

(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
22. Mai 2020 (22.05.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/098862 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 6/365 (2007.10) B60K 6/387 (2007.10)
B60K 6/48 (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2019/100891

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Oktober 2019 (15.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 128 654.6
15. November 2018 (15.11.2018) DE

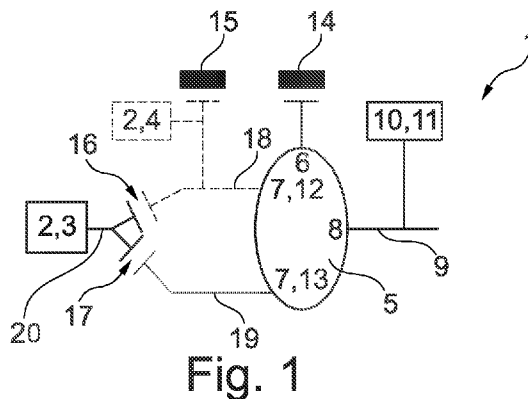
(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: VORNEHM, Martin; Im Grün 47, 77815 Bühl (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: HYBRID DRIVE TRAIN HAVING A SECOND ELECTRIC MACHINE

(54) Bezeichnung: HYBRID-ANTRIEBSSTRANG MIT ZWEITER ELEKTROMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a hybrid drive train (1) for a hybrid motor vehicle, comprising: two primary drive machines (2), in particular a primary drive machine (2) designed as an internal combustion engine (3) and a primary drive machine (2) designed as an electric machine (4), for applying a torque; a planetary gearbox (5), to which the torque produced by the primary drive machines (2) can be transferred, the planetary gearbox (5) comprising a ring gear (6), at least one sun gear (7) and a stepped planetary gear set (8), which meshes with the ring gear (6) and the at least one sun gear (7); and a gearbox output shaft (9), which is torque-transmittingly coupled to the planetary gearbox (5) in order to output torque, it being possible for the gearbox output shaft (9) to be torque-transmittingly connected to a secondary drive machine (10) arranged downstream of the planetary gearbox (5) in the torque flow.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Hybrid-Antriebsstrang (1) für ein Hybrid-Kraftfahrzeug, mit zwei Primär-Antriebsmaschinen (2), insbesondere einer als Verbrennungskraftmaschine (3) ausgebildeten Primär-Antriebsmaschine (2) und einer als Elektromaschine (4) ausgebildeten Primär-Antriebsmaschine (2), zum Aufbringen eines Drehmoments, mit einem Planetengetriebe (5), an welches das von den Primär-Antriebsmaschinen (2) erzeugte Drehmoment weitergebar ist, wobei das Planetengetriebe (5) ein Hohlrad (6), zumindest ein Sonnenrad (7) und einen gestuften Planetensatz (8), der mit dem Hohlrad (6) und dem zumindest einen Sonnenrad (7) kämmt, aufweist, und mit einer Getriebeausgangswelle (9), die drehmomentübertragend mit dem Planetengetriebe (5) zum Drehmomentausleiten gekoppelt ist, wobei die Getriebeausgangswelle (9) mit



WO 2020/098862 A1

(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)

Hybrid-Antriebsstrang mit zweiter Elektromaschine

Die Erfindung betrifft einen Hybrid-Antriebsstrang für ein Hybrid-Kraftfahrzeug, mit zwei Primär-Antriebsmaschinen, insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine und einer ersten Elektromaschine, zum Aufbringen eines Drehmoments, mit einem Planetengetriebe, an welches das von den Primär-Antriebsmaschinen erzeugte Drehmoment, vorzugsweise bedarfsgerecht und/oder wahlweise, beispielsweise unter Zwischenschaltung von Kupplungen und/oder Übersetzungsstufen, weitergebar ist, wobei das Planetengetriebe ein Hohlrad, zumindest ein Sonnenrad und einen gestuften Planetensatz, der mit dem Hohlrad und dem zumindest einen Sonnenrad kämmt, aufweist, und mit einer Getriebeeingangswelle, die drehmomentübertragend mit dem Planetengetriebe zum Drehmomentausleiten gekoppelt ist.

