

(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
26. Juni 2014 (26.06.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/094747 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 6/48 (2007.10) **B60K 6/383** (2007.10)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/200225
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Oktober 2013 (14.10.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 223 693.7
19. Dezember 2012 (19.12.2012) DE
10 2013 210 012.4 29. Mai 2013 (29.05.2013) DE
10 2013 210 010.8 29. Mai 2013 (29.05.2013) DE
- (71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: **KINIGADNER, Andreas**; Berner Straße 5, 91056 Erlangen (DE). **MEHLIS, Thomas**; Hauptstraße 30, 91077 Kleinsendelbach (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

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

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: DRIVE TRAIN FOR A VEHICLE, VEHICLE HAVING THE DRIVE TRAIN AND METHOD FOR OPERATING THE VEHICLE

(54) Bezeichnung : ANTRIEBSSTRANG FÜR EIN FAHRZEUG, FAHRZEUG MIT DEM ANTRIEBSSTRANG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DES FAHRZEUGS

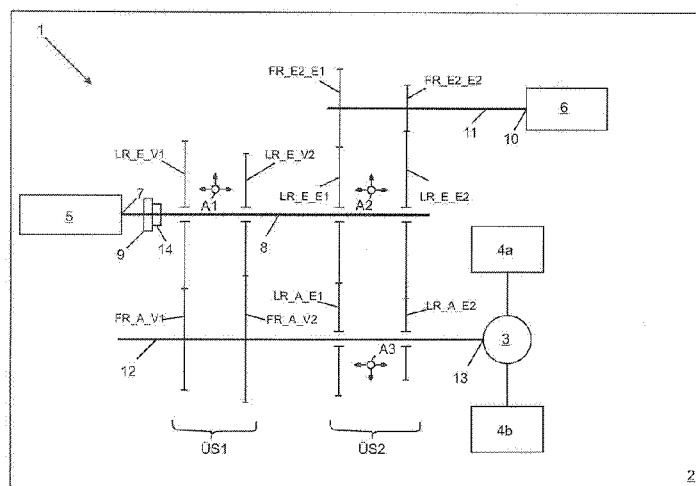


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a drive train (1) for a vehicle (2) having a first input shaft (8), a second input shaft (11), and an output shaft (12), wherein the first input shaft (8) can be operatively connected selectively by means of at least one first transmission stage (US1) to the output shaft (12) and wherein the second input shaft (11) can be operatively connected selectively to the output shaft (12) by means of at least one second transmission stage (US2).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Es wird ein Antriebsstrang (1) für ein Fahrzeug (2) mit einer ersten Eingangswelle (8), mit einer zweiten Eingangswelle (11), mit einer Ausgangswelle (12), wobei die erste Eingangswelle (8) über mindestens eine erste Übersetzungsstufe (LISI) mit der Ausgangswelle (12) selektiv wirkverbindbar ist und wobei die zweite Eingangswelle (11) mit der Ausgangswelle (12) über mindestens eine zweite Übersetzungsstufe (ÜS2) selektiv wirkverbindbar ist, vorgeschlagen.

Bezeichnung der Erfindung

- 5 Antriebsstrang für ein Fahrzeug, Fahrzeug mit dem Antriebsstrang und
Verfahren zum Betreiben des Fahrzeugs

Beschreibung

10

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug mit diesem Antriebsstrang sowie ein Verfahren zum Betreiben des Fahrzeugs.

15

Hybrid-Fahrzeuge nutzen neben Verbrennungsmotoren alternativ oder ergänzend Elektromotoren, um ein Antriebsmoment zu erzeugen. Elektromotoren und Verbrennungsmotoren werden hierbei wahlweise alternativ oder in einigen Betriebszuständen des Fahrzeugs gemeinsam
20 eingesetzt. Durch diese Variabilität eröffnet sich prinzipiell eine Vielzahl von möglichen Betriebszuständen eines Fahrzeugs in Hybrid-Bauweise.

Die Druckschrift DE199 45 474 A1, die wohl den nächstkommenden Stand der Technik bildet, stellt einige Varianten eines Hybrid-Kraftfahrzeugs vor, wobei zum Beispiel im Zusammenhang mit der Figur 3 ein Antriebsstrang mit
25 einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor vorgestellt wird, der eine Vielzahl von Betriebszuständen ermöglicht.

Gebiet der Erfindung

30

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Antriebsstrang für ein Fahrzeug sowie ein entsprechendes Fahrzeug vorzustellen, welcher bzw. welches konstruktiv oder konzeptionell einfach aufgebaut ist und zugleich

eine Vielzahl von Betriebszuständen ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch einen Antriebsstrang mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch ein Fahrzeug mit dem Antriebsstrang mit den Merkmalen des Anspruchs 10 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

5 Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

Im Rahmen der Erfindung wird somit ein Antriebsstrang vorgeschlagen, welcher für ein Fahrzeug geeignet und/oder ausgebildet ist. Besonders bevorzugt ist der Antriebsstrang ausgebildet, ein Hauptantriebsdrehmoment für das Fahrzeug bereitzustellen, um dieses im regulären Straßenverkehr, also insbesondere mit Geschwindigkeiten größer als 50 Stundenkilometer, im Speziellen größer als 100 Stundenkilometer, anzutreiben.

15 Der Antriebsstrang umfasst eine erste Eingangswelle, wobei diese mit einer ersten Antriebsschnittstelle gekoppelt ist, die zur Ankopplung eines Verbrennungsmotors ausgebildet ist. Die erste Antriebsschnittstelle ist derart mit der ersten Eingangswelle gekoppelt, so dass ein Antriebsdrehmoment von dem Verbrennungsmotor auf die erste Eingangswelle geleitet werden kann. Optional ist die erste Antriebsschnittstelle drehfest mit der ersten Eingangswelle verbunden, alternativ ist diese zuschaltbar ausgebildet oder über einen Freilauf angekoppelt wie nachfolgend noch erläutert wird.

25 Ferner umfasst der Antriebsstrang eine zweite Eingangswelle, welche eine zweite Antriebsschnittstelle aufweist, die zur Ankopplung eines Elektromotors ausgebildet ist. Die zweite Antriebsschnittstelle ist derart mit der zweiten Eingangswelle gekoppelt, so dass ein Antriebsdrehmoment von dem Elektromotor auf die zweite Eingangswelle geleitet werden kann.

30 Der Antriebsstrang umfasst eine Ausgangswelle, welche mit einer Ausgangsschnittstelle gekoppelt ist und welche zur Ankopplung an einen Abtrieb, insbesondere an ein Differenzial, im Speziellen an ein

Querdifferenzial, ausgebildet ist. Die Ausgangsschnittstelle ist derart mit der der Ausgangswelle gekoppelt, dass ein Antriebsdrehmoment von der Ausgangswelle auf den Abtrieb geleitet werden kann.

