geschlossen werden. Vorzugsweise ist die Kupplung als eine Reibschlusskupplung ausgebildet.

Das Hybridgetriebe weist ein Doppelzahnrad auf, welches auch als ein zweispuriges, genau zweispuriges oder mindestens zweispuriges Zahnrad bezeichnet werden kann. Das Doppelzahnrad weist einen S1-Zahnradabschnitt und einen S2-Zahnradabschnitt auf, wobei die beiden Zahnradabschnitte miteinander drehfest gekoppelt sind. Jeder der Zahnradabschnitte ist als ein Rad, vorzugsweise als ein Zahnrad, insbesondere mit einer Geradverzahnung oder Schrägverzahnung, ausgebildet. Es ist vorgesehen, dass der S1-Zahnradabschnitt einen Teil der S1-Doppelgetriebestufe und der S2-Zahnradabschnitt einen Teil der S2-Getriebestufe bildet. Insbesondere bildet der jeweilige Zahnradabschnitt ein drehmomentübertragendes Rad in einer der Getriebestufen der S1-Doppelgetriebestufe oder in der S2-Getriebestufe.

Es ist dabei eine Überlegung der Erfindung, dass durch eine geringe Anzahl von Schalteinrichtungen, in dem bevorzugten Fall von maximal oder genau drei Stellgliedern, ein insbesondere teilweise lastschaltfähiges Hybridgetriebe umgesetzt werden kann. Dies wird durch eine Getriebestruktur mit zwei Eingangswellen und einer achsparallel angeordneten Ausgangswelle umgesetzt. Beide Eingangswellen sind koaxial angeordnet und können mittels der Schalteinrichtungen miteinander verschaltet werden. Diese Konstellation ermöglicht es z.B., die Verbrennungskraftmaschine sechsgängig zu betreiben, wobei nur drei Stellglieder eingesetzt werden, insbesondere genau drei Stellglieder eingesetzt werden. Optional ist es möglich, dass beim verbrennungsmotorischen Gangwechsel die elektrische Maschine parallel betrieben wird und das Antriebsmoment stützt, sodass zuglastunterbrechungsfrei geschaltet werden kann. Entsprechend umgekehrt wird beim elektromotorischen Gangwechsel verfahren. Zudem ist ein Generatorbetrieb möglich. Das Anfahren und/oder Rückwärtsfahren erfolgt vorzugsweise elektrisch. Alternativ oder optional ergänzend kann ein Anfahren über den Verbrennungsmotor erfolgen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das Doppelzahnrad als ein Losrad auf der Ausgangswelle ausgebildet. Dadurch wird es ermöglicht, dass das Doppelzahnrad als ein Brückenglied zwischen Komponenten der ersten und der zweiten Eingangswelle angeordnet werden kann. Das Doppelzahnrad bildet damit einen Teil einer Zwischenübersetzungseinrichtung zwischen der ersten und der zweiten Eingangswelle. Insbesondere brückt das Doppelzahnrad und/oder die Zwischenübersetzungseinrichtung die erste Eingangswelle, die unmittelbar mit dem Verbrennungsmotor gekoppelt ist und die S1-Doppelgetriebestufe trägt mit der zweiten Eingangswelle, die unmittelbar mit dem Elektromotor gekoppelt ist und die S3-Doppelgetriebestufe trägt. Durch ein Übersetzungsverhältnis zwischen 0,5 und 2, vorzugsweise zwischen 0,67 und 1,67, werden die unterschiedlichen Drehzahlbereiche von Verbrennungsmotor und Elektromotor angepasst, so dass der Verbrennungsmotor die S3-Doppelgetriebestufe und/oder der Elektromotor die S1-Doppelgetriebestufe zur Übertragung sinnvoll nutzen kann.

Bei einer bevorzugten konstruktiven Realisierung ist die S1-Schalteinrichtung auf der Ausgangswelle angeordnet. Somit kann die S1-Schalteinrichtung das Doppelzahnrad mit der Ausgangswelle drehfest setzen. Dagegen ist es bevorzugt, dass die erste und die zweite S1-Getriebestufen jeweils ein Festrad auf der ersten Eingangswelle aufweisen. Wird die S1-Schalteinrichtung zur drehfesten Kopplung mit dem Doppelzahnrad geschaltet, so ergibt sich eine getriebetechnische Verbindung zwischen der ersten Eingangswelle über die zweite S1-Getriebestufe mit der Ausgangswelle. Wird durch die S1-Schalteinrichtung das Losrad der ersten S1-Getriebestufe mit der Ausgangswelle drehfest gesetzt, so ergibt sich eine getriebetechnische Verbindung der ersten Eingangswelle über die erste S1-Getriebestufe mit der Ausgangswelle.

In Weiterbildung der Erfindung ist es bevorzugt, dass die S2-Schalteinrichtung auf der zweiten Eingangswelle angeordnet ist und ein Losrad der S2-Getriebestufe mit der zweiten Eingangswelle drehfest setzen kann, wobei das Losrad mit dem S2-Zahnradabschnitt des Doppelzahnrads kämmt. In der einen Schaltstellung werden somit die erste und zweite Eingangswelle drehfest miteinander gesetzt, in der anderen Schaltstellung wird das Losrad drehfest mit der zweiten Eingangswelle gesetzt, sodass ein Momentenweg über das Doppelzahnrad gebildet ist. In dieser zweiten Schaltstellung sind Komponenten der ersten und der zweiten Eingangswelle über das Doppelzahnrad miteinander getriebetechnisch verbunden.

In Weiterbildung der Erfindung ist die S3-Schalteinrichtung auf der Ausgangswelle angeordnet und kann wahlweise ein Losrad der ersten S3-Getriebestufe oder ein Losrad der zweiten S3-Getriebestufe mit der Ausgangswelle drehfest setzen. Die erste und die zweite S3-Getriebestufe weisen jeweils ein Festrad auf der zweiten Eingangswelle auf. Somit kann in der ersten Schaltstellung eine getriebetechnische Verbindung über die erste S3-Getriebestufe und in der zweiten Schaltstellung über die zweite S3-Getriebestufe umgesetzt werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Schalteinrichtungen, insbesondere die S1-Schalteinrichtung, die S2-Schalteinrichtung und/oder die S3-Schalteinrichtung, als ausschließlich formschlüssige Schalteinrichtung ausgebildet.

Insbesondere sind diese als unsynchronisierende oder unsynchronisierte Schalteinrichtung realisiert. Beispielsweise sind diese als Schiebemuffeneinrichtung ausgebildet. Nachdem das Hybridgetriebe über die Ankopplung von zwei Motoren, nämlich der Verbrennungskraftmaschine und dem Elektromotor, verfügt, kann jeder Schaltvorgang der Schalteinrichtungen durch die Motoren so gestützt werden, dass zunächst eine Drehzahlanpassung erfolgt und nachfolgend ohne Synchronisierungseinrichtungen in den Schalteinrichtungen der Schaltvorgang durchgesetzt werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass das Hybridgetriebe zumindest bei einigen Schaltvorgängen lastschaltfähig und/oder zugkraftunterbrechungsfrei schaltbar ist.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann das Hybridgetriebe gemäß einem, einigen oder allen der nachfolgenden Betriebsarten geschaltet werden. In der Tabelle bedeutet ein "X", dass eine Getriebestufe eine Wirkverbindung bildet oder dass eine Verbindung geschlossen ist.

Gang/Betriebszustand	Kupplung K0	Erste S1-Getriebstufe / A	Zweite S1-Getriebestufe / B	Kopplung der ersten und zweiten Eingangswelle / C	S2-Getriebstufe / D	Zweite S3-Getriebestufe / F	Erste S3-Getriebestufe / E	Bemerkung	Kurzformulierung
1	X			X			X	VKM/EM	E1V1
2	x				x		X	VKM/EM	E1V2
3	X	X					X	VKM/EM	E1V3
(3)	X	X				X		VKM/EM	E2V3

4	X		X				X	VKM/EM	E1V4
(4)	X		X			X		VKM/EM	E2V4
5	X			X		X		VKM/EM	E2V5
6	X				X	X		VKM/EM	E2V6
1/EM							X	EM	
2/EM						X		EM	
R							X	EM	
Generator	X			X				VKM/EM	

Diese Tabelle ist beispielhaft für ein Ausführungsbeispiel.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben des Hybridgetriebes, wie dies zuvor beschrieben wurde beziehungsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche. Es ist vorgesehen, dass im Rahmen des Verfahrens mindestens eine der Schalteinrichtungen und/oder die Kupplung geschaltet wird.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung erfolgt das Schalten der Schalteinrichtungen unter Last. In diesem Zusammenhang ist besonders bevorzugt, dass die Schalteinrichtungen über die Ansteuerung der Verbrennungskraftmaschine und/oder des Elektromotors synchronisiert werden und insbesondere keine Synchroneinrichtungen aufweisen, welche auf Reibschluss basieren.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit dem Hybridgetriebe, wie dies zuvor beschrieben wurde beziehungsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche und/oder zur Ausführung des Verfahrens, wie dies zuvor beschrieben wurde.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie der beigefügten Figuren. Dabei zeigen:

Figur 1 einen schematischen Aufbau eines Hybridgetriebes als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figuren 2 - 13 verschiedene Betriebszustände mit eingezeichnetem Momentenpfad des Hybridgetriebes in der Figur 1;

Figur 14 das Hybridgetriebe der vorhergehenden Figuren mit abweichenden Anbindungen des Elektromotors.

Die Figur 1 zeigt in einer schematisierten Darstellung ein Fahrzeug 1 mit einem Hybridgetriebe 2 als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Fahrzeug 1 beziehungsweise das Hybridgetriebe 2 weist eine Verbrennungskraftmaschine 3 sowie einen Elektromotor 4 als Traktionsmotoren auf. Der Elektromotor 4 kann auch als Generator eingesetzt werden. Das Hybridgetriebe 2 bildet einen Antriebsstrang, welcher die Antriebsdrehmomente der Verbrennungskraftmaschine 3 und/oder des Elektromotors 4 zu angetriebenen Rädern 5 des Fahrzeugs 1 leitet. Dabei kann die Verteilung der Antriebsdrehmomente über eine Differentialeinrichtung 6 erfolgen.

Das Hybridgetriebe 2 weist eine erste Eingangswelle 7 auf, welche mit der Verbrennungskraftmaschine 3 wirkverbunden ist. Die erste Eingangswelle 7 ist über eine Kupplung K0 mit der Verbrennungskraftmaschine 3 gekoppelt. Optional können zwischen der ersten Eingangswelle 7 und der Verbrennungskraftmaschine 3 Dämpfer, Umlenkgetriebe, etc. angeordnet sein. Die Kupplung K0 ist als eine Reibkupplung ausgebildet.

Das Hybridgetriebe 2 umfasst ferner eine zweite Eingangswelle 8, wobei die zweite Eingangswelle 8 mit dem Elektromotor 4 wirkverbunden ist. Vorzugsweise ist die zwei-

te Eingangswelle 8 mit einer nicht dargestellten Rotorwelle des Elektromotors 4 drehfest gekoppelt.

Die erste Eingangswelle 7 und die zweite Eingangswelle 8 sind koaxial und in Flucht zueinander nebeneinander angeordnet.

Das Hybridgetriebe 2 weist eine Ausgangswelle 9 auf, welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle 7, 8, jedoch versetzt zu diesen, angeordnet ist. Die Ausgangswelle 9 bildet einen Eingang in die Differentialeinrichtung 6.

Das Hybridgetriebe 2 weist einen S1-Abschnitt, einen S2-Abschnitt und einen S3-Abschnitt auf, welche in axialer Richtung zu den Wellen nebeneinander angeordnet sind. In dem S1-Abschnitt sind eine S1-Schalteinrichtung S1 (bezeichnet mit S1) sowie eine S1-Doppelgetriebestufe 10 angeordnet. Die S1-Doppelgetriebestufe weist eine erste S1-Getriebestufe 11 sowie eine zweite S1-Getriebestufe 12 auf. Die erste S1-Getriebestufe 11 weist ein Festrad 11.1 auf, welches auf der ersten Eingangswelle 7 angeordnet ist, sowie ein Losrad 11.2, welches auf der Ausgangswelle 9 angeordnet ist und welches mit dem Festrad 11.1 kämmt.

Die zweite S1-Getriebestufe 12 weist ein Festrad 12.1, welches auf der ersten Eingangswelle 7 angeordnet ist, sowie einen S1-Zahnradradabschnitt 12.2 auf, welcher einen Teil eines Doppelzahnrads 13 bildet, wobei das Doppelzahnrad 13 drehbar auf der Ausgangswelle 9 angeordnet ist. Der S1-Zahnradabschnitt 12.2 kämmt mit dem Festrad 12.1.

Die S1-Schalteinrichtung ist auf der Ausgangswelle 9 angeordnet und beispielsweise als eine Schiebemuffeneinrichtung ausgebildet. Die S1-Schalteinrichtung ermöglicht es, wahlweise in einer Schaltstellung A das Losrad 11.2 der ersten S1-Getriebestufe 11 oder in einer Schaltstellung B das Doppelzahnrad 13 mit der Ausgangswelle 9 drehfest zu setzen. Zusätzlich kann die S1-Schalteinrichtung eine Neutralstellung einnehmen.