Ein Hybridgetriebe mit einem gestuften Planetensatz ist beispielsweise bereits aus der DE 10 2015 223 256 A1 bekannt. Die Druckschrift offenbart ein Hybridgetriebe für ein Fahrzeug, mit einer ersten Schnittstelle zur Ankopplung eines Verbrennungsmotors, mit einer zweiten Schnittstelle zur Ankopplung eines Elektromotors, mit einem Planetengetriebeabschnitt, wobei der Planetengetriebeabschnitt ein Hohlrad, einen Planetenträger mit einer Mehrzahl von Doppelplanetenrädern, welche auf dem Planetenträger drehbar angeordnet sind, wobei die Doppelplanetenräder jeweils ein kleines Planetenrad und ein großes Planetenrad aufweisen, welche drehfest und koaxial zueinander angeordnet sind, wobei die großen oder die kleinen Planetenräder mit dem Hohlrad kämmen, sowie ein kleines Sonnenrad und ein großes Sonnenrad aufweist, wobei das kleine Sonnenrad mit den großen Planetenrädern und das große Sonnenrad mit den kleinen Planetenrädern kämmt, mit einem ersten Momentenpfad, wobei der erste Momentenpfad von der ersten Schnittstelle zu dem kleinen Sonnenrad verläuft, wobei in dem ersten Momentenpfad eine erste Schalteinrichtung mit mindestens einer Getriebestufe sowie eine triebliche Verbindung mit der zweiten Schnittstelle zur Einkopplung des Elektromotors angeordnet ist, mit einem zweiten Momentenpfad, wobei der zweite Momentenpfad von der ersten Schnittstelle zu dem großen Sonnenrad verläuft, mit mindestens einer Getriebeeinrichtung, wobei die Getriebeeinrichtung mindestens eine Drehrichtungsanpassung umsetzt, so dass bei einem parallelen Antrieb der zwei Momentenpfade die Doppelplanetenräder in einer gemeinsamen Dreh-

richtung angetrieben werden, wobei der erste und der zweite Momentenpfad unabhängig voneinander geöffnet und geschlossen werden können. Das offenbarte Hybridgetriebe benötigt nachteiligerweise jedoch verhältnismäßig viel Bauraum, ist komplex und dadurch kostenintensiv.

5

Auch ist ein Getriebe mit einem gestuften Planeten aus der JP 606 3128 A bekannt, in der jedoch die Anzahl und Art von Betriebsmodi stark eingeschränkt ist, da ein Planetenträger fest, d.h. ohne Schalt- und/oder Reibelemente, mit der Verbrennungskraftmaschine verbunden ist.

10

Weiterhin offenbart die US 2018 194 214 A ein Hybridgetriebe, bei dem jedoch die Verbrennungskraftmaschine über eine Doppelkupplung schaltbar an einem Planetenträger oder einem Sonnenrad angebunden, wodurch jedoch nur 2+R Gänge, statt 3 Gängen erzeugt werden.

15

Zudem ist aus der CN 2076 70178 A ein Hybridgetriebe bekannt, bei dem jedoch der Leistungsfluss so realisiert ist, dass nur ein Leistungsplrit betreibbar ist.

20

Der Stand der Technik hat jedoch immer den Nachteil, dass bekannte Architekturen von dedizierten Hybridgetrieben nicht vielfältig einsetzbar sind, sondern dass für jeden Getriebetyp konstruktive Änderungen notwendig sind oder gar für jeden Getriebetyp eine andere Architektur erforderlich ist, was zu einer Zersplitterung der Stückzahlen führt.

25

Es ist also die Aufgabe der Erfindung die Nachteile aus dem Stand der Technik zu vermeiden oder wenigstens zu verringern. Insbesondere soll ein Hybrid-Antriebsstrang entwickelt werden, der besonders modular, flexibel und vielfältig einsetzbar ist, eine geringe Komplexität aufweist, kostengünstig herstellbar ist und eine große Anzahl und Art von verschiedenen Betriebsmodi ermöglicht.

30

Die Aufgabe der Erfindung wird bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Getriebeeingangswelle mit einer dem Planetenge-

triebe im Drehmomentfluss nachgelagerten Sekundär-Antriebsmaschine mittelbar oder unmittelbar drehmomentübertragend verbindbar ist. Das heißt also, dass eine zusätzliche Antriebsmaschine am Abtrieb vorgesehen ist.

- 5 Dies hat den Vorteil, dass durch das Vorsehen einer zusätzlichen Antriebsmaschine eine maximale Leistung des Hybrid-Antriebsstrangs erheblich erhöht wird und mehr Betriebsmodi einstellbar sind, so dass die Leistung bedarfsgerecht den Antriebsrädern des Hybrid-Kraftfahrzeugs zugeführt werden kann.
- 10 Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Sekundär-Antriebsmaschine als eine zweite Elektromaschine ausgebildet sein. Das heißt also, dass bei dem erfindungsgemäßen Hybrid-Antriebsstrang eine Architektur mit zwei Elektromaschinen eingesetzt
15 wird.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Sekundär-Antriebsmaschine direkt, übersetzt oder abkoppelbar, d.h. selektiv, mit der Getriebeeingangswelle verbindbar
20 sein. So sind flexible Möglichkeiten hinsichtlich der Anbindung der Sekundär-Antriebsmaschine realisierbar, die je nach Anwendungsfall vorteilhaft sind. Zudem ist es möglich, das Hybridgetriebe mit den beiden Primär-Antriebsmaschinen allein zu betreiben oder mit der Sekundär-Antriebsmaschine zu kombinieren.