- 5 Die erste Eingangswelle ist über mindestens eine erste Übersetzungsstufe mit der Ausgangswelle selektiv wirkverbindbar. Selektiv wirkverbindbar bedeutet insbesondere, dass die mindestens eine Übersetzungsstufe in Abhängigkeit eines vorgebbaren Schaltzustands der mindestens einen Übersetzungsstufe eine Wirkverbindung oder eine Entkopplung realisiert.
- 10 Unter Wirkverbindung wird insbesondere eine getriebetechnische Verbindung verstanden, die zur Übertragung und optional ergänzend zur Umsetzung von Antriebsmomenten oder anderen Drehmomenten dient. Somit kann die Eingangswelle über die mindestens erste Übersetzungsstufe wahlweise mit der Ausgangswelle getriebetechnisch gekoppelt oder
- 15 entkoppelt sein. Unter einer Übersetzungsstufe wird vorzugsweise eine getriebetechnische Stufe mit einem beliebigen Übersetzungsverhältnis, insbesondere einem Übersetzungsverhältnis $n > 1$, $n = 1$ oder $n < 1$ verstanden.
- 20 Die zweite Eingangswelle ist mit der Ausgangswelle über mindestens eine zweite Übersetzungsstufe wirkverbindbar oder wirkverbunden.

Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die zweite Eingangswelle über die mindestens zweite Übersetzungsstufe selektiv

25 wirkverbindbar ist. Somit ist es wahlweise möglich, die zweite Eingangswelle mit der Ausgangswelle zu koppeln oder zu entkoppeln.

Der Vorteil der Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, dass durch die selektive Wirkverbindung zwischen erster Eingangswelle-Ausgangswelle und

30 zweiter Eingangswelle-Ausgangswelle eine Vielzahl von Betriebszuständen von dem Antriebsstrang eingenommen werden kann, sodass der Antriebsstrang sehr flexibel einsetzbar ist. Insbesondere ist es möglich, die Antriebsdrehmomente von dem Elektromotor und dem Verbrennungsmotor

wahlweise alternativ oder gemeinsam, insbesondere überlagernd, auf die Ausgangswelle zu übertragen.

Um die Variabilität der Betriebszustände weiter zu erhöhen, ist es bevorzugt, dass der Antriebsstrang mindestens zwei erste Übersetzungsstufen und/oder mindestens zwei zweite Übersetzungsstufen aufweist. In dieser Ausgestaltung kann die erste Eingangswelle mit der Ausgangswelle wahlweise über eine der beiden ersten Übersetzungsstufen gekoppelt oder davon entkoppelt sein. In gleicher Weise kann die zweite Eingangswelle über eine der zwei zweiten Übersetzungsstufen mit der Ausgangswelle gekoppelt oder entkoppelt zu dieser sein. Besonders bevorzugt weisen die mindestens zwei ersten Übersetzungsstufen unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse auf. Alternativ oder ergänzend weisen die mindestens zwei zweiten Übersetzungsstufen unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse auf. Durch die geschilderte Weiterbildung ist es möglich, dass bei exklusivem Betrieb durch den Verbrennungsmotor zwei unterschiedliche erste Übersetzungsstufen genutzt werden. Alternativ oder ergänzend ist es möglich, dass bei exklusivem Betrieb des Elektromotors mindestens zwei unterschiedliche zweite Übersetzungsstufen genutzt werden können.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird ein erster Momentenweg von der ersten Antriebsschnittstelle zu der Ausgangswelle und ein zweiter Momentenweg von der zweiten Antriebsschnittstelle ebenfalls zu der Ausgangswelle gebildet. Über die Momentenwege werden die Antriebsdrehmomente des Verbrennungsmotors beziehungsweise des Elektromotors geleitet. Im Rahmen der Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass der erste und der zweite Momentenweg zumindest abschnittsweise parallel geführt werden. Insbesondere verlaufen die Momentenwege beim Übergang in die Ausgangswelle parallel zueinander versetzt, so dass die Antriebsdrehmomente von dem Verbrennungsmotor und von dem Elektromotor parallel versetzt in die Ausgangswelle eingeleitet werden. Diese Ausgestaltung erlaubt die voneinander unabhängige und parallele Führung der Antriebsdrehmomente von den Antriebsschnittstellen zu der

Ausgangswelle.

Bei einer konkreten Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Antriebsstrang den mindestens einen Verbrennungsmotor und/oder den mindestens einen
5 Elektromotor. Der Verbrennungsmotor weist vorzugsweise eine Leistung von größer 30 Kilowatt, vorzugsweise größer 40 Kilowatt auf. Der Elektromotor weist ebenfalls vorzugsweise eine Leistung von größer 30 Kilowatt, vorzugsweise größer 40 Kilowatt, auf.

10 Konstruktiv betrachtet ist beziehungsweise sind die erste und/oder die zweite Eingangswelle bevorzugt parallel zu der Ausgangswelle angeordnet. Besonders bevorzugt sind erste und zweite Eingangswelle zueinander parallel, jedoch beabstandet angeordnet. Durch die Anordnung der Welle kann der variable Antriebsstrang bauraumsparend und konstruktiv einfach
15 umgesetzt werden.

Bei einer bevorzugten konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung weist der Antriebsstrang eine erste Aktorik auf, wobei die erste Aktorik selektiv ein Losrad der ersten Übersetzungsstufe mit der ersten Eingangswelle drehfest
20 koppeln und entkoppeln kann. Optional ergänzend ist die Aktorik ausgebildet, von den mindestens zwei ersten Übersetzungsstufen jeweils ein Losrad mit der ersten Eingangswelle drehfest zu koppeln und zu entkoppeln. Durch die Aktorik kann die erste Eingangswelle somit selektiv mit einer der ersten Übersetzungsstufen gekoppelt werden. Alternativ hierzu ist die erste
25 Aktorik ausgebildet, ein oder mehrere Losräder der ersten Übersetzungsstufe mit der Ausgangswelle drehfest zu koppeln oder zu entkoppeln.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist der Antriebsstrang
30 eine zweite Aktorik zur selektiven Wirkverbindung der ersten Eingangswelle mit einer der mindestens zwei zweiten Übersetzungsstufen auf. Mit der zweiten Aktorik kann somit die erste Eingangswelle selektiv mit einer der zweiten Übersetzungsstufen gekoppelt werden. Insbesondere erlaubt die

zweite Aktorik selektiv ein Zwischenlosrad einer der mindestens zwei zweiten Übersetzungsstufen mit der ersten Eingangswelle drehfest zu koppeln. Der Vorteil der zweiten Aktorik ist es, dass diese eine Übertragung von Drehmoment zwischen dem Elektromotor und dem Verbrennungsmotor, eine
5 Zusammenführung der Antriebsdrehmomente von Elektromotor und Verbrennungsmotor auf einer gemeinsamen Welle und/oder das Überleiten des Antriebsdrehmoment des Elektromotors über die erste Eingangswelle auf die Ausgangswelle ermöglicht.