Das Doppelzahnrad 13 bildet somit mit dem S1-Zahnradabschnitt 12.2 einen Teil der zweiten S1-Getriebestufe.

In dem S2-Abschnitt sind eine S2-Getriebestufe 14 sowie eine S2-Schalteinrichtung (bezeichnet mit S2) angeordnet. Die S2-Getriebestufe 14 weist ein Losrad 14.1 auf, welches auf der zweiten Eingangswelle 8 drehbar angeordnet ist. Ferner weist die S2-Getriebestufe 14 einen S2-Zahnradabschnitt 14.2 auf, welcher einen Teil des Doppelzahnrads 13 bildet und somit drehfest mit dem S1-Zahnradabschnitt 12.2 gekoppelt ist. Die S2-Schalteinrichtung ist auf der zweiten Eingangswelle 8 angeordnet und analog zu der S1-Schalteinrichtung ausgebildet, sodass auf die diesbezügliche Beschreibung verwiesen wird. Die Schalteinrichtung S2 kann in einer Schaltstellung C die erste Eingangswelle 7 und die zweite Eingangswelle 8 miteinander drehfest setzen. In einer Schaltstellung D kann die S2-Schalteinrichtung das Losrad 14.1 mit der zweiten Eingangswelle 8 drehfest setzen. Ferner kann die S2-Schalteinrichtung eine Neutralstellung einnehmen.

Der S3-Abschnitt weist eine S3-Doppelgetriebestufe 15 mit einer ersten S3-Getriebestufe 16 sowie mit einer zweiten S3-Getriebestufe 17 auf. Ferner weist der S3-Abschnitt eine S3-Schalteinrichtung (bezeichnet mit S3) auf, welche auf der Ausgangswelle 9 angeordnet ist. Die Ausbildung der S3-Schalteinrichtung kann wie zuvor bei der S1-Schalteinrichtung beschrieben realisiert sein. Die erste S3-Getriebestufe 16 weist ein Festrad 16.1 auf, welches auf der zweiten Eingangswelle 8 angeordnet ist. Ferner weist die erste S3-Getriebestufe 16 ein Losrad 16.2 auf, welches drehbar auf der Ausgangswelle 9 angeordnet ist. Das Losrad 16.2 kämmt mit dem Festrad 16.1.

Die zweite S3-Getriebestufe 17 weist ein Festrad 17.1, welches auf der zweiten Eingangswelle 8 angeordnet ist sowie ein Losrad 17.2 auf, welches auf der Ausgangswelle 9 drehbar angeordnet ist und mit dem Festrad 17.1 kämmt.

In einer Schaltstellung E der S3-Schalteinrichtung ist das Losrad 16.2 der ersten S3-Getriebestufe mit der Ausgangswelle 9 drehfest gekoppelt. In einer Schaltstellung F ist das Losrad 17.2 der zweiten S3-Getriebestufe 17 mit der Ausgangswelle 9 drehfest

gekoppelt. Zusätzlich ist es möglich, dass die S3-Schalteinrichtung eine Neutralstellung einnimmt.

Anhand der nachfolgenden Figuren werden die unterschiedlichen Betriebszustände des Hybridgetriebes 2 erläutert. Als Zusammenfassung der Betriebszustände wird auf die Tabelle in der vorhergehenden Erfindungsbeschreibung verwiesen.

Gang 1

In der Figur 2 ist der Betriebszustand Gang 1 gezeigt, wobei die S1-Schalteinrichtung in Neutralstellung ist, die S2-Schalteinrichtung in der Schaltstellung C und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung E ist. Ein erster Momentenpfad M1 verläuft nun von der Verbrennungskraftmaschine 3 über die erste Eingangswelle 7 zu der zweiten Eingangswelle 8 und von dort aus über die erste S3-Getriebestufe 16 zu der Ausgangswelle 9. Ein zweiter Momentenpfad M2 verläuft dagegen von dem Elektromotor 4 über die zweite Eingangswelle 8, die erste S3-Getriebestufe 16 zu der Ausgangswelle 9.

Gang 2

In der Figur 3 ist der Betriebszustand Gang 2 dargestellt. Dabei ist die S1-Schalteinrichtung in der Neutralstellung, die S2-Schalteinrichtung in der Schaltstellung D und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung E. Der erste Momentenpfad M1 verläuft von der Verbrennungskraftmaschine 3 über die erste Eingangswelle 7, die zweite S1-Getriebestufe 12 in das Doppelzahnrad 13 und von dort in die S2-Getriebestufe 14, wird von dort auf die zweite Eingangswelle 8 übertragen und läuft dann über erste S3-Getriebestufe 16 zur Ausgangswelle 9. Der zweite Momentenpfad M2 verläuft von dem Elektromotor 4 über die zweite Eingangswelle 8 zu der ersten S3-Getriebestufe 16 und dann zu der Ausgangswelle 9.

Gang 3

In der Figur 4 ist der Betriebszustand Gang 3 dargestellt, wobei die S1-Schalteinrichtung im Schaltzustand A, die S2-Schalteinrichtung in einem Neutralzustand und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung E ist. Der Momentenpfad M1

von der Verbrennungskraftmaschine 3 verläuft über die erste Eingangswelle 7, die erste S1-Getriebestufe 11 zu der Ausgangswelle 9. Der zweite Momentenpfad M2 vom Elektromotor 4 verläuft über die zweite Eingangswelle 8 und nachfolgend über die erste S3-Getriebestufe 16 zu der Ausgangswelle 9.

Gang (3)/Alternative für Gang 3

In der Figur 5 ist der Betriebszustand Gang (3) dargestellt, wobei die S1-Schalteinrichtung im Schaltzustand A, die S2-Schalteinrichtung in einem Neutralzustand und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung F ist. Der Momentenpfad M1 von der Verbrennungskraftmaschine 3 verläuft über die erste Eingangswelle 7, die erste S1-Getriebestufe 11 zu der Ausgangswelle 9. Der zweite Momentenpfad M2 vom Elektromotor 4 verläuft über die zweite Eingangswelle 8 und nachfolgend über die zweite S3-Getriebestufe 17 zu der Ausgangswelle 9.

Gang 4

In der Figur 6 ist der Betriebszustand Gang 4 dargestellt, wobei die S1-Schalteinrichtung in der Schaltstellung B, die S2-Schalteinrichtung in Neutralstellung und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung E ist. Der erste Momentenpfad M1 verläuft identisch wie bei der Alternative 1. Dagegen verläuft der zweite Momentenpfad M2 von dem Elektromotor 4 über die zweite Eingangswelle 8 zu der ersten S3-Getriebestufe 16 und dann zur Ausgangswelle 9.

Gang (4)/Alternative für Gang 4

In der Figur 7 ist der Betriebszustand Gang (4)/Alternative dargestellt. In diesem Betriebszustand ist die S1-Schalteinrichtung in der Schaltstellung B, die S2-Schalteinrichtung in einer Neutralstellung und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung F. Der erste Momentenpfad M1 verläuft von der Verbrennungskraftmaschine 3 über die erste Eingangswelle 7 zu der zweiten S1-Getriebestufe 12 und dann auf die Ausgangswelle 9. Der zweite Momentenpfad M2 verläuft von dem Elektromotor 4 über die zweite Eingangswelle 8, die zweite S3-Getriebestufe 17 zu der Ausgangswelle 9.

Gang 5

In der Figur 8 ist der Betriebszustand Gang 5 des Hybridgetriebes 2 gezeigt, wobei sich die Schalteinrichtung S1 in einer Neutralstellung befindet, die Schalteinrichtung S2 in der Schaltstellung C ist, sodass die erste und die zweite Eingangswelle 7, 8 miteinander drehfest gekoppelt sind und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung F ist. Der Momentenpfad M1 von der Verbrennungskraftmaschine 3 läuft über die erste Eingangswelle 7, die zweite Eingangswelle 8 und nachfolgend über die zweite S3-Getriebestufe 17 zu der Ausgangswelle 9. Der zweite Momentenpfad M2 von dem Elektromotor 4 verläuft über die zweite Eingangswelle 8, die zweite S3-Getriebestufe 17 zu der Ausgangswelle 9.

Gang 6

Die Figur 9 zeigt das Hybridgetriebe 2 in dem Betriebszustand Gang 6, wobei die S1-Schalteinrichtung neutral geschaltet ist, die S2-Schalteinrichtung in der Schaltstellung D geschalten ist und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung F geschaltet ist. Der Momentenpfad M1 von der Verbrennungskraftmaschine 3 läuft über die erste Eingangswelle 7, das Festrad 12.1 der zweiten S1-Getriebestufe 12, über das Doppelzahnrad 13, über die zweite Eingangswelle 8, über das über die S2-Schalteinrichtung drehfest angekoppelte Losrad 14.1 zu der zweiten S3-Getriebestufe 17. Von dort verläuft der Momentenweg M1 über die zweite S3-Getriebestufe 17 zu der Ausgangswelle 9. Der Momentenpfad M2 vom Elektromotor 4 läuft über die zweite Eingangswelle 8 zu der zweiten S3-Getriebestufe 17 und nachfolgend zu der Ausgangswelle 9.

In den bisher beschriebenen Betriebszuständen kann das Fahrzeug 1 als Hybridfahrzeug oder ausschließlich mit der Verbrennungskraftmaschine betrieben werden. Die Kupplung K0 ist immer geschlossen.

Betriebszustand 1/EM

In der Figur 10 ist der Betriebszustand Gang 1/EM dargestellt, wobei es sich um einen reinen elektromotorischen Zustand handelt. In diesem Betriebszustand sind die S1-Schalteinrichtung und die S2-Schalteinrichtung beide in Neutralstellung. Die S3-Schalteinrichtung befindet sich dagegen in der Schaltstellung E. Es ergibt sich kein

erster Momentenpfad M1. Der zweite Momentenpfad M2 verläuft von dem Elektromotor 4 zu der zweiten Eingangswelle 8, über die erste S3-Getriebestufe 16 zu der Ausgangswelle 9. Die Kupplung K0 kann geöffnet sein.

Betriebszustand 2/EM

In der Figur 11 ist der Betriebszustand 2/EM dargestellt. In diesem Betriebszustand wird das Fahrzeug 1 ausschließlich elektromotorisch betrieben. In diesem Betriebszustand befindet sich die S1-Schalteinrichtung in Neutralstellung, die S2-Schalteinrichtung ebenfalls in Neutralstellung und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung F. Die Verbrennungskraftmaschine 3 ist abgekoppelt, sodass sich kein erster Momentenpfad M1 ergibt. Der zweite Momentenpfad M2 verläuft vom Elektromotor 4 über die zweite Eingangswelle 8 zu der zweiten S3-Getriebestufe 17 und dann zur Ausgangswelle 9.

Betriebszustand R

In der Figur 12 ist der Betriebszustand R (Rückwärtsgang) dargestellt, wobei die S2-Schalteinrichtung und/oder die Kupplung K0 geöffnet ist und die S3-Schalteinrichtung in der Schaltstellung E ist.

Betriebszustand Generator G

In der Figur 13 ist schließlich der Betriebszustand Generator gezeigt. In diesem Betriebszustand befinden sich die S1-Schalteinrichtung und die S3-Schalteinrichtung jeweils in Neutralstellung. Die S2-Schalteinrichtung befindet sich in der Schaltstellung C, sodass die erste und die zweite Eingangswelle 7, 8 miteinander drehfest gekoppelt sind. Die Kupplung K0 ist geschlossen. In diesem Zustand kann die Verbrennungskraftmaschine 3 unmittelbar den Elektromotor 4 antreiben, sodass dieser als Generator wirken kann und beispielsweise eine Speichereinrichtung aufladen kann.

Wie dargestellt, ist durch die Getriebestruktur ein sechsgängiges Fahren mit eingekoppelter Verbrennungskraftmaschine möglich, sodass eine komfortable Gangwahl jederzeit getroffen werden kann. Der Elektromotor 4 stützt bei dem Wechseln des oder der Betriebszustände. Es sind auch mehrere rein elektromotorische Betriebszu-

stände möglich, wobei der Verbrennungsmotor dann beim Wechseln des Betriebszustandes ebenfalls stützend eingreifen kann. Es ist ein verbrennungsmotorisches Anfahren durch die Kupplung K0 als weitere Betriebszustände möglich.