25 Zudem ist es von Vorteil, wenn der Hybrid-Antriebsstrang so ausgebildet ist, dass je nach Bauweise verschiedene Ausführungsvarianten hinsichtlich Gesamtantriebsstrang realisierbar sind. Vorzugsweise sind die Primär-Antriebsmaschinen und die Sekundär-Antriebsmaschine so angeordnet, dass sie eine gemeinsame Antriebsachse oder eine getrennte Antriebsachse besitzen. Beispielsweise können Primär-
30 Antriebsmaschinen zum Antrieb einer Vorderachse und die Sekundär-Antriebsmaschine zum Antrieb der Hinterachse eingesetzt werden.

Weiterhin kann das Planetengetriebe gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ein erstes Sonnenrad und ein zweites Sonnenrad aufweisen, wobei das erste Sonnenrad einen kleineren Durchmesser als das zweite Sonnenrad besitzt. Im Folgenden werden das erste Sonnenrad auch als das kleine Sonnenrad oder das kleinere Sonnenrad bezeichnet und das zweite Sonnenrad auch als das große Sonnenrad oder das größere Sonnenrad bezeichnet.

Ferner ist es zweckmäßig, wenn das Planetengetriebe eine erste Planetenstufe und eine zweite Planetenstufe besitzt, wobei die erste Planetenstufe einen größeren Durchmesser als die zweite Planetenstufe besitzt. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn die erste Planetenstufe mit dem ersten Sonnenrad und die zweite Planetenstufe mit dem zweiten Sonnenrad in Verzahnungseingriff sind/kämen. Das heißt also, dass das große Sonnenrad mit der kleinen Planetenstufe bzw. das kleine Sonnenrad mit der großen Planetenstufe kämmt.

15

Zudem ist es vorteilhaft, wenn die als Elektromaschine ausgebildete Primär-Antriebsmaschine, vorzugsweise direkt oder übersetzt, mit dem ersten Sonnenrad verbindbar ist und/oder die als Verbrennungskraftmaschine ausgebildete Primär-Antriebsmaschine, vorzugsweise über eine Doppelkupplung schaltbar, mit dem ersten Sonnenrad und mit dem zweiten Sonnenrad verbindbar ist. Alternativ ist es möglich, dass die als Elektromaschine ausgebildete Primär-Antriebsmaschine mit dem zweiten Sonnenrad verbindbar ist, was dazu führt, dass ein reiner elektrischer Modus zu lang wird, sich aber im V-Modus die Drehzahl der Elektromaschine und die Wandlung des Getriebes signifikant erhöht. Der V-Modus kann vorteilhaft mit „langen“ Drehzahlübersetzungen betrieben werden, insbesondere länger als ein vierter Gang, so dass ein stufenloser Overdrive / ein fünfter Gang realisiert ist.

25

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung kann ein Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Sonnenrad und dem Hohlrad zwischen -1,2 und -1,6 liegen und/oder ein Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Sonnenrad und dem Hohlrad zwischen -2 und -2,5 liegen. Diese Werte haben sich als besonders geeignet erwiesen, um eine effiziente Leistungsübertragung zu gewährleisten.

30

In einer bevorzugten Ausführungsform kann die als Verbrennungskraftmaschine ausgebildete Primär-Antriebsmaschine über eine erste Kupplung mit dem ersten Sonnenrad und über eine zweite Kupplung mit dem zweiten Sonnenrad verbindbar sein, wobei die erste Kupplung und die zweite Kupplung radial geschachtelt angeordnet sind oder das Planetengetriebe in Axialrichtung zwischen der ersten Kupplung und der zweiten Kupplung angeordnet ist. Dadurch werden zwei besonders bauraumsparende Lösungen für das Triebstrangmodul bereitgestellt.

- 5
10 Vorzugsweise ist die erste Kupplung auf 100% bis 110% des Drehmoments der Verbrennungskraftmaschine ausgelegt, wenn in einem ersten Gang eine elektrische Boostfunktion vorgesehen ist.

Insbesondere ist es bevorzugt, wenn die Kupplungen als nasslaufende oder als trockenlaufende Kupplungen ausgebildet sind. Die Kupplungen können ferner als formschlüssige Kupplungen oder als reibschlüssige Kupplungen ausgebildet sein, wobei die reibschlüssige Ausführung besonders vorteilhaft ist, da so das Starten erleichtert wird.