- 10 Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist der Antriebsstrang eine dritte Aktorik zur selektiven Wirkverbindung der mindestens einen zweiten Übersetzungsstufe mit der Ausgangswelle auf, wobei die Aktorik selektiv ein Ausgangslosrad der mindestens einen zweiten Übersetzungsstufe mit der Ausgangswelle drehfest koppeln und entkoppeln kann. Alternativ hierzu ist
15 die dritte Aktorik ausgebildet, ein Eingangslosrad der mindestens einen zweiten Übersetzungsstufe selektiv mit der zweiten Eingangswelle zu koppeln.

Insbesondere in der Ausgestaltung mit mindestens zwei ersten Übersetzungsstufen und mindestens zwei zweiten Übersetzungsstufen sowie
20 den drei zuvor genannten Aktoriken kann der Antriebsstrang einen, einige oder alle der folgenden Betriebszustände einnehmen:

- Klimabetrieb
- Elektromotorischer Antrieb
- 25 - Anfahren mit elektromotorischen Betrieb
- Verbrennungsmotorischer Antrieb
- Parallel-Boost
- Seriell-Boost
- Start-/Generatorbetrieb
- 30 - Zwischenzustand für Momentenauffüllung beim Schaltvorgang

Mit dem letzten Betriebszustand ermöglicht der Antriebsstrang ein Verfahren zum Schalten des Antriebsstrangs, wobei der Antriebsstrang eine

Getriebeanordnung mit der ersten und der zweiten Übersetzungsstufe umfasst, über die die zweite Eingangswelle in mindestens einem ersten und einem zweiten Übersetzungsverhältnis zur Übertragung des Antriebsdrehmoments des Elektromotors mit der Ausgangswelle selektiv
5 wirkverbindbar ist und über die die erste Eingangswelle zur Übertragung des Antriebsdrehmoments des Verbrennungsmotors mit der Ausgangswelle selektiv wirkverbindbar ist, wobei bei einem Schaltvorgang der Getriebeanordnung von dem ersten Übersetzungsverhältnis zu dem zweiten Übersetzungsverhältnis oder in Gegenrichtung zur Übertragung des
10 Antriebsdrehmoments des Elektromotors auf die Ausgangswelle eine Übergangsversorgung durch die Übertragung des Antriebsmoments des Verbrennungsmotors auf die Ausgangswelle durchgeführt wird, um das an der Ausgangswelle anliegende Gesamtantriebsdrehmoment während des Schaltvorgangs konstant zu halten. Beispielsweise weist der Antriebsstrang
15 eine Steuereinrichtung auf, die programmtechnisch und/oder schaltungstechnisch ausgebildet ist, das Verfahren, insbesondere den Schaltvorgang automatisch und/oder selbsttätig durchzuführen. Insbesondere ist die Steuereinrichtung ausgebildet, den Schaltvorgang in einem Zeitraum kleiner 1 s, vorzugsweise kleiner 0,1 s durchzuführen.

20

Bei einer bevorzugten Weiterbildung umfasst der Antriebsstrang den Freilauf, wobei der Freilauf zwischen der ersten Antriebsschnittstelle und der ersten Eingangswelle angeordnet ist. Alternativ oder ergänzend ist der Freilauf seriell zwischen der ersten Eingangswelle und dem
25 Verbrennungsmotor geschaltet. Funktionell betrachtet ist der Freilauf als eine Überholkupplung ausgebildet, wobei der Freilauf in einer ersten Drehrichtung ein Antriebsdrehmoment von dem Verbrennungsmotor in die erste Eingangswelle überträgt, solange die Eingangsdrehzahl der ersten Antriebsschnittstelle und/oder des Verbrennungsmotors größer als die
30 Drehzahl der ersten Eingangswelle ist, und entkoppelt sobald die Drehzahl der Eingangswelle größer als die Eingangsdrehzahl ist. Konstruktiv betrachtet ist der Freilauf z.B. als ein Klemmkörperfreilauf ausgebildet.

Durch den Aufbau des Antriebstrangs kann ein rein elektrisches Anfahren des Fahrzeugs aus dem stehenden Zustand umgesetzt werden. Für diese Funktion ist somit keine betätigbare Reibkupplung mehr notwendig, wie diese aus konventionellen Antriebsträngen bekannt ist. Um jedoch ein
5 Abkoppeln des Verbrennungsmotors trotzdem umsetzen zu können, wird statt einer aufwändigen, betätigbaren Reibkupplung ein im Vergleich dazu einfacher Freilauf eingesetzt, der diese Funktion übernimmt. Bei der Weiterbildung der Erfindung wird somit die Variabilität des erfindungsgemäßen Antriebstrangs ausgenutzt, um Komponenten des
10 Antriebstrangs einzusparen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung umfasst der Antriebstrang eine Sicherheitskupplung, wobei die Sicherheitskupplung zur Abkopplung der ersten Antriebsschnittstelle und/oder des Verbrennungsmotors ausgebildet
15 ist. Insbesondere ist die Sicherheitskupplung ausgebildet und angeordnet, bei einem plötzlichen Stehen der Antriebsräder, wie z.B. bei einer Notbremsung oder beim Verzögern auf einer Eisplatte, den Momentenweg von einem Momentenschlag ausgehend von den angetriebenen Rädern in Richtung des Verbrennungsmotors zu unterbrechen.

20

Besonders bevorzugt ist die Sicherheitskupplung in dem Antriebstrang in Richtung des Momentenwegs vor dem Freilauf angeordnet, so dass der Freilauf durch die Sicherheitskupplung von dem Momentenschlag entkoppelt ist. Dieser bevorzugten Ausgestaltung liegt die Überlegung zugrunde, dass
25 der Freilauf ansonsten für den Grenzzustand des Momentenschlags ausgelegt werden müsste und für den Normalbetrieb überdimensioniert wäre. Stattdessen wird der Freilauf auf das Maximaldrehmoment des Verbrennungskraftmotors ausgelegt und durch die Sicherheitskupplung geschützt.

30

Die Sicherheitskupplung ist besonders bevorzugt als eine automatisch auslösende Kupplung, insbesondere als eine Rutschkupplung und/oder als eine Überlastkupplung ausgebildet. Im speziellen wird die

Sicherheitskupplung ausschließlich durch Überschreiten eines anliegenden Maximaldrehmoments ausgelöst.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Antriebsstrang
5 zwischen dem Freilauf oder dem Verbrennungsmotor einerseits und dem Abtrieb oder bis zu den angetriebenen Rädern andererseits als ein formschlüssiges Getriebe ausgebildet, wobei sämtliche Wirkverbindungen im geschlossenen Zustand als Formschlussverbindungen ausgebildet sind, wobei das formschlüssige Getriebe die Sicherheitskupplung umfasst.