Das Hybridgetriebe 2 ist in zwei Teilgetriebe unterteilt, Teilgetriebe EM mit den Zahnradpaaren 15, die über die Schiebemuffe E-F der S3-Schalteirichtung ankoppelbar sind. Dieser Getriebeteil ist koppelbar mit einem Zwischenübersetzungselement, welches als Losrad 14.1 auf der zweiten Eingangswelle 8 des Teilgetriebes EM sitzt und mit einer der Doppellosradverzahnungen 13 kämmt. Der Getriebeteil VKM umfasst 2 direkte Übersetzungen 10, die über das Fest-Losradpaar ankoppelbar über die S1 - Schalteinrichtung Position A und dem Fest-Doppellosrad 13 (kämmender Teil in diesem Teilgetriebe) ankoppelbar über S1-Schalteinrichtung Position B ist. Auf der ersten Eingangswelle 7 des Teilgetriebe VKM befindet sich die Kupplung K0 (Reibkupplung/K0 als normally closed oder normally open) zum an/abkoppeln des VKM. Zwischen den Teilgetrieben EM und –VKM befindet sich auf deren Eingangswelle 7,8 eine Koppelvorrichtung, die einerseits die beiden Eingangswellen 7,8 ankoppeln kann und im abgekoppelten Zustand der beiden Eingangswellen 7,8 das Losrad D an die zweite Eingangswelle 8 Teilgetriebe EM ankoppeln kann. Das Doppellosrad 13 auf der Ausgangswelle 9 besteht aus einem kämmenden Teil je im Teilgetriebe EM und –VKM. Die Zähnezahlen sind vorzugsweise unterschiedlich. Die Losräder der beiden Teilgetriebe sind gelagert auf einer gemeinsamen Ausgangswelle 9, die mit dem Differential 6 angebunden ist.

Gangabhängigkeiten: Das Hybridgetriebe 2 ermöglicht 6 VKM Gänge. Es gilt i1>i2>i3>i4>i5>i6, wobei sich die Indizes x von ix auf die Gänge beziehen. Im Teilgetriebe VKM liegen die direkten Übersetzungen i3 und i4 der Gänge 3 und 4. Direkte Übersetzung heißt hier das keine zwischen Über/Untersetzung über das Doppellosrad 13 erfolgt. Das Teilgetriebe EM beinhaltet eine direkte Übersetzung die kleiner als i3 und eine die größer als i4 ist. Diese direkte Übersetzung entspricht entweder den direkten Übersetzung i1 und i5 der Gänge 1 und 5 oder i2 und i6 der Gänge 2 und 6. Diese VKM Gänge werden durch die S3-Schalteinrichtung (E oder F) geschaltet sowie die S2-Schalteinrichtung auf C oder D. Das Zwischenübersetzungselement 13

weist eine direkte Übersetzung/Untersetzung zwischen 0,5 und 2 bzw. vorzugsweise zwischen 0,67 und 1,67 auf.

VKM Start: Durch die Splittung des Hybridgetriebes 2 in die zwei Teilgetriebe ist es möglich die elektrische Maschine in einem Direktgang <i3, z.B. in dem Gang EM1 zu fahren. Der VKM kann hierbei ausgeschaltet sein. (Siehe Schaltmatrix). Wird der VKM benötigt muss dieser gestartet werden, dies kann über ein Anschleppen erfolgen, indem eine Wirkverbindung zwischen der ersten Eingangswelle 7 des Teilgetriebes VKM und dem Abtrieb hergestellt wird und danach die Kupplung K0 geschlossen wird. Jedoch kann hier der VKM bei ursprünglich elektrischen Fahrbetrieb mit <i3 in den Übersetzungsstufen i3 oder i4 angeworfen werden, welches aufgrund deren längerer Übersetzung reduzierten Einfluss auf die Längsdynamik (Ruck) haben wird. Wird die elektrische Maschine EM bereit in der Übersetzung >i4 (EM2) gefahren, so kann dieser Gang als längste VKM-Start-Übersetzung genutzt werden. Dazu wird ebenso zunächst die Wirkverbindung der Eingangswelle des Teilgetriebes VKM hergestellt und dann die Kupplung K0 geschlossen. Dieser Startvorgang kann auch bei höheren Fahrgeschwindigkeiten erfolgen.

Rückschaltung: Bei den Möglichkeiten der Rückschaltung und in Gegenrichtung der Hochschaltung kann zwischen einer Schaltung unter Last, also einer zugkraftunterbrechungsfreien Schaltung, und einer Schaltung ohne Last, also einer Schaltung mit Zugkraftunterbrechung unterschieden werden.

Die oben beschrieben Getriebestruktur des Hybridgetriebes ermöglicht nicht nur den Betrieb in mindestens 2 elektrischen Gängen als ausschließlich elektromotorische Betriebsweisen sondern auch in einer kurzen Übersetzung der EM (E1) den Parallelbetrieb in 4 VKM Gängen (V1-V4) sowie in einer langen Übersetzung der EM (E2) den Parallelbetrieb in 4 VKM Gängen (V3-V6). Die Hybridbetriebsweisen mit der kurzen Übersetzung E1 können in einer Kurzformulierung als E1V1, E1V2, E1V3, E1V4 benannt werden. Die Hybridbetriebsweisen mit der langen Übersetzung E2 können in einer Kurzformulierung als E2V3, E2V4, E2V5, E2V6 benannt werden.

Für Rückschaltungen vor allem bei Change-of–Mind Events oder ad-hoc Momentenanforderung durch den Fahrer wird eine schnelle Rückschaltung erforderlich. Diese sind in E1V4 nach E1V1 und E2V6 nach E2V3 durch Öffnen und Schließen der jeweiligen Schaltelemente (EconVsh= elektrischer Gang bleibt gleich und VKM Gang wird geschaltet) abbildbar. Während dieser Schaltung kann der EM Moment abgeben. Dazu zählen auch die Schaltungen (VconEsh= VKM Gang bleibt gleich und elektrischer Gang wird geschaltet) in V3 E1←→E2 sowie in V4. Während dieser beiden Schaltungen kann der VKM Moment abgeben.

Die Struktur des Hybridgetriebes 2 bringt den Vorteil mit, dass alle mehrfach Rückschaltungen (es wird mehr als ein VKM Gang zurückgeschaltet) aus den möglichen Kombinationen E2V6, E2V5, E2V4, E2V3 schnell ablaufen können. Mögliche Schaltungen sind:

(I) E2V6 nach E1V1:
(Ia) Öffnen von Kupplung K0 und Setzen der S3-Schalteinrichtung in eine Neutralstellung
(Ib) Anpassen der Drehzahl des EM
(Ic) Setzen der S3-Schalteinrichtung in die Schaltstellung E
(Id) Schließen der Kupplung K0 (Schaltzustand EM1V2)
(Ie) Wechsel von EM1V2 in EM1V1 mittels zugkraftunterbrechungsfreien (EconVsh) Schaltens.

(II) E2V6 nach E1V2:
(IIa) Öffnen von Kupplung K0 und Setzen der S3-Schalteinrichtung in eine Neutralstellung
(IIb) Anpassen der Drehzahl des EM
(IIc) Setzen der S3-Schalteinrichtung in die Schaltstellung E
(IId) Schließen der Kupplung K0 (Schaltzustand E1V2)

(III) E2V5 nach E1V1

(IIIa) Öffnen von Kupplung K0 und Setzen der S3-Schalteinrichtung in eine Neutralstellung
(IIIb) Anpassen der Drehzahl des EM
(IIIc) Setzen der S3-Schalteinrichtung in die Schaltstellung E
(IIId) Schließen der Kupplung K0 (Schaltzustand E1V1)

(IV) E2V5 nach E1V2
(IVa) Öffnen von Kupplung K0 und Setzen der S3-Schalteinrichtung in eine Neutralstellung
(IVb) Anpassen der Drehzahl des EM
(IVc) Setzen der S3-Schalteinrichtung in die Schaltstellung E
(IVd) Schließen der Kupplung K0 (Schaltzustand E1V1)
(IVe) Wechsel von E1V1 in E1V2 mittels zugkraftunterbrechungsfreien (EconVsh) Schaltens.

Alternativ
(IVa) Öffnen von Kupplung K0 und Setzen der S3-Schalteinrichtung in eine Neutralstellung
(IVb) Umschalten der S2-Schalteinrichtung von C nach D
(IVc) Anpassen der Drehzahl des EM (zeitgleich, vor oder nach IVb)
(IVd) Setzen der S3-Schalteinrichtung in die Schaltstellung E
(IVd) Schließen der Kupplung K0 (Schaltzustand E1V2)

(V) E2V4 nach E1V2
(Va) VconEsh (constante Übersetzungsstufe für den VKM, Shift bei der Übersetzungsstufe bei dem EM) ohne Zugkraftunterbrechung von E2V4 nach E1V4
(Vb) Öffnen der S1-Schalteinrichtung
(Vc) Setzen der S2-Schalteinrichtung auf die Position D (optional mit Öffnen und Schließen der Kupplung K0)

(VI) E2V4 nach E1V1

(VIa) VconEsh (constante Übersetzungsstufe für den VKM, Shift bei der Übersetzungsstufe bei dem EM) ohne Zugkraftunterbrechung von E2V4 nach E1V4
(VIb) Öffnen der S1-Schalteinrichtung
(VIc) Setzen der S2-Schalteinrichtung auf die Position C (optional mit Öffnen und Schließen der Kupplung K0)

(VII) E2V3 nach E1V2
(VIIa) VconEsh (constante Übersetzungsstufe für den VKM, Shift bei der Übersetzungsstufe bei dem EM) ohne Zugkraftunterbrechung von E2V3 nach E1V3
(VIIb) Öffnen der S1-Schalteinrichtung
(VIIc) Setzen der S2-Schalteinrichtung auf die Position D (optional mit Öffnen und Schließen der Kupplung K0)

(VIII) E2V3 nach E1V1
(VIIIa) VconEsh (constante Übersetzungsstufe für den VKM, Shift bei der Übersetzungsstufe bei dem EM) ohne Zugkraftunterbrechung von E2V3 nach E1V3
(VIIIb) Öffnen der S1-Schalteinrichtung
(VIIIc) Setzen der S2-Schalteinrichtung auf die Position C (optional mit Öffnen und Schließen der Kupplung K0)

In der Figur 14 sind vier alternative Positionen zur Ankopplung des Elektromotors EM/4 dargestellt, welche exklusiv alternativ gewählt werden können. So kann der Elektromotor EM/4 an das erste Losrad 16.2, das zweite Losrad 17.2, das erste Festrad 16.1 oder das zweite Festrad 17.1 angekoppelt werden.

Der Elektromotor EM/4 kann somit koaxial gemäß der Figuren 1 bis 13 oder achsparallel zur zweiten Eingangswelle 8 angebunden sein. Ebenso kann der Elektromotor als elektrische Maschine an die Eingangswelle direkt kämmend über das Festrad in der Zahnradreihe schaltbar über F bzw. kämmend über das Losrad dieser Zahnradreihe erfolgen. Ein Zwischenrad zwischen dem Ritzel der EM und dem kämmenden Rad der Zahnradreihe ist ebenso denkbar. Die Anbindung kann in gleicher Weise auch an der Zahnradreihe schaltbar über E erfolgen.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
2	Hybridgetriebe
3	Verbrennungskraftmaschine
4	Elektromotor
5	Räder
6	Differentialeinrichtung
7	erste Eingangswelle
8	zweite Eingangswelle
9	Ausgangswelle
10	Doppelgetriebestufe
11	erste S1-Getriebestufe
11.1	Festrad
11.2	Losrad
12	zweite S1-Getriebestufe
12.1	Festrad
12.2	Zahnradabschnitt
13	Doppelzahnrad
14	S2-Getriebestufe
14.1	Losrad
14.2	Zahnradabschnitt
15	Doppelgetriebestufe
16	erste S3-Getriebestufe
16.1	Festrad
16.2	Losrad
17	zweite S3-Getriebestufe
17.1	Festrad
17.2	Losrad

A	Schaltzustand
B	Schaltzustand
C	Schaltzustand
D	Schaltzustand
E	Schaltzustand
F	Schaltzustand
S1	Schalteinrichtung
S2	Schalteinrichtung
S3	Schalteinrichtung
M1	erster Momentenpfad
M2	zweiter Momentenpfad

Patentansprüche

1. Hybridgetriebe (2) für ein Fahrzeug (1)

mit einer ersten Eingangswelle (7) zur Kopplung mit einer Verbrennungskraftmaschine (39, mit einer zweiten Eingangswelle (8), wobei die erste und die zweite Eingangswelle (7,8) koaxial zueinander ausgerichtet sind,

mit einer Ausgangswelle (9), wobei die Ausgangswelle (9) parallel zu der ersten und/oder zweiten Eingangswelle (7,8) angeordnet ist,

mit einer S1-Doppelgetriebestufe (10) und mit einer S1-Schalteinrichtung, wobei die S1-Doppelgetriebestufe (10) eine erste und eine zweite S1-Getriebestufe (11,12) aufweist und wobei die S1-Schalteinrichtung wahlweise die erste Eingangswelle (7) über die erste S1-Getriebestufe (11) oder die erste Eingangswelle (7) über die zweite S1-Getriebestufe (12) mit der Ausgangswelle (9) getriebetechnisch verbinden kann,

mit einer S2-Getriebestufe (14) und mit einer S2-Schalteinrichtung, wobei die S2-Schalteinrichtung wahlweise die zweite Eingangswelle (8) mit der S2-Getriebestufe (14) oder die zweite Eingangswelle (8) mit der ersten Eingangswelle (7) getriebetechnisch verbinden kann,

mit einer S3-Doppelgetriebestufe (15) und mit einer S3-Schalteinrichtung, wobei die S3-Doppelgetriebestufe (15) eine erste und eine zweite S3-Getriebestufe (16,17) aufweist und wobei die S3-Schalteinrichtung wahlweise die zweite Eingangswelle (8) über die erste S3-Getriebestufe (16) oder die zweite Eingangswelle (8) über die zweite S3-Getriebestufe (17) mit der Ausgangswelle (9) getriebetechnisch verbinden kann,

wobei die zweite Eingangswelle (8) oder die S3-Doppelgetriebestufe (15) zur Kopplung mit einem Elektromotor (4) ausgebildet ist,

mit einem Doppelzahnrad (13) mit einem S1-Zahnradabschnitt (12.2) und einem S2-Zahnradabschnitt (14.2), wobei der S1-Zahnradabschnitt (12.2) einen Teil der S1-Doppelgetriebestufe (10) und der S2-Zahnradabschnitt (14.2) einen Teil der S2-Getriebestufe (14) bildet,

und mit einer Kupplung (K0) zur Kopplung der ersten Eingangswelle (7) mit der Verbrennungskraftmaschine (VKM).