- 15
20 In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Getriebeeingangswelle als eine Hohlwelle ausgebildet sein. Besonders bevorzugt ist es, wenn eine das erste Sonnenrad aufweisende erste Sonnenwelle und eine das zweite Sonnenrad aufweisende zweite Sonnenwelle oder wenn eine das zweite Sonnenrad aufweisende zweite Sonnenwelle und eine das Drehmoment der als Verbrennungskraftmaschine ausgebildeten Primär-Antriebsmaschine einleitende Abtriebswelle radial innerhalb der Getriebeeingangswelle angeordnet sind. So kann eine besonders bauraumeffiziente und kostengünstige Lösung bereitgestellt werden.

Zudem ist es zweckmäßig, wenn die erste Sonnenwelle und/oder die zweite Sonnenwelle koaxial zu der das Drehmoment der als Verbrennungskraftmaschine ausgebildeten Primär-Antriebsmaschine einleitenden Abtriebswelle und/oder koaxial zu der Getriebeeingangswelle angeordnet sind.

Auch ist es von Vorteil, wenn eine auf das Hohlrad wirkende (erste) Bremse und/oder eine auf die als Elektromaschine ausgebildete Primär-Antriebsmaschine wirkende (zweite) Bremse vorgesehen sind/ist. Dadurch kann die Anzahl der einstellbaren Gänge erhöht werden. Vorzugsweise können die Bremsen als eine nasslaufende oder als eine trockenlaufende Bremse ausgebildet sein.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Hybrid-Antriebsstrangs sind somit folgende Fahrfunktionen realisierbar:

10

S-Modus (erste Kupplung geschlossen, zweite Kupplung geöffnet, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geöffnet) ohne Sekundär-Antriebsmaschine: Laden, Segeln, Verbrennungskraftmaschinen-Start; S-Modus (erste Kupplung geschlossen, zweite Kupplung geöffnet, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geöffnet) mit Sekundär-Antriebsmaschine: Serieller Modus (Generator -> Motor)

15

E-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geöffnet, erste Bremse geschlossen, zweite Bremse geöffnet) ohne Sekundär-Antriebsmaschine: Elektrisches Fahren; E-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geöffnet, erste Bremse geschlossen, zweite Bremse geöffnet) mit Sekundär-Antriebsmaschine: Elektrisches Fahren mit höheren elektrischer Zugkraft/Allrad

20

1-Modus (erste Kupplung geschlossen, zweite Kupplung geöffnet, erste Bremse geschlossen, zweite Bremse geöffnet) ohne Sekundär-Antriebsmaschine: 1. Verbrennungskraftmaschinen-Gang (wie ein P2-Hybridmodul); 1-Modus (erste Kupplung geschlossen, zweite Kupplung geöffnet, erste Bremse geschlossen, zweite Bremse geöffnet) mit Sekundär-Antriebsmaschine: Stärkere elektrische Funktion/ Allrad

25

2-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geschlossen, erste Bremse geschlossen, zweite Bremse geöffnet) ohne Sekundär-Antriebsmaschine: 2. Verbrennungskraftmaschinen-Gang, Elektromaschine schnellerdrehend; 2-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geschlossen, erste Bremse geöffnet, zweite

30

Bremse geöffnet) mit Sekundär-Antriebsmaschine: Stärkere elektrische Funktion/ Allrad

3-Modus (erste Kupplung geschlossen, zweite Kupplung geschlossen, erste Bremse
 5 geöffnet, zweite Bremse geöffnet) ohne Sekundär-Antriebsmaschine: 3. Verbrennungskraftmaschinen-Gang $i=1$ (wie ein P2-Hybridmodul); 3-Modus (erste Kupplung geschlossen, zweite Kupplung geschlossen, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geöffnet) mit Sekundär-Antriebsmaschine: Stärkere elektrische Funktion/ Allrad

10 4-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geschlossen, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geschlossen) ohne Sekundär-Antriebsmaschine: 4. Verbrennungskraftmaschinen-Gang ohne Elektromaschinen-Funktion; 4-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geschlossen, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geschlossen) mit Sekundär-Antriebsmaschine: Elektrische Funktion/ Allrad

15

V-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geschlossen, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geöffnet) ohne Sekundär-Antriebsmaschine: Variabler Modus, als 5. Gang nutzbar; V-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geschlossen, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geöffnet) mit Sekundär-Antriebsmaschine:

20 Prius-Modus (Generator -> Motor)

N-Modus (erste Kupplung geöffnet, zweite Kupplung geöffnet, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geöffnet) ohne Sekundär-Antriebsmaschine: Neutral, Verbrennungskraftmaschine und Elektromaschine abgekoppelt; N-Modus (erste Kupplung geöffnet,
 25 zweite Kupplung geöffnet, erste Bremse geöffnet, zweite Bremse geöffnet) mit Sekundär-Antriebsmaschine: Elektrisches Fahren (mit reduziertem Verlust)