10

Ein weiterer Gegenstand bildet ein Fahrzeug mit dem Antriebsstrang, wie dieser zuvor beschreiben wurde. Das Fahrzeug ist insbesondere als ein Personenkraftwagen ausgebildet.

15 Zudem wird ein Verfahren zu zum Betreiben des Fahrzeugs mit dem Antriebsstrang wie dieser zuvor beschrieben wurde beansprucht, wobei der Antriebsstrang im Betrieb in eine Mehrzahl von Betriebszuständen gesetzt wird.

20 Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie der beigefügten Figur. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Antriebsstrangs für ein
25 Fahrzeug als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung.

In der Figur 1 ist in einer schematischen Darstellung ein Antriebsstrang 1 für ein Fahrzeug 2 dargestellt, wobei der Antriebsstrang ausgebildet ist, ein Antriebsdrehmoment zum Beispiel über ein Differenzial 3 auf zwei
30 angetriebene Räder 4a, 4b einer Achse zu verteilen. Das Fahrzeug 2 beziehungsweise der Antriebsstrang 1 umfasst zur Erzeugung eines Antriebsdrehmoments einen Verbrennungsmotor 5 sowie einen Elektromotor 6. Jeder der Motoren 5, 6 ist so dimensioniert, dass dieser auch alleine das

Fahrzeug 2 antreiben kann.

Der Verbrennungsmotor 5 ist über eine erste Antriebsschnittstelle 7 mit einer ersten Eingangswelle 8 verbunden, sodass Drehmoment von dem
5 Verbrennungsmotor 5 auf die erste Eingangswelle 8 geleitet werden kann. Optional ist ein Freilauf 9 vorgesehen, wobei der Freilauf 9 zwischen der Eingangsschnittstelle 7 und der ersten Eingangswelle 8 angeordnet ist. Der Freilauf 9 ist als eine Überholkupplung ausgebildet und koppelt in einer ersten Drehrichtung die Eingangsschnittstelle 7 mit der ersten Eingangswelle
10 8 für den Fall, dass die Drehzahl der Eingangsschnittstelle 7 größer oder gleich als die Drehzahl der ersten Eingangswelle 8 ist. Für den Fall, dass die Drehzahl der Eingangsschnittstelle 7 kleiner als die Drehzahl der ersten Eingangswelle 8 ist, sind Eingangsschnittstelle 7 und erste Eingangswelle 8 entkoppelt.

15

Es ist möglich, dass der Verbrennungsmotor 5 – wie hier gezeigt – koaxial zu der ersten Eingangswelle 8 angeordnet ist, alternativ ist es jedoch auch möglich, dass das Drehmoment über ein Zwischengetriebe an die erste Antriebsschnittstelle 7 übertragen wird.

20

Der Elektromotor 6 ist über eine zweite Antriebsschnittstelle 10 mit einer zweiten Eingangswelle 11 gekoppelt, sodass ein Antriebsdrehmoment von dem Elektromotor 6 auf die zweite Eingangswelle 11 übertragen werden kann. Die erste Eingangswelle 8 und die zweite Eingangswelle 11 sind
25 parallel zueinander ausgerichtet und zugleich parallel versetzt zueinander angeordnet.

Ferner umfasst der Antriebsstrang 1 eine Ausgangswelle 12, welche über eine Ausgangsschnittstelle 13 mit dem Differenzial 3 gekoppelt ist, so dass
30 ein Antriebsdrehmoment aus dem Antriebsstrang 1 in das Differenzial 3 geleitet werden kann.

Der Antriebsstrang 1 umfasst eine zweistufige erste Übersetzungsstufe US1,

- welche selektiv die erste Eingangswelle 8 mit der Ausgangswelle 12 koppeln kann. Ferner umfasst der Antriebsstrang 1 eine zweistufige zweite Übersetzungsstufe ÜS2, welche die zweite Eingangswelle 11 mit der Ausgangswelle 12 selektiv koppeln kann. Die erste und die zweite
- 5 Übersetzungsstufe ÜS1 und ÜS2 können jeweils auch mehrstufig ausgebildet sein. Bei einer kleineren Ausführungsvariante ist die Übersetzungsstufe ÜS1 zwei- oder mehrstufig und die Übersetzungsstufe ÜS2 nur einstufig ausgebildet.
- 10 Die zwei Stufen der ersten Übersetzungsstufe ÜS1 umfassen jeweils ein Losrad LR_E_V1 und LR_E_V2, welche koaxial und in einem entkoppelten Zustand drehbar auf oder zu der ersten Eingangswelle 8 angeordnet sind. Ferner umfasst die erste Übersetzungsstufe zwei Festräder FR_A_V1 und FR_A_V2, welche beabstandet, jedoch insbesondere benachbart drehfest
- 15 auf der Ausgangswelle 12 aufgesetzt sind. Eine erste Aktorik A1 kann wahlweise einen Entkopplungszustand einnehmen, das Losrad LR_E_V1 oder das Losrad LR_E_V2 mit der ersten Eingangswelle 8 koppeln. Damit ist es möglich, zum Beispiel das Antriebsdrehmoment des Verbrennungsmotors 5 über zwei unterschiedliche Getriebepfade von der ersten Eingangswelle 8
- 20 auf die Ausgangswelle 12 zu übertragen. Insbesondere unterscheiden sich die zwei Stufen der ersten Übersetzungsstufe ÜS1 durch das Übersetzungsverhältnis.
- Die zweite Eingangswelle 11 ist mit der Ausgangswelle 12 über eine zweite
- 25 Übersetzungsstufe ÜS2 ebenfalls mit zwei Stufen selektiv koppelbar. Auf der zweiten Eingangswelle 11 sitzen koaxial zwei Festräder FR_E2_E1 und FR_E2_E2. Auf oder zu der ersten Eingangswelle 11 sind im entkoppelten Zustand zwei Losräder drehbar gelagert und koaxial angeordnet, nämlich LR_E_E1 und LR_E_E2. Auf oder zu der Ausgangswelle 12 sind weitere
- 30 zwei Losräder LR_A_E1 und LR_A_E2 koaxial und im entkoppelten Zustand drehbar gelagert. Die beiden Losräder auf der ersten Eingangswelle 8 sind über eine zweite Aktorik A2, die zwei Losräder auf der Ausgangswelle 12 über eine dritte Aktorik A3 selektiv mit der ersten Eingangswelle 8 bzw. mit

der Ausgangswelle 12 koppelbar.