2. Hybridgetriebe (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Doppelzahnrad (13) als ein Losrad auf der Ausgangswelle (9) ausgebildet ist.

3. Hybridgetriebe (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Doppelzahnrad (13) eine Zwischenübertragungseinrichtung zwischen der ersten Eingangswelle (7) und der zweiten Eingangswelle (8) bildet, wobei die Zwischenübersetzungseinrichtung eine Übersetzung mit einem Betrag zwischen 0,5 und 2, vorzugsweise zwischen 0,67 und 1,67 aufweist.

4. Hybridgetriebe (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die S1-Schalteinrichtung auf der Ausgangswelle (9) angeordnet ist und das Doppelzahnrad (13) mit der Ausgangswelle (9) drehfest setzen kann, um die erste Eingangswelle (7) über die zweite S1-Getriebestufe (12) mit der Ausgangswelle (9) getriebetechnisch zu verbinden, oder ein Losrad (11.2) der ersten S1-Getriebestufe mit der Ausgangswelle (9) drehfest setzen kann, um die erste Eingangswelle (7) über die erste S1-Getriebestufe (11) mit der Ausgangswelle (9) getriebetechnisch zu verbinden.

5. Hybridgetriebe (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die S2-Schalteinrichtung auf der zweiten Eingangswelle (8) angeordnet ist und ein Losrad (14.1) der S2-Getriebestufe mit der zweiten Eingangswelle (8) drehfest setzen kann, wobei das Losrad (14.1) mit dem S2-Zahnradabschnitt (14.2) kämmt.

6. Hybridgetriebe (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die S3-Schalteinrichtung auf der Ausgangswelle (9) angeordnet ist und wahlweise ein Losrad (16.2) der ersten S3-Getriebestufe (16) drehfest setzen kann, um die zweite Eingangswelle (8) über die erste S3-Getriebestufe (16) mit der Ausgangswelle (9) getriebetechnisch zu verbinden, oder ein Losrad (17.2) der zweiten S3-Getriebestufe (17) mit der Ausgangswelle (9) drehfest setzen kann, um die zweite Eingangswelle (8) über die zweite S3-Getriebestufe (17) mit der Ausgangswelle (9) getriebetechnisch zu verbinden.

7. Hybridgetriebe (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Hybridgetriebe (2) mindestens oder genau vier E1-Hybridbetriebszustände einnehmen kann, wobei das Antriebsmoment des Elektromotors (EM) über die erste S3-Getriebestufe (16) und mindestens oder genau vier E2-Hybridbetriebszustände einnehmen kann, wobei das Antriebsmoment des Elektromotors (EM) über die zweite S3-Getriebestufe (17) übertragen wird, wobei ein Momentenpfad (M1) für das Drehmoment des Verbrennungsmotors (VKM) in einem ersten E1-Hybridbetriebszustand gleich zu dem Momentenpfad in einem ersten E2-Hybridbetriebszustand ist und wobei ein Momentenpfad (M1) für das Drehmoment des Verbrennungsmotors (VKM) in einem zweiten E1-Hybridbetriebszustand gleich zu dem Momentenpfad in einem zweiten E2-Hybridbetriebszustand ist.

8. Hybridgetriebe (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Hybridgetriebe einen, einige oder alle der nachfolgenden Betriebszustände aufweisen kann:

Gang/Betriebszustand	Kupplung K0	Erste S1-Getriebstufe / A	Zweite S1-Getriebestufe / B	Kopplung der ersten und zweiten Eingangswelle / C	S2-Getriebstufe / D	Zweite S3-Getriebestufe / F	Erste S3-Getriebestufe / E	Bemerkung	Kurzformulierung
1	X			X			X	VKM/EM	E1V1
2	x				x		X	VKM/EM	E1V2
3	X	X					X	VKM/EM	E1V3
(3)	X	X				X		VKM/EM	E2V3
4	X		X				X	VKM/EM	E1V4
(4)	X		X			X		VKM/EM	E2V4
5	X			X		X		VKM/EM	E2V5
6	X				X	X		VKM/EM	E2V6
1/EM							X	EM	
2/EM						X		EM	
R							X	EM	
Generator	X			X				VKM/EM	

9. Verfahren zum Betreiben des Hybridgetriebes (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine Änderung der Schalt-

stellung der S1-Schalteinrichtung, der S2-Schalteinrichtung und/oder der S3-Schalteinrichtung und/oder der Kupplung K0 der Betriebszustand geändert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Änderung des Betriebszustands der Elektromotor (4) und die Verbrennungskraftmaschine (3) so angesteuert werden, so dass die Änderung zugkraftunterbrechungsfrei umgesetzt ist.

11. Fahrzeug (1), gekennzeichnet durch ein Hybridgetriebe (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

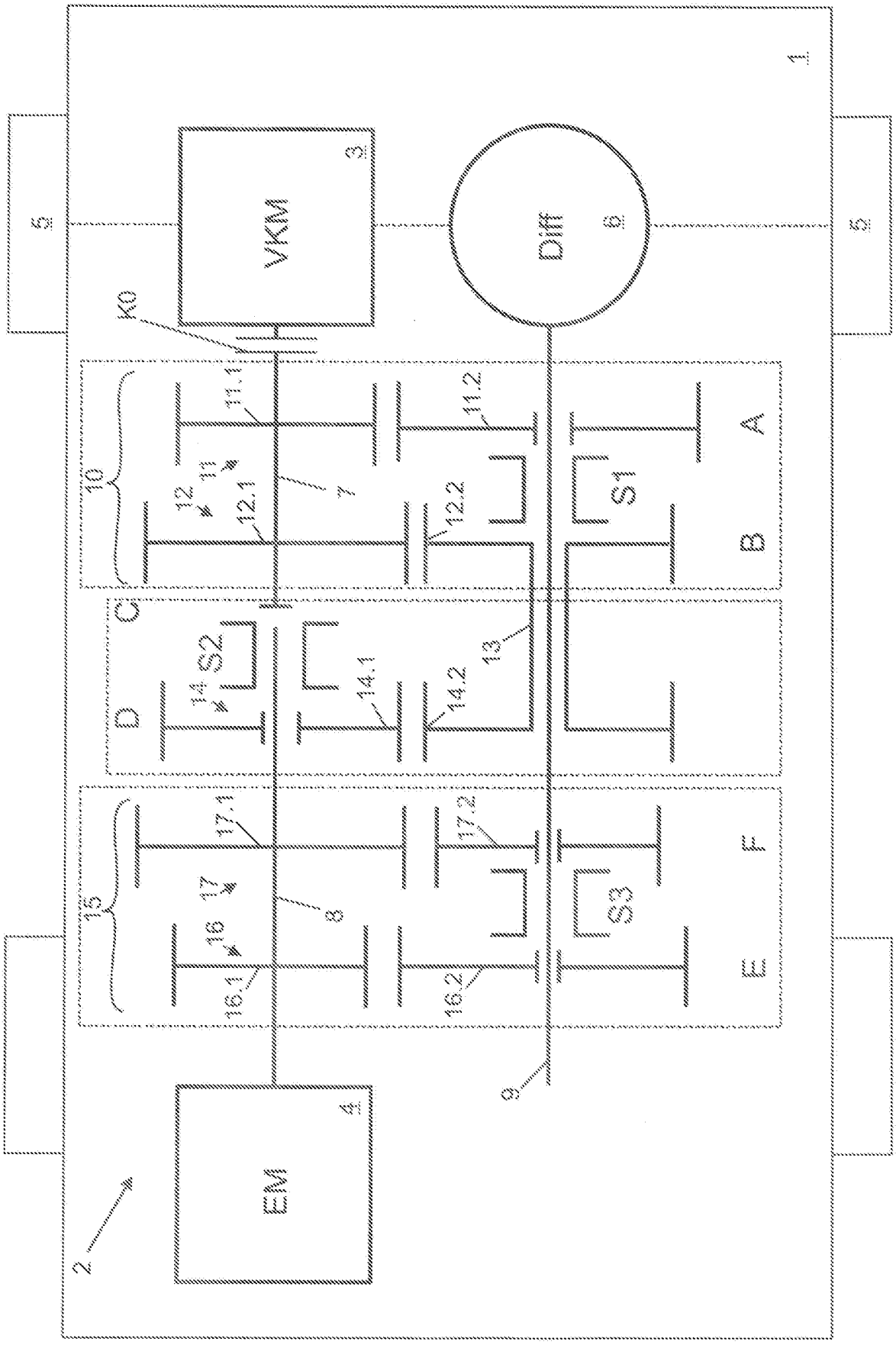

1
2
3
VKM
4
EM
5
5
6
Diff
7
8
9
K0
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
13
14
14.1
14.2
15
16
16.1
16.2
17
17.1
17.2
A
B
C
D
E
F
S1
S2
S3

Fig. 1

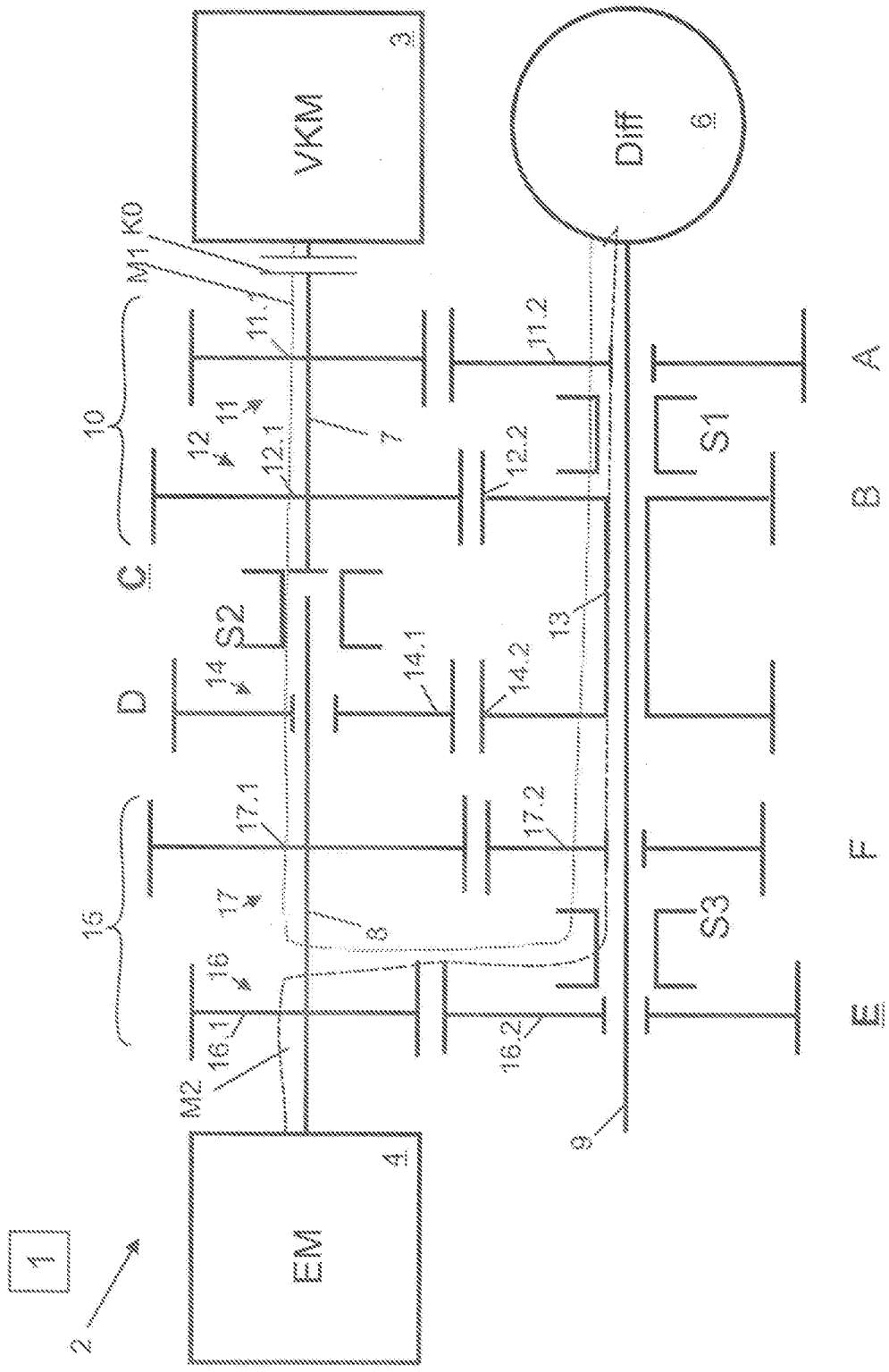

VKM
3
Diff
6
M1
K0
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
A
B
C
D
E
F
S1
S2
S3
14
14.1
14.2
13
15
17
17.1
17.2
8
16
16.1
16.2
M2
9
EM
4
1
2