Mit anderen Worten betrifft die Erfindung ein Hybridgetriebe für ein Hybrid-Kraftfahrzeug, mit zwei Sonnenrädern, wobei ein erstes und ein zweites Sonnenrad
 30 der beiden Sonnenräder mit einem ersten Antrieb, insbesondere einer Abtriebswelle eines ersten Antriebs, vorzugsweise einer Verbrennungskraftmaschine, verbindbar ist und das erste oder das zweite Sonnenrad mit einem zweiten Antrieb, insbesondere

einer Abtriebswelle eines zweiten Antriebs, vorzugsweise einer (ersten) Elektromaschine, verbindbar oder verbunden ist, mit einem gestuften Planetensatz, wobei eine erste Planetenstufe des Planetensatzes mit dem ersten Sonnenrad und eine zweite Planetenstufe des Planetensatzes mit dem zweiten Sonnenrad kämmt, einem Hohlrad, mit dem die erste oder die zweite Planetenstufe kämmt, vorzugsweise mit einer Bremse, die auf das Hohlrad wirkt, und mit einer Getriebeeingangswelle, an der der Planetensatz drehbar gelagert ist, wobei die Getriebeeingangswelle drehmomentübertragend mit einem dritten Antrieb, insbesondere einer Abtriebswelle eines dritten Antriebs, vorzugsweise einer (zweiten) Elektromaschine, die von der ersten Elektromaschine separat/unterschiedlich ist, verbindbar ist.

Mit anderen Worten werden bei dem erfindungsgemäßen Hybrid-Antriebstrang bzw. Hybridgetriebe mehrere Triebstrangtypen ermöglicht, die bisher jeweils ein spezifisches Getriebe erforderten (Powersplit, Hybridstufen-Automatikgetriebe/Doppelkupplungsgetriebe, Seriell). Es werden zum einen durch die mehrfache Verwendung Stückzahlvorteile (wie gesenkte Entwicklungskosten, Herstellungskosten und Variantenverwaltung) und zum anderen eine Flexibilität hinsichtlich Verschiebungen und Präferenzen in Märkten oder Kundentrends geschaffen.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe von Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine abstrahierte, schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Hybrid-Antriebsstrangs in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine abstrahierte, schematische Darstellung des Hybrid-Antriebsstrangs in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 3 eine abstrahierte, schematische Darstellung des Hybrid-Antriebsstrangs in einer dritten Ausführungsform,

30

Fig. 4 eine abstrahierte, schematische Darstellung eines Teils des Hybrid-Antriebsstrangs, und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer konstruktiven Ausgestaltung des in Fig. 4 gezeigt Teils des Hybrid-Antriebsstrangs in einer ersten Ausführungsform,

5 Fig. 6 eine schematische Darstellung der konstruktiven Ausgestaltung des in Fig. 4 gezeigt Teils des Hybrid-Antriebsstrangs in einer zweiten Ausführungsform, sowie

Fig. 7 eine schematische Darstellung der konstruktiven Ausgestaltung des in Fig. 4 gezeigt Teils des Hybrid-Antriebsstrangs in einer dritten Ausführungsform.

10

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet. Merkmale unterschiedlicher Ausführungsformen können beliebig untereinander ausgetauscht werden.

15

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Hybrid-Antriebsstrangs 1 in einer ersten Ausführungsform. Der Hybrid-Antriebsstrang 1 weist zwei Primär-Antriebsmaschinen 2, wobei die eine Primär-Antriebsmaschine 2 als eine Verbrennungskraftmaschine 3 und die andere Primär-Antriebsmaschine 2 als eine erste Elektromaschine 4 ausgebildet ist. Die beiden Primär-Antriebsmaschinen 2 sind drehmomentübertragend mit einem Planetengetriebe 5 verbindbar.

20

Das Planetengetriebe 5 weist ein Hohlrad 6, zumindest ein Sonnenrad 7 und einen gestuften Planetensatz-Träger 8, der mit dem Hohlrad 6 und dem zumindest einen Sonnenrad 7 kämmt, auf. Das Hohlrad 6 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel feststellbar ausgebildet. Zum Drehmomentausleiten ist das Planetengetriebe 5 mit einer Getriebeeingangswelle 9 verbunden. Erfindungsgemäß ist eine Sekundär-Antriebsmaschine 10 mit der Getriebeausgangswelle 9 im Drehmomentfluss dem Planetengetriebe 5 nachgelagert verbindbar oder verbunden. Die Sekundär-Antriebsmaschine 10 ist als eine zweite Elektromaschine 11 ausgebildet.

25

30

Das Planetengetriebe 5 weist zwei Sonnenräder 7 auf. Ein erstes Sonnenrad 12 der beiden Sonnenräder 7 ist direkt mit der ersten Elektromaschine 4 und schaltbar mit der Verbrennungskraftmaschine 3 zur Drehmomentübertragung verbunden. Ein zweites Sonnenrad 13 der beiden Sonnenräder 7 ist schaltbar mit der Verbrennungskraftmaschine 3 zur Drehmomentübertragung verbunden.