Jedes der genannten Losräder ist über die erste Aktorik A1, die zweite Aktorik A2 bzw. die dritte Aktorik A3 selektiv mit der zugeordneten Welle

5 koppelbar. Damit ergeben sich die u.a. folgenden Betriebszustände:

Betriebs- zustände	US1		US2			
	A1		A2		A3	
	LR_E_V1	LR_E_V2	LR_E_E1	LR_E_E2	LR_A_E1	LR_A_E2
I	0	0	0	0	0	0
Ila	0	0	0	0	+	0
Ilb	0	0	0	0	0	+
Ilc	0	+	0	+	0	0
Ild	+	0	0	+	0	0
Ile	0	+	+	0	0	0
Ilf	+	0	+	0	0	0
Ilz1	+	0	0	0	0	0
Ilz2	0	+	0	0	0	0
IIla	+	0	0	0	0	0
IIlz1	0	0	0	0	+	0
IIlz2	0	0	0	0	0	+
IIlb	0	+	0	0	0	0
IVa	+	0	0	0	+	0
IVb	+	0	0	0	0	+
IVc	0	+	0	0	+	0
IVd	0	+	0	0	0	+
Va	+	0	+	0	0	0
Vb	+	0	0	+	0	0
Vc	0	+	+	0	0	0
Vd	0	+	0	+	0	0
Ve	0	0	+	0	+	0
Vf	0	0	0	+	0	+
Vla	0	0	+	0	0	0
Vlb	0	0	0	+	0	0

Betriebszustand I: Klimabetrieb

In dem Betriebszustand I werden alle Aktoriken A1, A2, A3 in einen Entkopplungszustand gesetzt, sodass alle Losräder von den zugehörigen
5 Wellen 8 bzw. 12 entkoppelt sind. In diesem Betriebszustand kann wahlweise der Elektromotor 6 oder der Verbrennungsmotor 5 isoliert arbeiten und zum Beispiel das jeweilige Antriebsdrehmoment in Richtung einer Klimaanlage oder einem anderen Nebenaggregat abgeben, um diese oder dieses anzutreiben.

10

Betriebszustand IIa - IIb: Elektromotorischer Antrieb

In dem Betriebszustand IIa sind die Aktorik A1 und die Aktorik A2 in einem Entkopplungszustand. Die Aktorik A3 koppelt das Losrad LR_A_E1 an die Ausgangswelle 12, sodass ein Antriebsdrehmoment vom Elektromotor 6 auf
15 die Ausgangswelle 12 übertragen wird. In dem Zustand IIb koppelt die Aktorik A3 dagegen das Losrad LR_A_E2 an die Ausgangswelle 12. Damit wird bei diesen beiden Betriebszuständen ein rein elektromotorischer Antrieb umgesetzt, wobei in dem Betriebszustand IIa das Antriebsdrehmoment über eine der zwei zweiten Übersetzungsstufen ÜS2 und in dem Betriebszustand
20 IIb über die andere der zwei zweiten Übersetzungsstufen ÜS2 geleitet wird.

Betriebszustand IIc - IIf: Elektromotorischer Antrieb

In diesen Betriebszuständen wird einer der Losräder LR_E_E1 oder LR_E_E1 über die zweite Aktorik A2 mit der ersten Eingangswelle 8
25 gekoppelt sowie einer der Losräder LR_E_V1 oder LR_E_V2 ebenfalls mit der ersten Eingangswelle 8 gekoppelt, so dass das Antriebsdrehmoment von dem Elektromotor 6 auf die Ausgangswelle 12 über beide Getriebestufen ÜS1 und ÜS2 geführt wird. Insgesamt ergeben sich vier Stellmöglichkeiten, wie diese in der Tabelle aufgeführt sind.

30

Insbesondere kann in den Betriebszuständen IIa - IIf ein rein elektromotorisches Anfahren umgesetzt werden.

Schaltvorgang im elektromotorischen Betrieb von den Betriebszuständen IIa oder IIb in einen der Betriebszustände IIc bis IIf:

Bei diesem Schaltvorgang wird ausgehend von dem Betriebszustand IIa oder IIb über die Aktorik A3 die Wirkverbindung zwischen Elektromotor 6 und
5 Ausgangswelle 12 gelöst. Um der Verringerung des Gesamtdrehmoments auf der Ausgangswelle 12 während des Schaltvorgangs zu vermeiden wird einer der Zwischenzustände IIz1 oder IIz2 eingenommen, so dass ein Antriebsdrehmoment des Verbrennungsmotors 5 zur Momentenauffüllung an der Ausgangswelle 12 genutzt werden kann. Bei dem Übergang zu den
10 Betriebszuständen IIc bis IIf wird ein Betriebszustand ausgewählt, der die gleiche Stellung der Aktorik A1 wie der zuvor gewählte Zwischenzustand aufweist. Nachfolgend wird über die Aktorik A2 das Antriebsdrehmoment des Elektromotors 6 auf die erste Antriebswelle 8 geleitet und das Antriebsdrehmoment des Verbrennungsmotors 5 reduziert, so dass nach
15 dem Schaltvorgang wieder ein rein elektromotorischer Antrieb vorliegt.

Um einen Drehmomentausfall während des Umschaltens von dem Betriebszustand II a zu dem Betriebszustand II b zu vermeiden, kann bei dem Gangwechsel eine Momentenauffüllung über den Verbrennungsmotor 5
20 erfolgen. Hierzu wird in einem Zwischenzustand II z1 beziehungsweise II z2 der Verbrennungsmotor 5 über die eine der ersten Übersetzungsstufen ÜS1 oder über die andere der ersten Übersetzungsstufen ÜS1 auf die Ausgangswelle geleitet, indem das Losrad LR_E_V1 oder das Losrad LR_E_V2 durch die Aktorik A1 an die erste Eingangswelle 8 gekoppelt wird.
25 Somit kann der Verbrennungsmotor 5 Drehmoment über einen Getriebepfad über die ersten Übersetzungsstufen ÜS1 zuführen und ausreichend Drehmoment bereitstellen. Eine Umsetzung kann über eine Getriebesteuerung realisiert werden, die den Schaltvorgang in einem automatisierten Getriebe durchführt. Hierbei kann vor einem Gangwechsel
30 der Verbrennungsmotor 5 gestartet oder auf Drehzahl gebracht werden, um über den genannten Getriebepfad Drehmoment bereitzustellen. Alternativ hierzu kann der Verbrennungsmotor 5 bereits im Rahmen eines Parallel-Boost-Betriebs – wie dieser im Zusammenhang mit den Betriebszuständen

IV a bis IV d beschrieben wird, bereitstellen und die Momentenanforderung an den Verbrennungsmotor 5 wird angehoben, um das wegfallende Moment des Elektromotors 6 beim Gangwechsel zu kompensieren.