Fig. 2

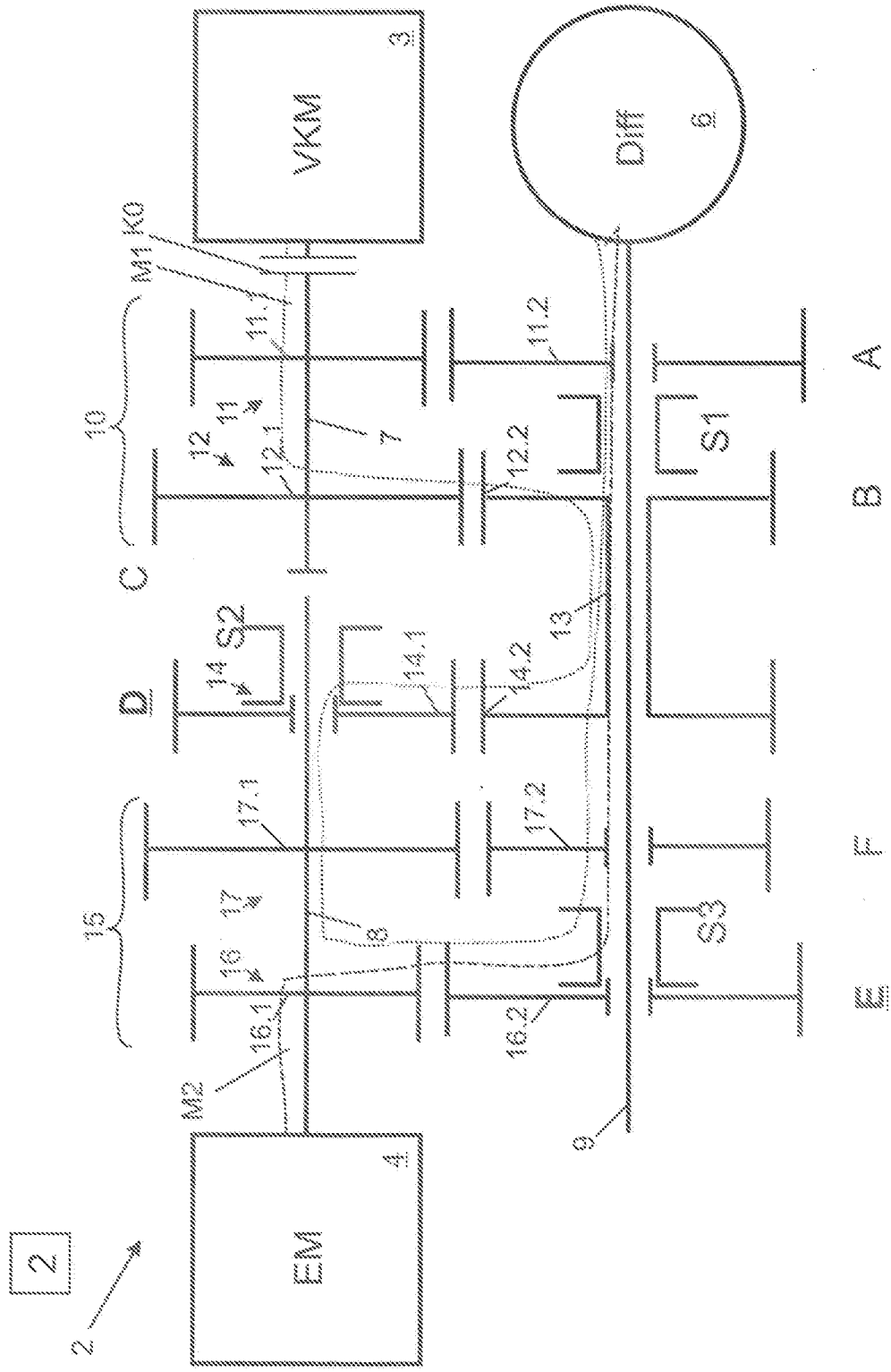

VKM
3
Diff
6
K0
M1
11.1
11.2
10
11
12
12.1
7
12.2
S1
A
B
C
D
S2
14
14.1
14.2
13
15
17.1
17.2
17
8
16
16.1
16.2
S3
E
F
M2
9
EM
4
2
2

Fig. 3

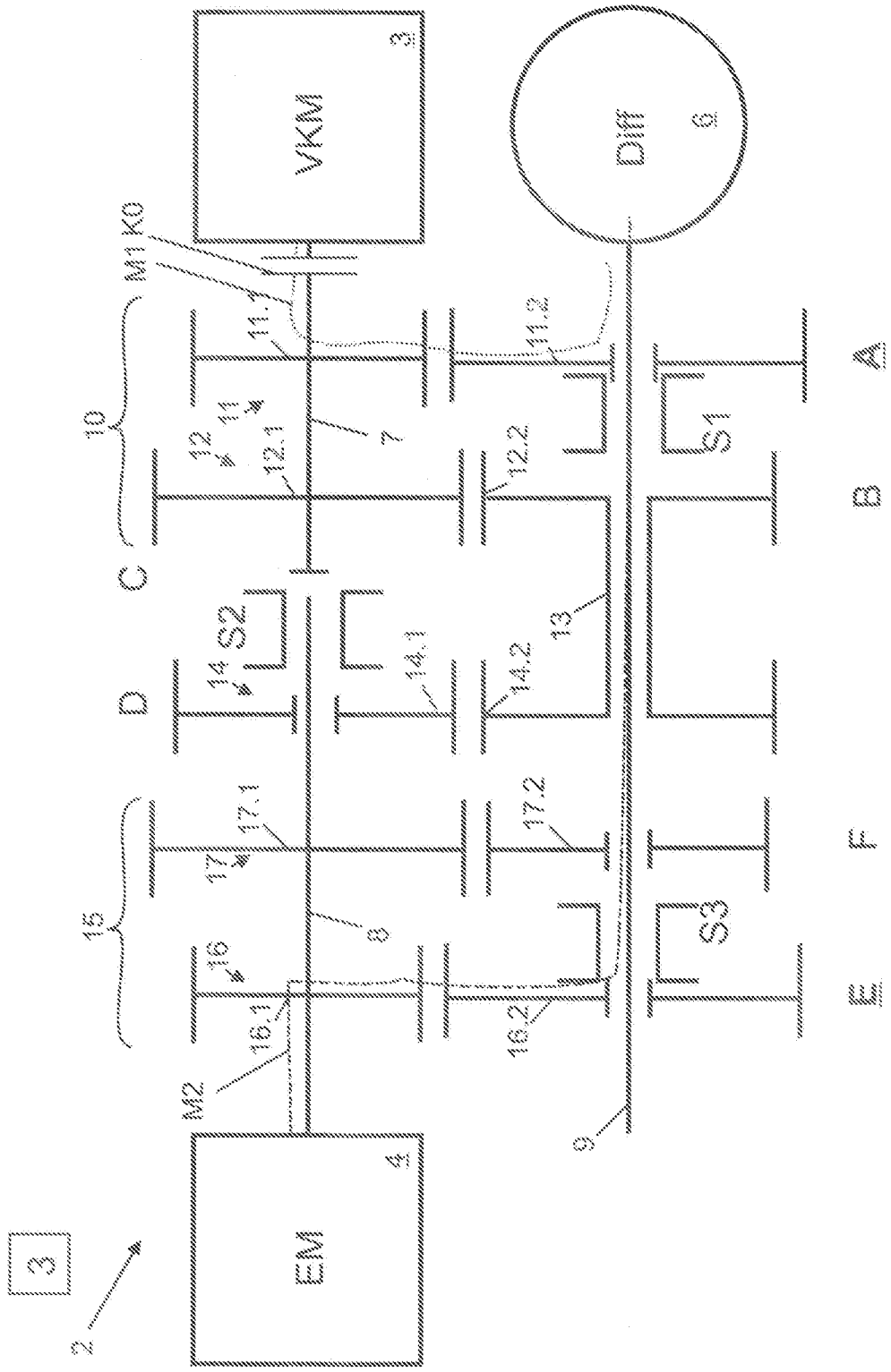

VKM
3
Diff
9
M1
K0
11.1
11.2
10
11
12
12.1
7
12.2
S1
A
B
C
D
14
S2
14.1
14.2
13
17
17.1
17.2
15
8
16
16.1
16.2
S3
E
F
M2
EM
4
2
3

Fig. 4

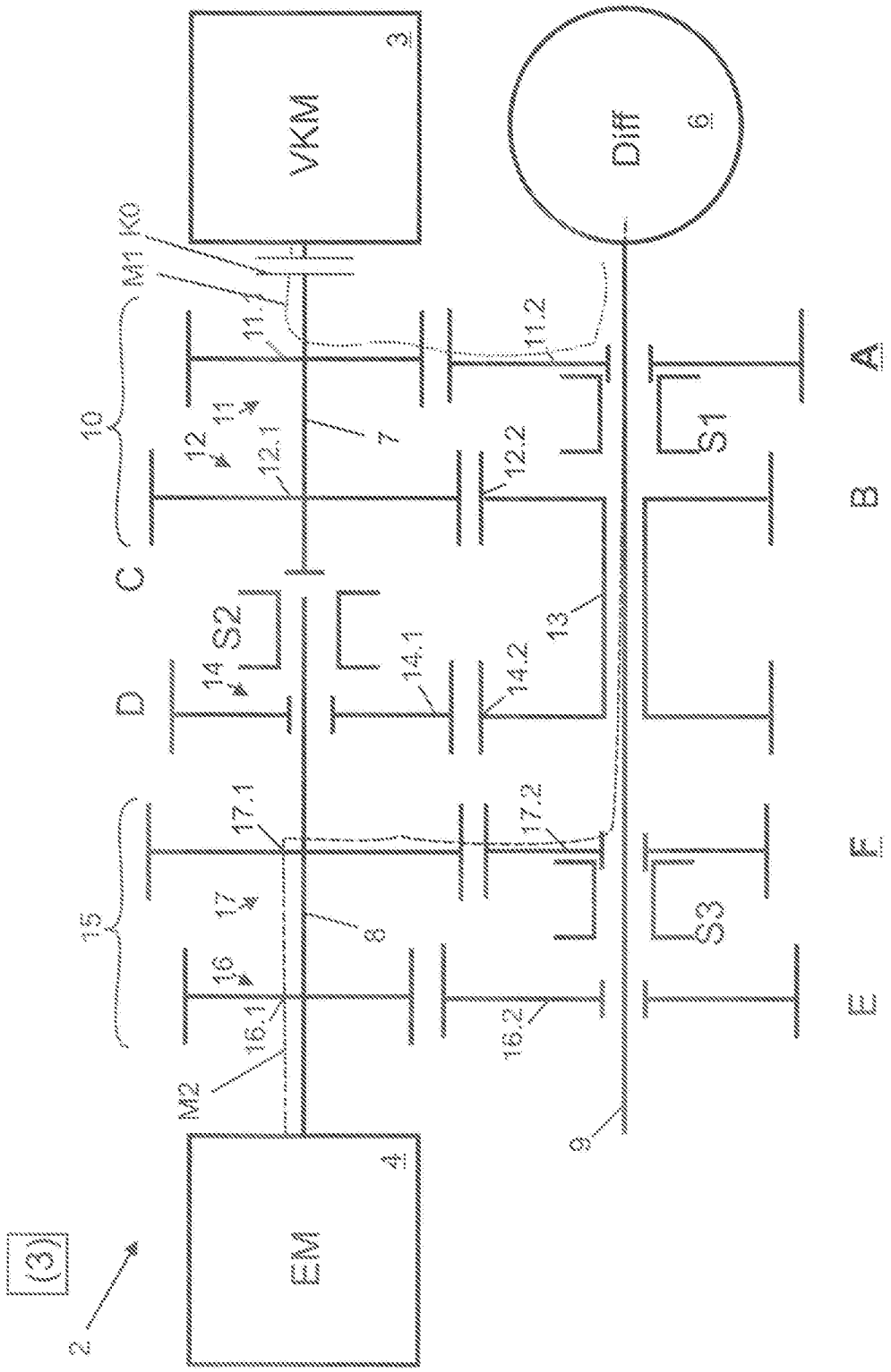

VKM
3
Diff
6
EM
4
(3)
2
M1
K0
M2
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
S1
A
B
C
D
S2
14
14.1
14.2
13
15
17
17.1
17.2
8
16
16.1
16.2
S3
E
9