An dem Hohlrad 6 ist eine Hohlrad-Bremse 14 vorgesehen, die auf das Hohlrad 6 bremsend einwirken kann. An dem ersten Sonnenrad 12 ist eine Sonnenrad-Bremse 15 vorgesehen, die bremsend auf das erste Sonnenrad 12 einwirken kann. Die Verbrennungskraftmaschine 3 ist über eine erste (Teil-)Kupplung 16 bzw. über eine zweite (Teil-)Kupplung 17 mit dem ersten Sonnenrad 12 bzw. mit dem zweiten Sonnenrad 13 verbunden. Zur Drehmomentübertragung wird eine das erste Sonnenrad 12 aufweisende erste Sonnenwelle 18 über die erste Kupplung 16 mit der Verbrennungskraftmaschine 3 verbunden oder eine das zweite Sonnenrad 13 aufweisende zweite Sonnenwelle 19 über die zweite Kupplung 17 mit der Verbrennungskraftmaschine 3 verbunden. Dazu wird eine Abtriebswelle 20 der Verbrennungskraftmaschine 3 drehfest mit der ersten Sonnenwelle 18 und/oder der zweiten Sonnenwelle 19 gekoppelt.

In Fig. 1 ist die zweite Elektromaschine 11 direkt an der Getriebeeingangswelle 9 angebunden. Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des Hybrid-Antriebsstrangs 1, die der ersten Ausführungsform entspricht, mit Ausnahme, dass die zweite Elektromaschine 11 übersetzt mit der Getriebeeingangswelle 9 verbunden ist. Dazu ist eine schematisch angedeutete Übersetzungsstufe 21 zwischen der Elektromaschine 11 und der Getriebeausgangswelle 9 wirksam.

25

Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform des Hybrid-Antriebsstrangs 1, die der ersten und der zweiten Ausführungsform im Wesentlichen entspricht. In der ersten Ausführungsform und der zweiten Ausführungsform treiben die Verbrennungskraftmaschine 3 und/oder die erste Elektromaschine 4 mit der zweiten Elektromaschine 11 eine gemeinsame Antriebsachse an. In der dritten Ausführungsform wird das Drehmoment der zweiten Elektromaschine 11 so eingeleitet, dass die Verbrennungskraftmaschine 3 und/oder die erste Elektromaschine 4 eine erste Antriebsachse 22 und die zweite Elektromaschine 11 eine zweite Antriebsachse 23 antreibt. Es wird also ein Gesamt-

30

antriebsstrang mit einer getrennten Antriebsachse realisiert. Die erste Antriebsachse 22 kann beispielsweise eine Vorderachse sein und die zweite Antriebsachse 23 kann beispielsweise eine Hinterachse sein. Die erste Antriebsachse 22 kann aber alternativ auch eine Vorderachse sein und die zweite Antriebsachse 23 folglich eine Hinterachse
5 sein.

Fig. 4 zeigt eine abstrahierte, schematische Darstellung eines Teils des Hybrid-Antriebsstrangs 1, den die erste, zweite und dritte Ausführungsform gemeinsam haben. In Fig. 5 bis 7 werden verschiedene Ausführungsformen des Teils genauer be-
10 schrieben.

In Fig. 5 bis 7 ist der gestufte Planetensatz 8 genauer dargestellt. Dabei weist der Planetensatz 8 eine erste Planetenstufe 24 und eine zweite Planetenstufe 25 auf. Die erste Planetenstufe 24 weist einen größeren Durchmesser als die zweite Planetenstufe 25 auf. Die erste Planetenstufe 24 kämmt mit dem Hohlrads 6 und mit dem ersten
15 Sonnenrad 12. Die zweite Planetenstufe 25 kämmt mit dem zweiten Sonnenrad 13.

Die erste Kupplung 16 und die zweite Kupplung 17 sind radial geschachtelt angeordnet. Die erste Kupplung 16 ist radial außerhalb der zweiten Kupplung angeordnet. Die
20 erste und die zweite Sonnenwelle 18, 19 sind als Hohlwellenkonstruktion ausgebildet, wobei die zweite Sonnenwelle 19 radial innerhalb der ersten Sonnenwelle 19 angeordnet ist.