5 Betriebszustand III a-III b: Verbrennungsmotorischer Antrieb

In dem Betriebsmodus III a wird das Drehmoment des Verbrennungsmotors 5 über eine der ersten Übersetzungsstufen ÜS1 auf die Ausgangswelle geleitet. Die Aktoriken A2 und A3 sind im Entkopplungszustand. Insbesondere wird das Losrad LR_E_V1 durch die erste Aktorik A1 mit der
10 ersten Eingangswelle 8 drehfest verbunden. In dem Betriebszustand III b wird die andere erste Übersetzungsstufe ÜS1 gewählt, indem durch die erste Aktorik A1 das Losrad LR_E_V2 mit der ersten Eingangswelle 8 drehfest verbunden wird. Bei einem Gangwechsel von dem Betriebszustand III a zu dem Betriebszustand IIIb ist es möglich, dass eine Momentenauffüllung
15 durch den Elektromotor 6 umgesetzt wird. Zu diesem Zweck wird in dem Zwischenzustand IIIz1, während dessen die Aktorik A1 im Entkopplungszustand beim Umschalten ist, das Losrad LR_A_E1 mit der Ausgangswelle 12 drehfest verbunden, sodass über eine der zweiten Übersetzungsstufen ÜS2 das Drehmoment vom Elektromotor 6 auf die
20 Ausgangswelle 12 übertragen wird. Alternativ hierzu kann in dem Betriebszustand III z2 die andere zweite Übersetzungsstufe ÜS2 genutzt werden, indem durch die Aktorik A3 das Losrad LR_A_E2 mit der Ausgangswelle 12 drehfest gekoppelt wird.

25 Betriebszustand IVa - IVd: Parallel-Boost

In diesem Betriebszustand werden sowohl Drehmoment von dem Verbrennungsmotor 5 als auch über den Elektromotor 6 der Ausgangswelle 12 zugeführt. In den Betriebszuständen IVa und IVb wird hierzu eine der ersten Übersetzungsstufen ÜS1 genutzt, indem durch die erste Aktorik A1
30 das Losrad LR_E_V1 oder das Losrad LR_E_V1 mit der ersten Eingangswelle 8 drehfest verbunden wird. Zusätzlich wird durch die Aktorik A3 auf einem parallelen Momentenweg ein Drehmoment von dem Elektromotor 6 auf die Ausgangswelle 12 über eine der zweiten

Übersetzungsstufen ÜS2 übertragen, indem wahlweise das Losrad LR_A_E1 oder alternativ das Losrad LR_A_E2 drehfest mit der Ausgangswelle 12 verbunden wird.

5 Betriebszustand V a - Vf: Seriell-Boost

Bei diesen Betriebszuständen wird das gesamte Drehmoment von Elektromotor und Verbrennungsmotor entweder über eine der ersten Übersetzungsstufen ÜS1 oder über eine der zweiten Übersetzungsstufen ÜS2 geleitet. Dies wird dadurch erreicht, dass die Aktorik A2 wahlweise das
10 Losrad LR_E_E1 oder das Losrad LR_E_E2 mit der ersten Eingangswelle 8 drehfest koppelt. Die Übertragung des auf der ersten Eingangswelle 8 vereinigten Drehmoments erfolgt über einen der vier Getriebepfade, indem wahlweise über die Aktorik A1 das Losrad LR_E_V1 oder LR_E_V2 mit der ersten Eingangswelle 8 gekoppelt wird oder über die Aktorik A3 den durch
15 die Aktorik A2 ausgewählten Getriebepfad zu der Ausgangswelle 12 verlängert wird.

Sowohl die Betriebszustände im Parallel-Boost als die Betriebszustände im Seriell-Boost können zugleich für einen Generatorbetrieb genutzt werden.

20

Betriebszustand VI a-VI b: Start-/Generatorbetrieb

In diesem Betriebszustand ist die Ausgangswelle 12 abgekoppelt, es kann jedoch ein Drehmoment zwischen dem Elektromotor 6 und dem Verbrennungsmotor 5 fließen. Dieser Drehmomentfluss kann vom
25 Elektromotor 6 zum Verbrennungsmotor genutzt werden, um den Verbrennungsmotor 5 zu starten oder von dem Verbrennungsmotor 5 zu dem Elektromotor 6 genutzt werden, um diesen in einem Generatorbetrieb zu betreiben. Für den Drehmomentenfluss von dem Elektromotor 6 zu dem Verbrennungsmotor 5 muss ggf. der Freilauf 9 gesperrt werden.

30

Die Bedeutung des Freilaufs 9 ist insbesondere bei den Betriebszuständen IIc bis II f: elektromotorischer Antrieb, IVa - IVd: Parallel-Boost und/oder V a - Vf: Seriell-Boost zu sehen. In den genannten Betriebszuständen müsste der

Verbrennungsmotor 5 für den Fall, dass der Verbrennungsmotor 5 eine geringere Drehzahl als der Elektromotor 6 übersetzt auf die erste Eingangswelle 8 aufbringt über eine betätigbare Trennkupplung von der ersten Eingangswelle 8 abgekoppelt werden. Diese Funktion wird konstruktiv
5 weniger aufwändig von dem Freilauf 9 übernommen.

Allerdings kann der Einsatz des Freilaufs zu Herausforderungen in Grenzzuständen führen. Für den Fall, dass die Räder 4 a, b zu einem plötzlichen Stillstand kommen, wie dies z.B. bei einer Notbremsung oder bei
10 einem Bremsen auf Eis passieren kann, würde einen Momentenschlag ausgehend von den Rädern in Richtung des Verbrennungsmotors 5 übertragen werden. Dieser Momentenschlag würde insbesondere deshalb ungedämpft übertragen werden, weil der Antriebsstrang 1 als ein formschlüssiges Getriebe ausgebildet ist, so dass eine Dämpfung des
15 Momentenschlags durch ein Rutschen einer reibschlüssigen Verbindung, nicht erfolgt. Während der Verbrennungsmotor 5 selbst durch einen optionalen, vorgeschalteten Torsionsdämpfer (nicht gezeigt) geschützt werden könnte, müsste insbesondere der Freilauf 9 für den Momentenschlag ausgelegt sein. Alternativ hierzu kann eine Sicherheitskupplung 14 in den
20 Antriebsstrang 1 integriert werden, wobei die Sicherheitskupplung 14 zwischen dem Freilauf 9 und den angetriebenen Rädern 4 a, b angeordnet ist und den Momentenweg des Momentenschlags von den angetriebenen Rädern 4 a, b in Richtung des Verbrennungsmotors 5 unterbricht. Die Sicherheitskupplung 14 ist insbesondere als eine passive Rutsch- oder
25 Überlastkupplung ausgebildet, die ausschließlich auf das Anliegen eines Drehmoments größer als ein vorgegebenes Maximaldrehmoment durch Öffnen reagiert. Durch die Sicherheitskupplung 14 ist der Freilauf 9 ausreichend geschützt, so dass dieser mit Bezug auf das Drehmoment des Verbrennungsmotors 5 ausgelegt werden kann. Die Sicherheitskupplung 14
30 kann auch in den Freilauf 9 konstruktiv integriert werden.