Fig. 5

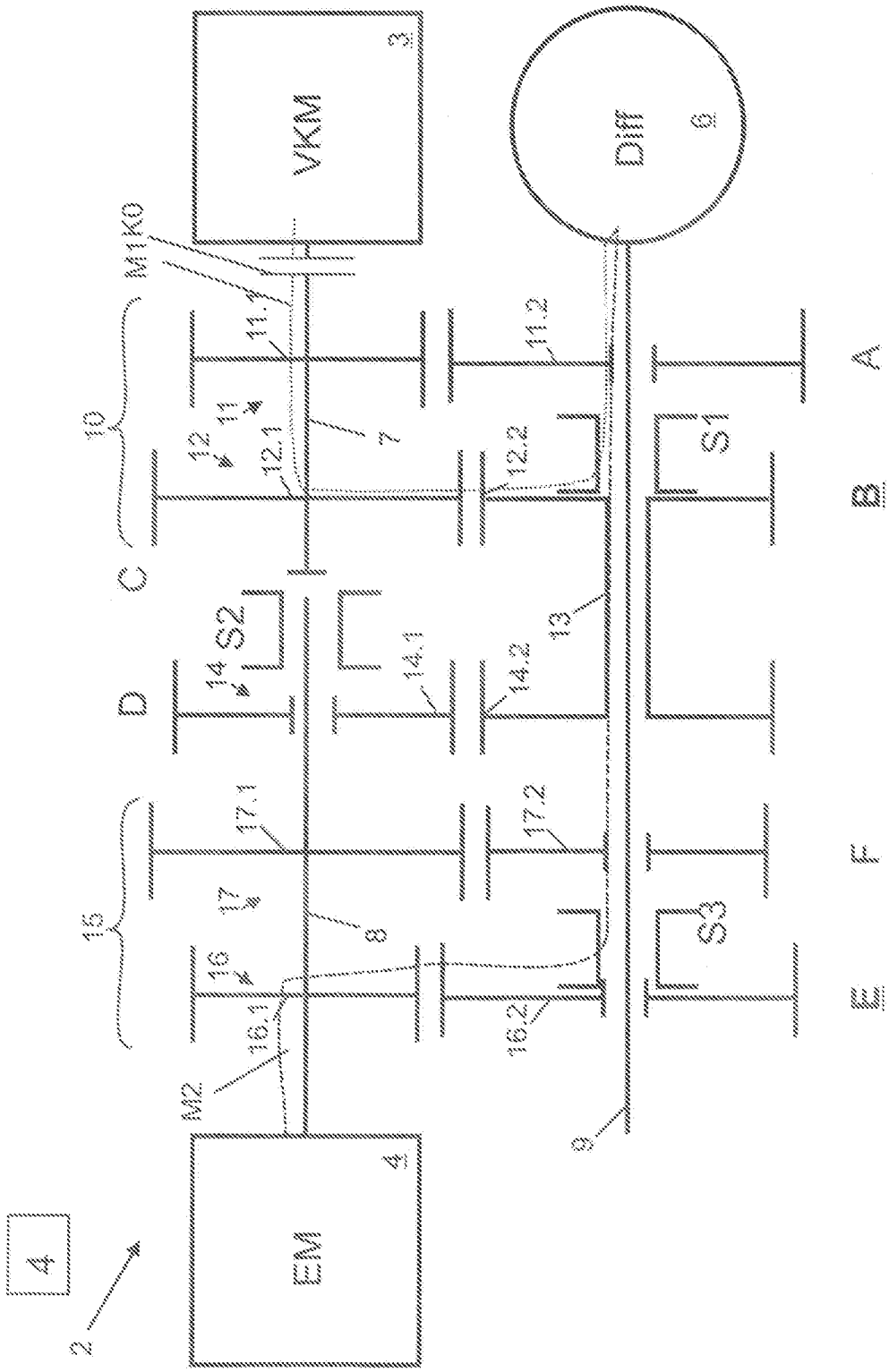

VKM
3
Diff
6
M1K0
11.1
11.2
10
11
12
12.1
12.2
7
S1
A
B
C
D
S2
14
14.1
14.2
13
17.1
17.2
15
17
8
S3
E
F
16
16.1
16.2
M2
9
EM
4
2
4

Fig. 6

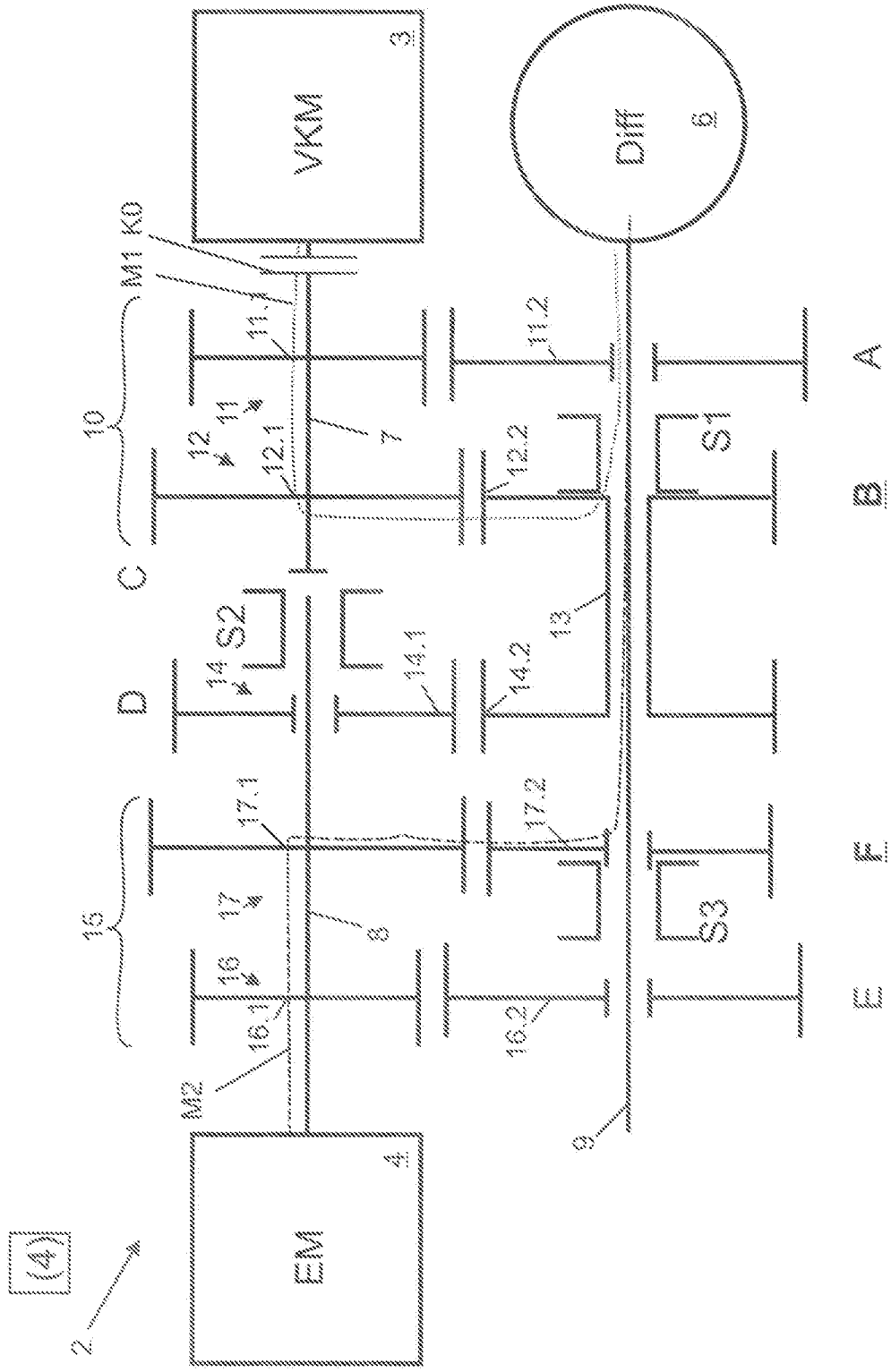

VKM
3
Diff
6
EM
4
(4)
2
M1
K0
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
S1
A
B
C
D
S2
14
14.1
14.2
13
15
17
17.1
17.2
8
S3
E
F
16
16.1
16.2
M2
9

Fig. 7

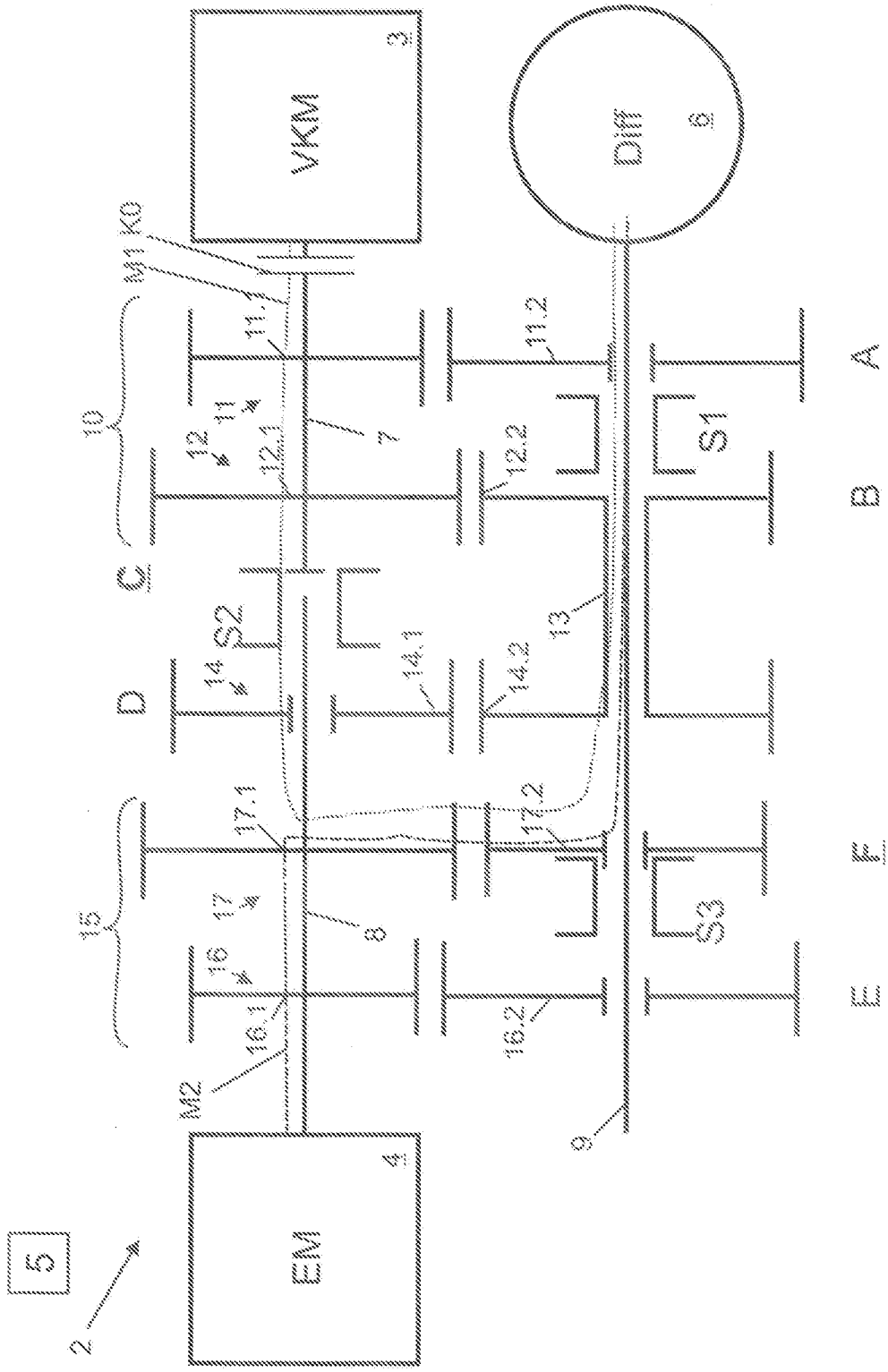

VKM
3
Diff
6
M1
K0
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
S1
A
B
C
S2
13
D
14
14.1
14.2
15
17
17.1
17.2
8
S3
E
16
16.1
16.2
M2
9
EM
4
5
2