In Fig. 5 ist die Sonnenrad-Bremse 15 in Axialrichtung zwischen der ersten Elektromaschine 4 und dem Planetengetriebe 5 angeordnet. Die erste Elektromaschine 4 ist
25 auf einer verbrennungskraftmaschinen-zugewandten Axialseite des Planetengetriebes 5 angeordnet. Die Getriebeeingangswelle 9 ist auf einer verbrennungskraftmaschinen-abgewandten Axialseite des Planetengetriebes 5 angeordnet. Die erste Kupplung 16 und die zweite Kupplung 17 sind radial geschachtelt angeordnet. Die erste Kupplung
30 16 ist radial außerhalb der zweiten Kupplung angeordnet. Die erste und die zweite Sonnenwelle 18, 19 sind als Hohlwellenkonstruktion ausgebildet, wobei die zweite Sonnenwelle 19 radial innerhalb der ersten Sonnenwelle 19 angeordnet ist. Für die

Kupplungen 16, 17 und/oder die Bremse 15 und/oder die Elektromaschine 4 sind Ausführungen im Ölraum oder im Trockenraum möglich.

In Fig. 6 ist die Elektromaschine 4 in Axialrichtung zwischen der Sonnenrad-Bremse 15 und dem Planetengetriebe angeordnet. Die erste Elektromaschine 4 ist auf einer verbrennungskraftmaschinen-zugewandten Axialseite des Planetengetriebes 5 angeordnet. Die Getriebeausgangswelle 9 ist auf einer verbrennungskraftmaschinen-zugewandten Axialseite des Planetengetriebes 5 angeordnet und weist ein Stirnrad 26 zum Ausleiten des Drehmoments auf. Die Getriebeausgangswelle 9 ist also als Hohlwelle ausgebildet, radial innerhalb der die erste Sonnenwelle 18 und die zweite Sonnenwelle 19 angeordnet sind. Die erste Kupplung 16 und die zweite Kupplung 17 sind radial geschachtelt angeordnet. Die erste Kupplung 16 ist radial außerhalb der zweiten Kupplung angeordnet. Die erste und die zweite Sonnenwelle 18, 19 sind als Hohlwellenkonstruktion ausgebildet, wobei die zweite Sonnenwelle 19 radial innerhalb der ersten Sonnenwelle 18 angeordnet ist.

In Fig. 7 ist die erste Elektromaschine 4 radial außerhalb der ersten Kupplung 16 angeordnet. Auch ist in Fig. 7 die erste Elektromaschine 4 auf einer verbrennungskraftmaschinen-abgewandten Axialseite des Planetengetriebes 5 angeordnet. Die Getriebeausgangswelle 9 ist auf einer verbrennungskraftmaschinen-zugewandten Axialseite des Planetengetriebes 5 angeordnet und weist ein Stirnrad 26 zum Ausleiten des Drehmoments auf. Die Getriebeausgangswelle 9 ist also als eine Hohlwelle ausgebildet, radial innerhalb der die zweite Sonnenwelle 19 und die Antriebswelle 20 angeordnet sind. In dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist keine Sonnenrad-Bremse 15 vorgesehen (jedoch denkbar nahe der Elektromaschine 4).

Bezugszeichenliste

- 1 Hybrid-Antriebsstrang
- 2 Primär-Antriebsmaschinen
- 3 Verbrennungskraftmaschine
- 4 erste Elektromaschine
- 5 Planetengetriebe
- 6 Hohlrad
- 7 Sonnenrad
- 8 gestufter Planetensatz
- 9 Getriebeausgangswelle
- 10 Sekundär-Antriebsmaschine
- 11 zweite Elektromaschine
- 12 erstes Sonnenrad
- 13 zweites Sonnenrad
- 14 Hohlrad-Bremse
- 15 Sonnenrad-Bremse
- 16 erste Kupplung
- 17 zweite Kupplung
- 18 erste Sonnenwelle
- 19 zweite Sonnenwelle
- 20 Abtriebswelle
- 21 Übersetzungsstufe
- 22 erste Antriebsachse
- 23 zweite Antriebsachse
- 24 erste Planetenstufe
- 25 zweite Planetenstufe
- 26 Stirnrad

Patentansprüche

1. Hybrid-Antriebsstrang (1) für ein Hybrid-Kraftfahrzeug, mit zwei Primär-
5 Antriebsmaschinen (2), insbesondere einer als Verbrennungskraftmaschine (3)
ausgebildeten Primär-Antriebsmaschine (2) und einer als Elektromaschine (4)
ausgebildeten Primär-Antriebsmaschine (2), zum Aufbringen eines Drehmo-
ments, mit einem Planetengetriebe (5), an welches das von den Primär-
10 Antriebsmaschinen (2) erzeugte Drehmoment weitergebar ist, wobei das Pla-
netengetriebe (5) ein Hohlrad (6), zumindest ein Sonnenrad (7) und einen ge-
stufen Planetensatz (8), der mit dem Hohlrad (6) und dem zumindest einen
Sonnenrad (7) kämmt, aufweist, und mit einer Getriebeausgangswelle (9), die
drehmomentübertragend mit dem Planetengetriebe (5) zum Drehmomentaus-
15 leiten gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeausgangs-
welle (9) mit einer dem Planetengetriebe (5) im Drehmomentfluss nachgelager-
ten Sekundär-Antriebsmaschine (10) drehmomentübertragend verbindbar ist.
2. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
20 die Sekundär-Antriebsmaschine (10) als eine Elektromaschine (11) ausgebildet
ist.
3. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Sekundär-Antriebsmaschine (10) direkt, übersetzt oder abkoppelbar
mit der Getriebeausgangswelle (9) verbindbar ist.
- 25
4. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch ge-**
kenntlichet, dass das Planetengetriebe (5) ein erstes Sonnenrad (12) und
ein zweites Sonnenrad (13) aufweist, wobei das erste Sonnenrad (12) einen
kleineren Durchmesser als das zweite Sonnenrad (13) besitzt.
- 30
5. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch ge-**
kenntlichet, dass das Planetengetriebe eine erste Planetenstufe (24) und