Bezugszeichenliste

	1	Antriebsstrang
	2	Fahrzeug
5	3	Differenzial
	4a, b	Räder
	5	Verbrennungsmotor
	6	Elektromotor
	7	Antriebsschnittstelle
10	8	Eingangswelle
	9	Freilauf
	10	Antriebsschnittstelle
	11	Eingangswelle
	12	Ausgangswelle
15	13	Ausgangsschnittstelle
	14	Sicherheitskupplung
	ÜS1	erste Übersetzungsstufen
20	LR_E_V1	Losrad auf der ersten Eingangswelle 8 von einer der zwei ersten Übersetzungsstufen ÜS1
	LR_E_V2	Losrad auf der Eingangswelle 8 von der anderen der zwei ersten Übersetzungsstufen ÜS1
	ÜS2	zweite Übersetzungsstufen
25	LR_E_E1	Losrad auf der ersten Eingangswelle 8 einer der zwei zweiten Übersetzungsstufen ÜS2
	LR_E_E2	Losrad auf der ersten Eingangswelle 8 von der anderen der zwei zweiten Übersetzungsstufen ÜS2
	LR_A_E1	Losrad auf der Ausgangswelle 12 einer der zwei zweiten Übersetzungsstufen ÜS2
30	LR_A_E2	Losrad auf der Ausgangswelle 12 von der anderen der zwei zweiten Übersetzungsstufen ÜS2.

Patentansprüche

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

5

mit einer ersten Eingangswelle (8) sowie mit einer ersten Antriebsschnittstelle (7) zur Ankopplung eines Verbrennungsmotors (5), wobei die erste Eingangswelle (8) mit der ersten Antriebsschnittstelle (7) gekoppelt ist,

10

mit einer zweiten Eingangswelle (11) sowie mit einer zweiten Antriebsschnittstelle (10) zur Ankopplung eines Elektromotors (6), wobei die zweite Eingangswelle (11) mit der zweiten Antriebsschnittstelle (10) gekoppelt ist,

15

mit einer Ausgangswelle (12) sowie mit einer Ausgangsschnittstelle (13) zur Ankopplung an einen Abtrieb (3), wobei die Ausgangswelle (12) mit der Ausgangsschnittstelle (13) gekoppelt ist,

20 wobei die erste Eingangswelle (8) über mindestens eine erste Übersetzungsstufe (ÜS1) mit der Ausgangswelle (12) selektiv wirkverbindbar ist,

wobei die zweite Eingangswelle (11) mit der Ausgangswelle (12) über
25 mindestens eine zweite Übersetzungsstufe (ÜS2) wirkverbindbar oder wirkverbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

30 dass die zweite Eingangswelle (11) über die mindestens zweite Übersetzungsstufe (ÜS2) selektiv mit der Ausgangswelle (12) wirkverbindbar ist.

2. Antriebsstrang (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang (1) mindestens zwei erste Übersetzungsstufen (ÜS1) und/oder mindestens zwei zweite Übersetzungsstufen (ÜS2) aufweist.
- 5 3. Antriebsstrang (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Momentenweg von der ersten Antriebsschnittstelle (7) zu der Ausgangswelle (12) zumindest abschnittsweise parallel zu einem zweiten Momentenweg von der zweiten Antriebsschnittstelle (10) zu der Ausgangswelle (12) verläuft.
- 10 4. Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang (1) den Verbrennungsmotor (5) und den Elektromotor (6) umfasst.
- 15 5. Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und/oder die zweite Eingangswelle (8,11) parallel zu der Ausgangswelle (12) angeordnet ist.
- 20 6. Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang (1) eine erste Aktorik (A1) zur selektiven Wirkverbindung der mindestens einen ersten Übersetzungsstufe (ÜS1) aufweist, wobei die Aktorik (A1) selektiv ein Losrad (LR_E_V1, LR_E_V1) der ersten Übersetzungsstufe (ÜS1) mit der ersten Eingangswelle (8) drehfest koppeln und entkoppeln kann.
- 25 7. Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang (1) eine zweite Aktorik (A2) aufweist, wobei die zweite Aktorik (A2) selektiv ein Zwischenlosrad (LR_E_E1, LR_E_E2) der zweiten Übersetzungsstufe (ÜS2) mit der ersten
- 30 Eingangswelle (8) drehfest koppeln und entkoppeln kann.
8. Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang (1) eine dritte Aktorik (A3) zur selektiven Wirkverbindung der mindestens einen zweiten Übersetzungsstufe (ÜS2) aufweist, wobei die dritte Aktorik (A3) selektiv ein Ausgangslosrad (LR_A_E1, LR_A_E2) der zweiten Übersetzungsstufe (ÜS2)
5 mit der Ausgangswelle (12) drehest koppeln und entkoppeln kann.

9. Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang (1) einen, einige oder alle der folgenden Betriebszustände annehmen kann:

- 10 - Klimabetrieb
- Anfahren mit elektromotorischen Betrieb
- Elektromotorischer Antrieb
- Verbrennungsmotorischer Antrieb
- Parallel-Boost
- 15 - Seriell-Boost
- Start-/Generatorbetrieb
- Zwischenzustand für Momentenauffüllung beim Schaltvorgang

10. Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Freilauf (9), wobei der Freilauf (9) zwischen der ersten Antriebsschnittstelle (7) und der ersten Eingangswelle (8) angeordnet ist.

11. Antriebsstrang (1) nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** eine Sicherheitskupplung (14), wobei die Sicherheitskupplung (14) zur Abkopplung der ersten Antriebsschnittstelle (7) und/oder des Verbrennungsmotors (5) angeordnet ist.

12. Antriebsstrang (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sicherheitskupplung (14) zwischen dem Freilauf (9) und der Ausgangsschnittstelle (13) oder den angetriebenen Rädern (4a,b) des Fahrzeugs (2) angeordnet ist.

13. Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang (1) zwischen dem Freilauf (9) und der Ausgangsschnittstelle (13) oder den angetriebenen
5 Rädern (4a,b) als ein formschlüssiges Getriebe mit der Sicherheitskupplung (14) ausgebildet ist.

14. Fahrzeug (2) mit dem Antriebsstrang (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10

15. Verfahren zum Betreiben des Fahrzeugs mit dem Antriebstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der Antriebsstrang (1) in eine Mehrzahl von Betriebszuständen gesetzt wird.