Fig. 8

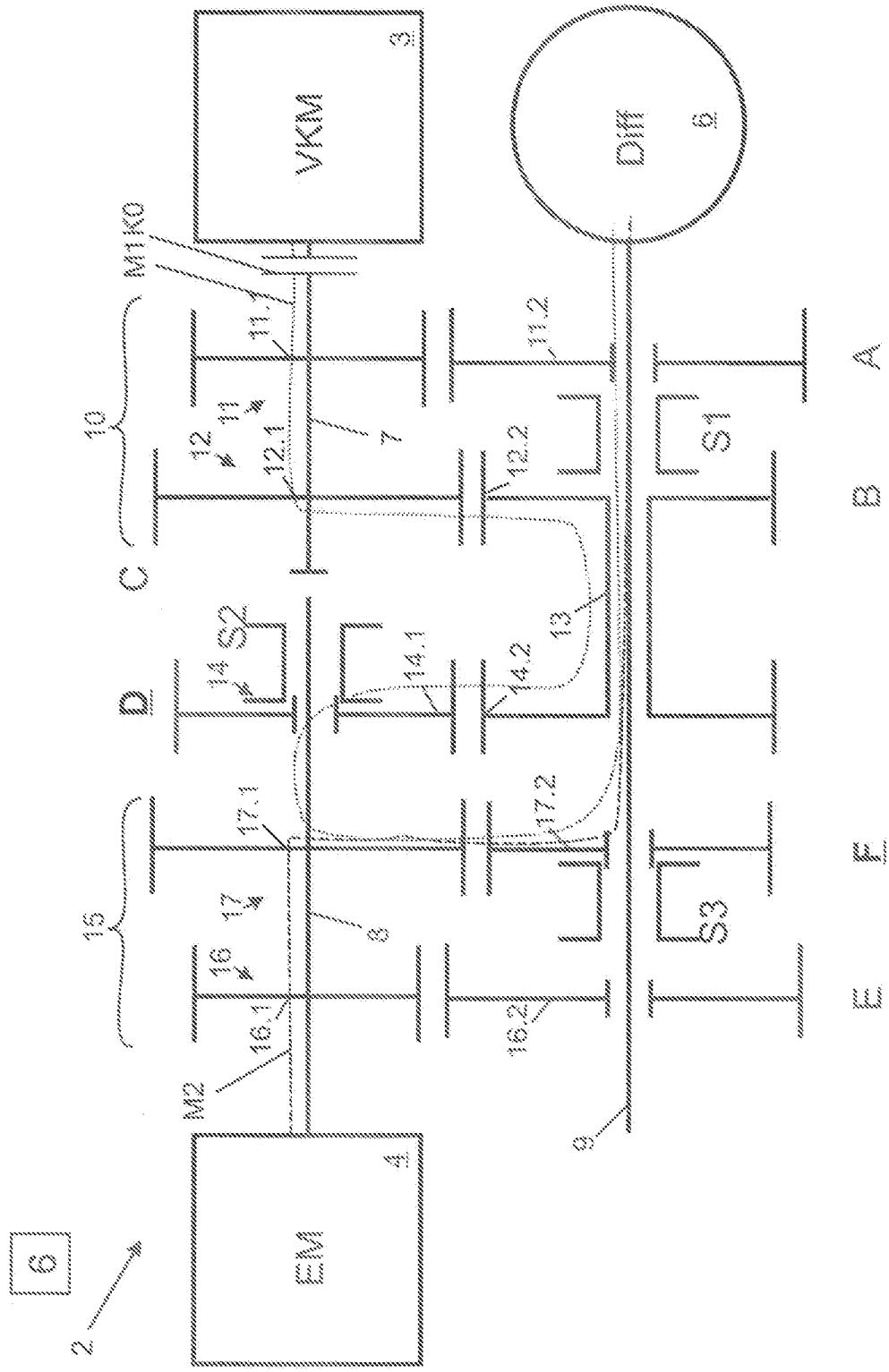

VKM
3
Diff
9
M1KO
11.1
11.2
10
11
12
12.1
7
12.2
S1
A
B
C
D
S2
14
14.1
14.2
13
15
17.1
17.2
17
8
16
16.1
16.2
S3
E
M2
EM
4
2
6

Fig. 9

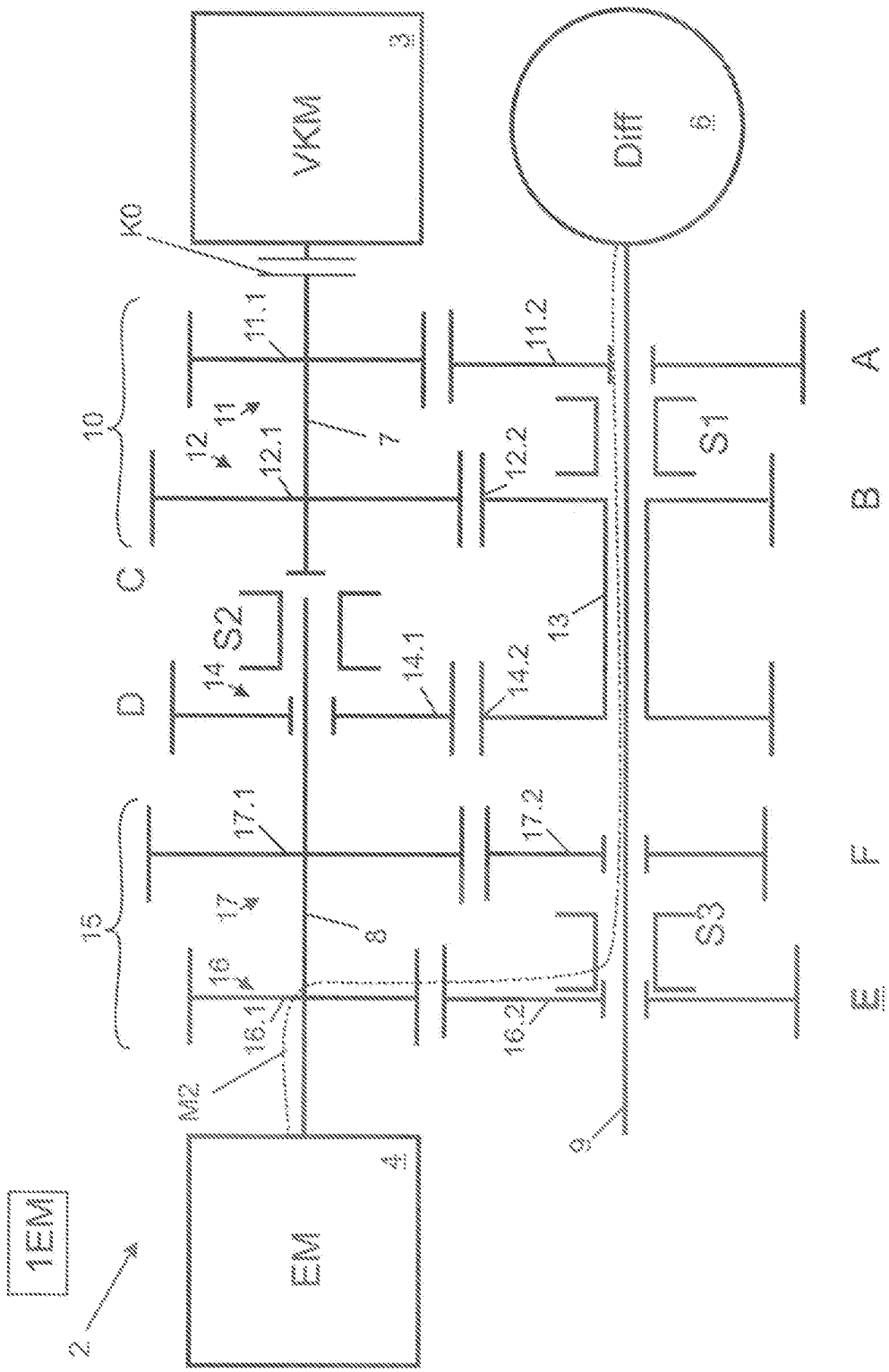

1EM
2
EM
4
VKM
3
Diff
9
K0
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
S1
A
B
C
D
14
S2
14.1
14.2
13
15
17
17.1
17.2
8
S3
E
F
16
16.1
16.2
M2

Fig. 10

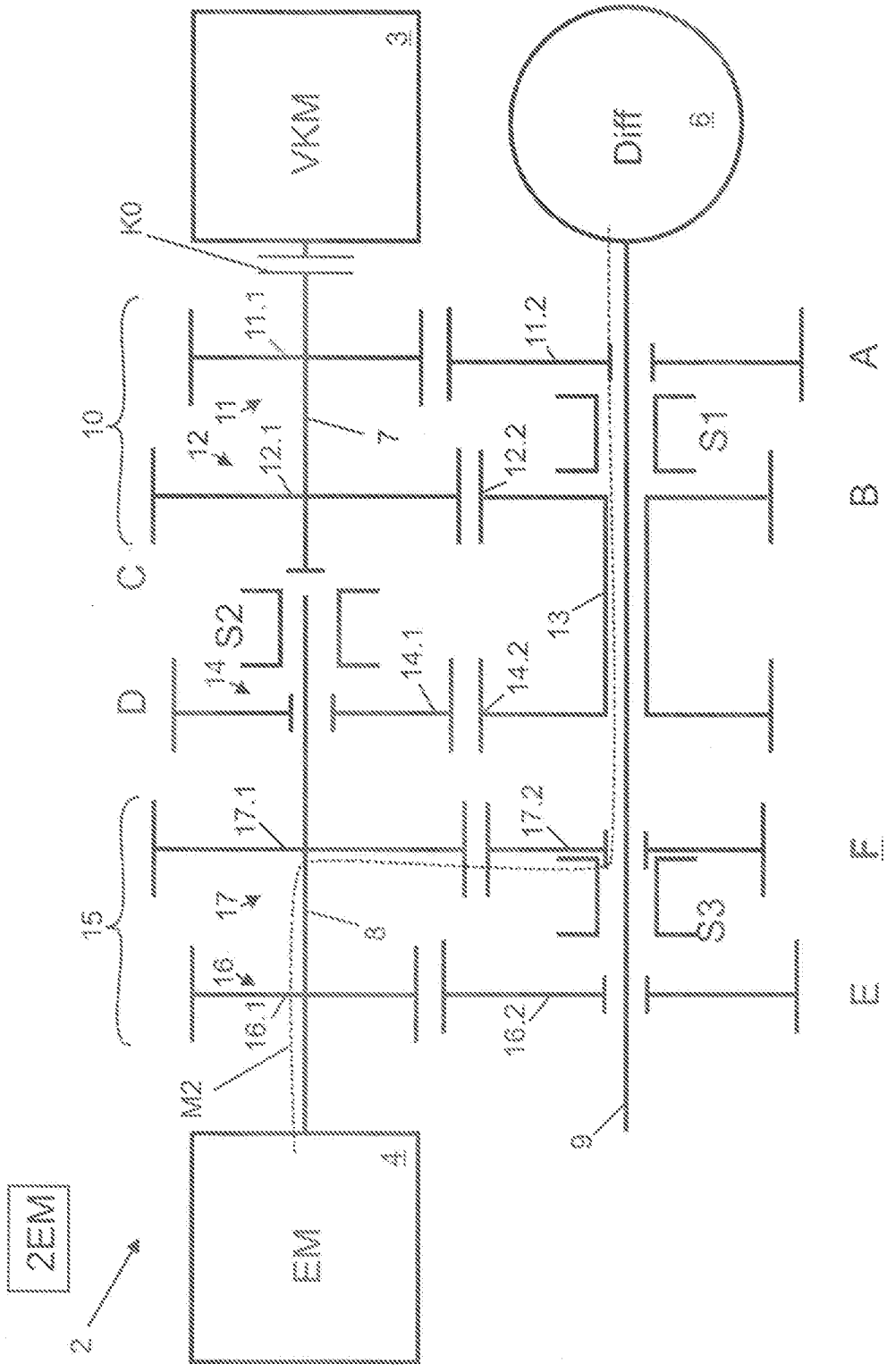

2EM
2
EM
4
VKM
3
Diff
6
K0
M2
9
10
C
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
S1
A
B
D
14
S2
14.1
14.2
13
15
17
17.1
17.2
8
S3
E
16
16.1
16.2

Fig. 11

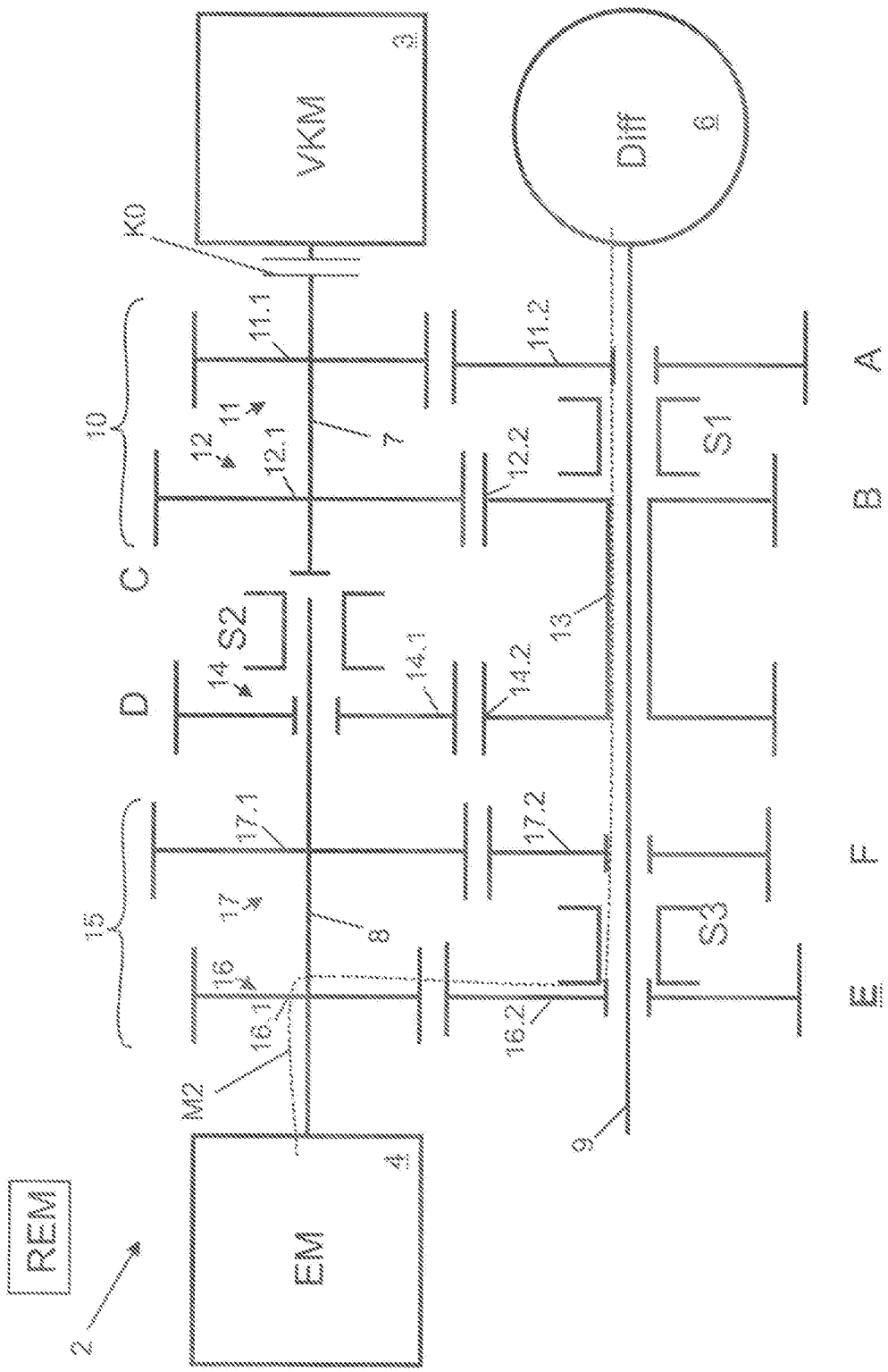

REM
2
EM
4
VKM
3
Diff
9
K0
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
S1
A
B
C
D
S2
14
14.1
14.2
13
15
17
17.1
17.2
8
S3
E
F
16
16.1
16.2
M2
9

Fig. 12

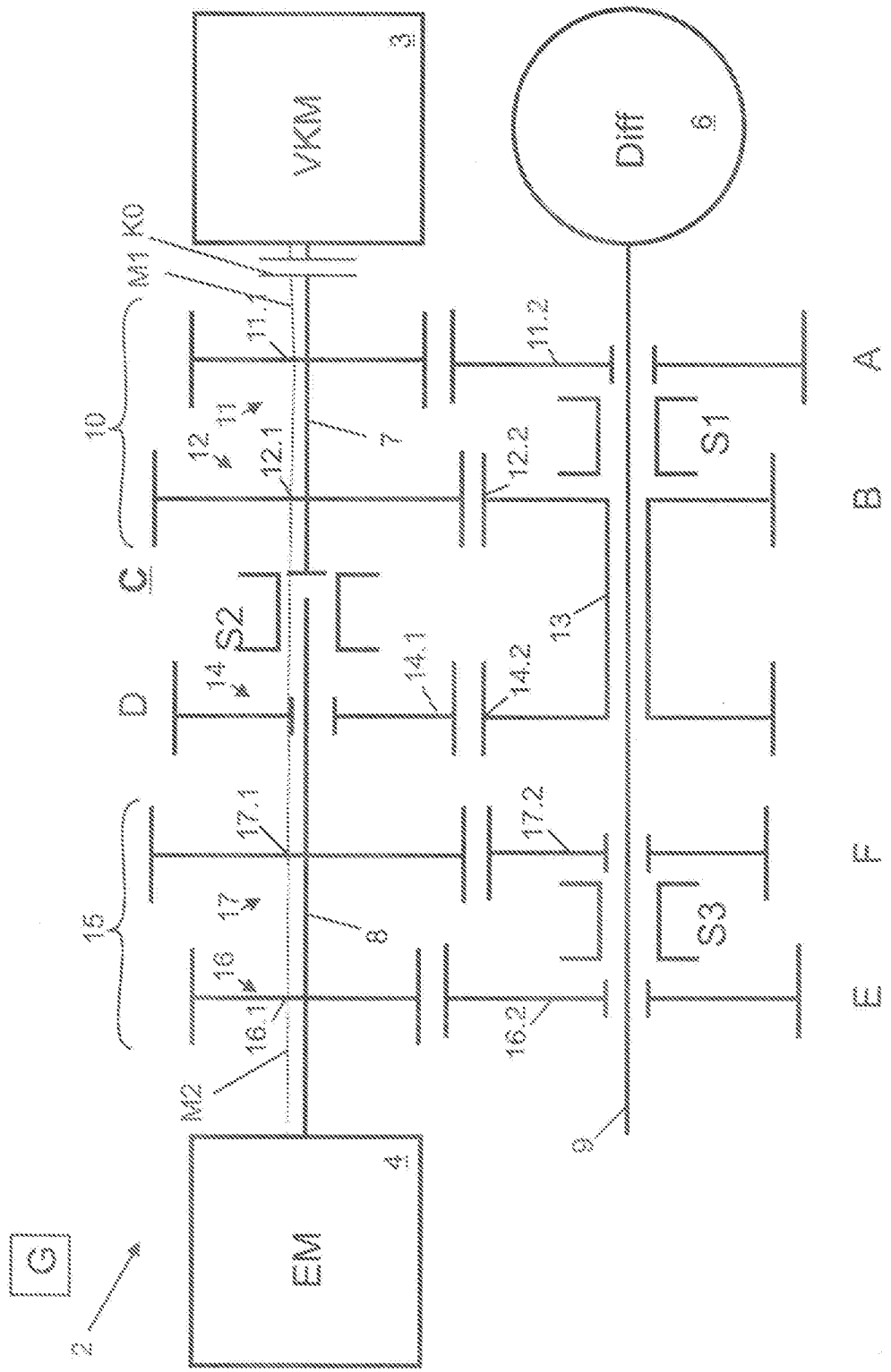

VKM
3
Diff
6
EM
4
G
2
K0
M1
M2
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
S1
S2
S3
A
B
C
D
E
F
13
14
14.1
14.2
15
16
16.1
16.2
17
17.1
17.2
8
9

Fig. 13

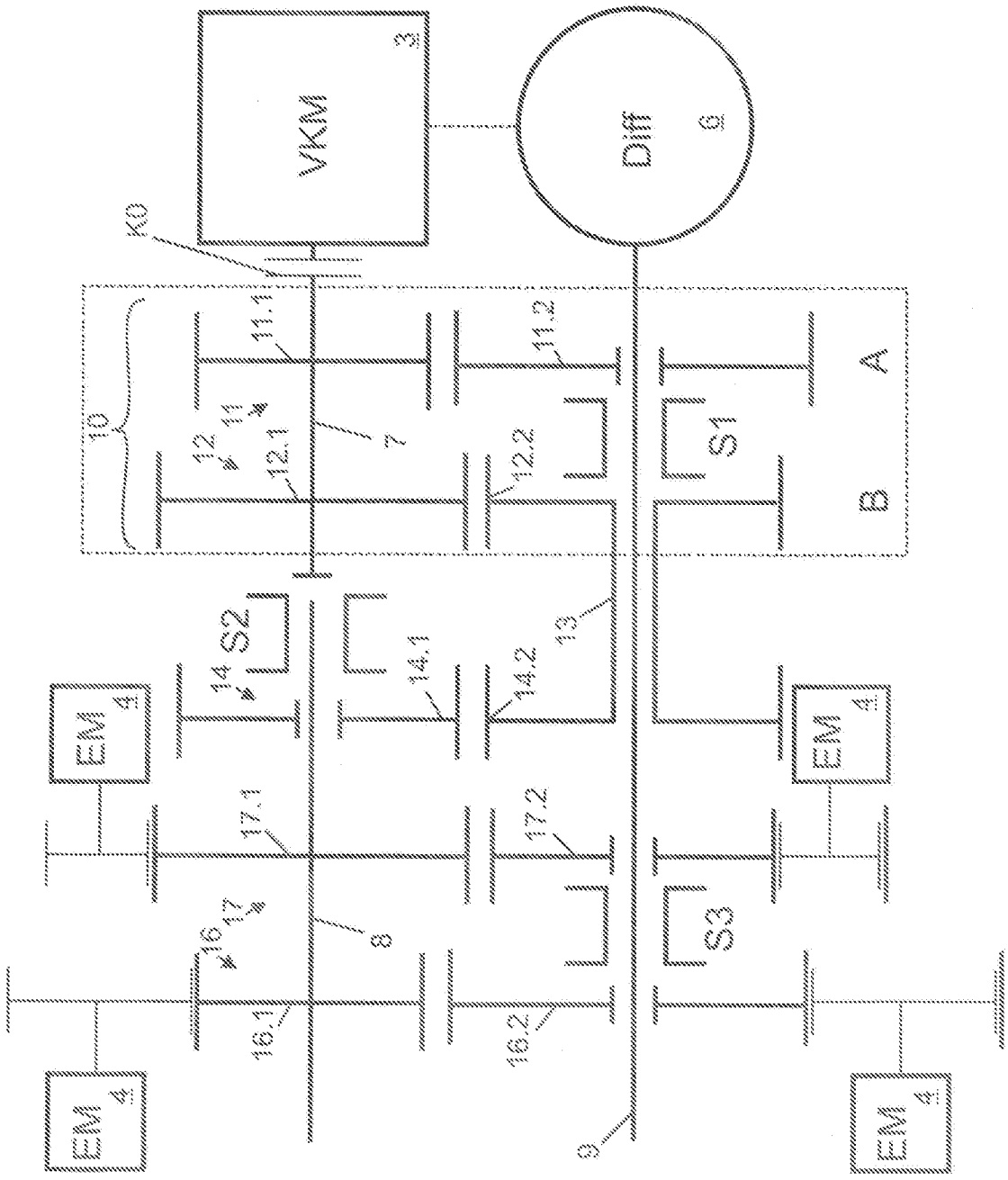

VKM
3
Diff
9
K0
10
11
11.1
11.2
12
12.1
12.2
7
A
B
S1
S2
14
14.1
14.2
13
EM
4
17
17.1
17.2
16
16.1
16.2
8
S3
9

Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K6/48 B60K6/547 B60K6/36 F16H3/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60K F16H

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 368 739 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 28 September 2011 (2011-09-28) figure 3	1-11
A	US 2010/120580 A1 (MEPHAM SHAUN E [US] ET AL) 13 May 2010 (2010-05-13) paragraphs [0052] - [0054]; figure 7	1
A	DE 10 2011 002472 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 5 July 2012 (2012-07-05) paragraphs [0034] - [0044]; figure 1	1
A	DE 10 2011 077594 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20 December 2012 (2012-12-20) paragraphs [0064] - [0071]; figure 4	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
28 April 2017	12/05/2017

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

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100097

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2012 016990 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 2 January 2014 (2014-01-02) abstract; figure 1 -----	1
A	DE 10 2012 219446 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 24 April 2014 (2014-04-24) paragraphs [0026] - [0034], [0045]; figure 10 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2017/100097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2368739 A1	28-09-2011	EP 2368739 A1	28-09-2011
		JP 5312481 B2	09-10-2013
		US 2011239820 A1	06-10-2011
		WO 2010070707 A1	24-06-2010
US 2010120580 A1	13-05-2010	US 2010120580 A1	13-05-2010
		WO 2010054210 A1	14-05-2010
DE 102011002472 A1	05-07-2012	DE 102011002472 A1	05-07-2012
		WO 2012093015 A1	12-07-2012
DE 102011077594 A1	20-12-2012	NONE	
DE 102012016990 A1	02-01-2014	DE 102012016990 A1	02-01-2014
		WO 2014006016 A1	09-01-2014
DE 102012219446 A1	24-04-2014	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100097

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K6/48 B60K6/547 B60K6/36 F16H3/08
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K F16H

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 368 739 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 28. September 2011 (2011-09-28) Abbildung 3	1-11
A	US 2010/120580 A1 (MEPHAM SHAUN E [US] ET AL) 13. Mai 2010 (2010-05-13) Absätze [0052] - [0054]; Abbildung 7	1
A	DE 10 2011 002472 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 5. Juli 2012 (2012-07-05) Absätze [0034] - [0044]; Abbildung 1	1
A	DE 10 2011 077594 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) Absätze [0064] - [0071]; Abbildung 4	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. April 2017	12/05/2017

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

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100097

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2012 016990 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 2. Januar 2014 (2014-01-02) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1
A	DE 10 2012 219446 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 24. April 2014 (2014-04-24) Absätze [0026] - [0034], [0045]; Abbildung 10 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100097

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2368739 A1	28-09-2011	EP 2368739 A1	28-09-2011
		JP 5312481 B2	09-10-2013
		US 2011239820 A1	06-10-2011
		WO 2010070707 A1	24-06-2010
US 2010120580 A1	13-05-2010	US 2010120580 A1	13-05-2010
		WO 2010054210 A1	14-05-2010
DE 102011002472 A1	05-07-2012	DE 102011002472 A1	05-07-2012
		WO 2012093015 A1	12-07-2012
DE 102011077594 A1	20-12-2012	KEINE	
DE 102012016990 A1	02-01-2014	DE 102012016990 A1	02-01-2014
		WO 2014006016 A1	09-01-2014
DE 102012219446 A1	24-04-2014	KEINE	