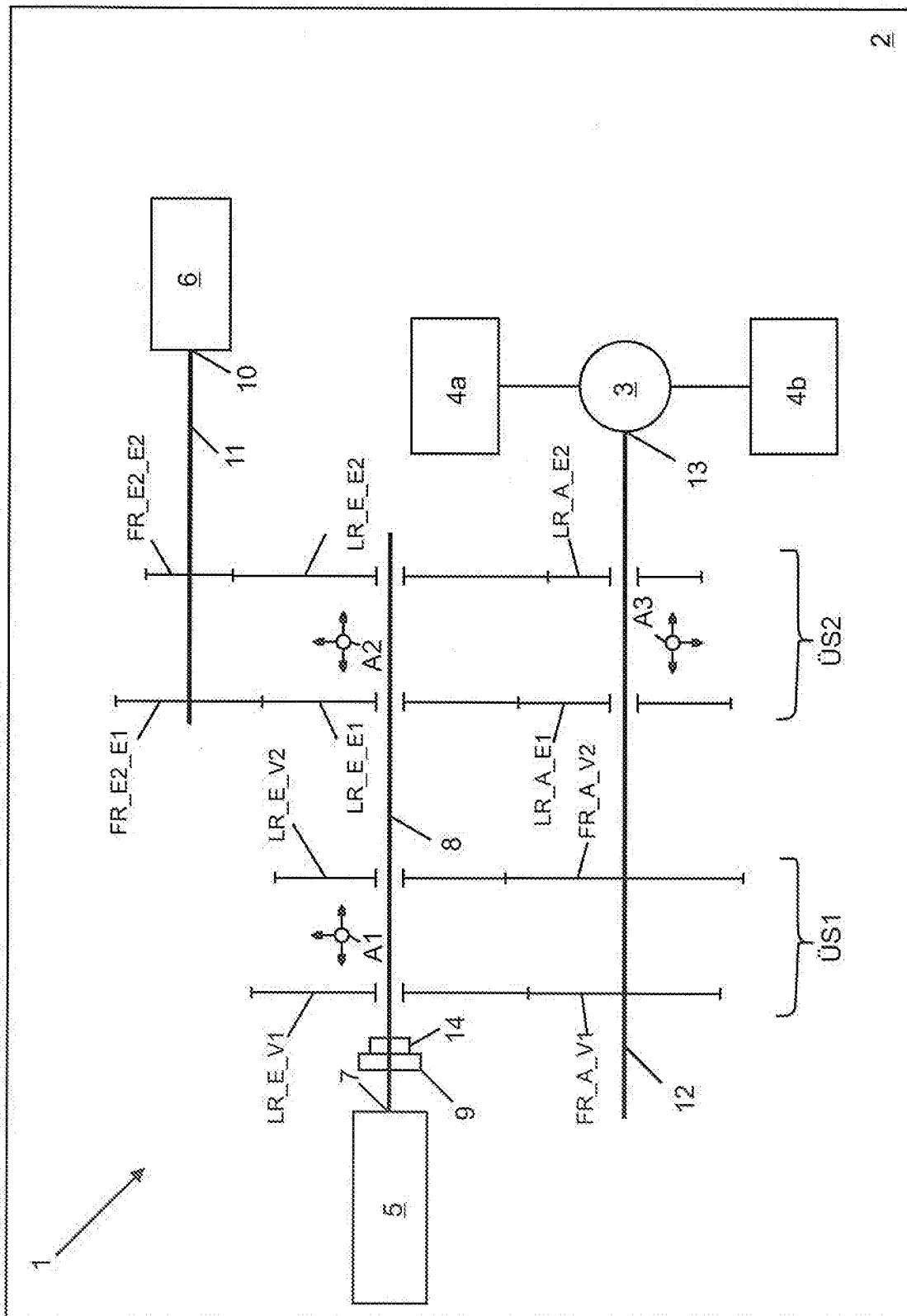


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/200225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60K6/48 B60K6/383
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 F16D

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	EP 2 360 044 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 24 August 2011 (2011-08-24)	1-6, 8-10,14, 15
Y	paragraphs [0002], [0016] - [0037]; figure 1	11-13
X	DE 199 45 474 A1 (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH [DE]) 6 April 2000 (2000-04-06) cited in the application	1-9,14, 15
Y	page 8, lines 30-47; figure 1 page 22, lines 45-59; figure 13 page 16, lines 39-50	11-13
X	DE 10 2011 005561 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20 September 2012 (2012-09-20) paragraphs [0001] - [0003], [0065], [0067]; figures 1,2	1-9,14, 15
	-/--	



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

22 January 2014

Date of mailing of the international search report

29/01/2014

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Wurzer, Oliver

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/200225

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2010 063092 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30 June 2011 (2011-06-30) paragraphs [0027], [0032] - [0052]; figure 1 -----	1-6,8,9, 14,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/200225

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2360044	A1	24-08-2011	EP 2360044 A1 24-08-2011
			JP 5178845 B2 10-04-2013
			US 2011239819 A1 06-10-2011
			WO 2010070706 A1 24-06-2010

DE 19945474	A1	06-04-2000	NONE

DE 102011005561	A1	20-09-2012	DE 102011005561 A1 20-09-2012
			EP 2686187 A1 22-01-2014
			US 2014000412 A1 02-01-2014
			WO 2012123169 A1 20-09-2012

DE 102010063092	A1	30-06-2011	CN 103153668 A 12-06-2013
			DE 102010063092 A1 30-06-2011
			EP 2651681 A2 23-10-2013
			US 2013296099 A1 07-11-2013
			WO 2012079683 A2 21-06-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60K6/48 B60K6/383
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60K F16D

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	EP 2 360 044 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 24. August 2011 (2011-08-24)	1-6, 8-10,14, 15
Y	Absätze [0002], [0016] - [0037]; Abbildung 1	11-13
X	DE 199 45 474 A1 (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH [DE]) 6. April 2000 (2000-04-06) in der Anmeldung erwähnt	1-9,14, 15
Y	Seite 8, Zeilen 30-47; Abbildung 1 Seite 22, Zeilen 45-59; Abbildung 13 Seite 16, Zeilen 39-50	11-13
X	DE 10 2011 005561 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20. September 2012 (2012-09-20) Absätze [0001] - [0003], [0065], [0067]; Abbildungen 1,2	1-9,14, 15
	- / - -	



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

22. Januar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Wurzer, Oliver

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 063092 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30. Juni 2011 (2011-06-30) Absätze [0027], [0032] - [0052]; Abbildung 1 -----	1-6,8,9, 14,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/200225

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2360044 A1	24-08-2011	EP 2360044 A1	24-08-2011
		JP 5178845 B2	10-04-2013
		US 2011239819 A1	06-10-2011
		WO 2010070706 A1	24-06-2010

DE 19945474 A1	06-04-2000	KEINE	

DE 102011005561 A1	20-09-2012	DE 102011005561 A1	20-09-2012
		EP 2686187 A1	22-01-2014
		US 2014000412 A1	02-01-2014
		WO 2012123169 A1	20-09-2012

DE 102010063092 A1	30-06-2011	CN 103153668 A	12-06-2013
		DE 102010063092 A1	30-06-2011
		EP 2651681 A2	23-10-2013
		US 2013296099 A1	07-11-2013
		WO 2012079683 A2	21-06-2012