eine zweite Planetenstufe (25) besitzt, wobei die erste Planetenstufe (24) einen größeren Durchmesser als die zweite Planetenstufe (25) besitzt.

- 5 6. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Planetenstufe (24) mit dem ersten Sonnenrad (12) und die zweite Planetenstufe (25) mit dem zweiten Sonnenrad (13) in Verzahnungseingriff ist.
- 10 7. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Elektromaschine (4) ausgebildete Primär-Antriebsmaschine (2) mit dem ersten Sonnenrad (12) verbindbar ist und/oder die als Verbrennungskraftmaschine (3) ausgebildete Primär-Antriebsmaschine (2) mit dem ersten Sonnenrad (12) und mit dem zweiten Sonnenrad (13) verbindbar ist.
- 15 8. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Sonnenrad (12) und dem Hohlrad (6) zwischen -1,2 und -1,6 liegt und/oder ein Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Sonnenrad (13) und dem Hohlrad (6) zwischen -2 und -2,5 liegt.
- 20 9. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Verbrennungskraftmaschine (3) ausgebildete Primär-Antriebsmaschine (2) über eine erste Kupplung (16) mit dem ersten Sonnenrad (12) und über eine zweite Kupplung (17) mit dem zweiten Sonnenrad (13) verbindbar ist, wobei die erste Kupplung (16) und die zweite Kupplung (17) radial geschachtelt angeordnet sind oder das Planetengetriebe (5) in Axialrichtung zwischen der ersten Kupplung (16) und der zweiten Kupplung (17) angeordnet ist.
- 25 10. Hybrid-Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine auf das Hohlrad (6) wirkende Bremse (14) und/oder
- 30

eine auf die als Elektromaschine (4) ausgebildete Primär-Antriebsmaschine (2) wirkende Bremse (15) vorgesehen sind/ist.

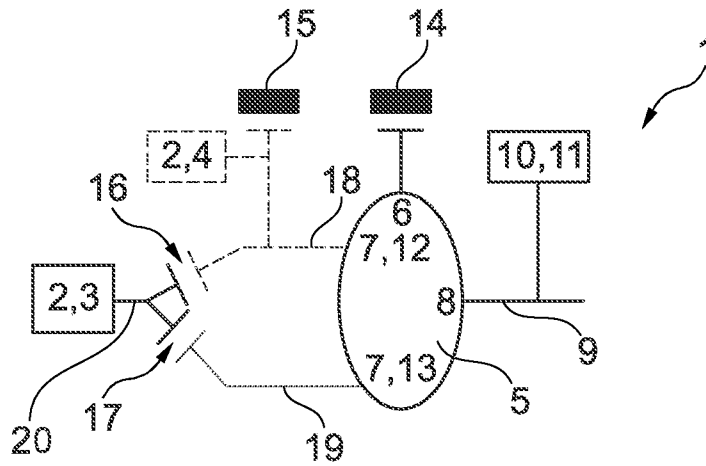


Fig. 1

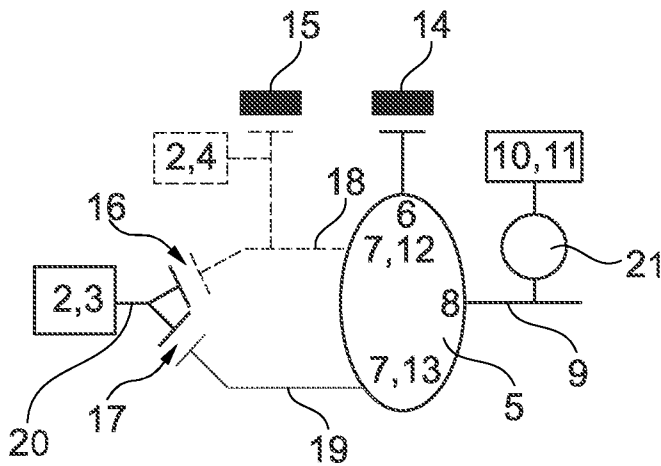


Fig. 2

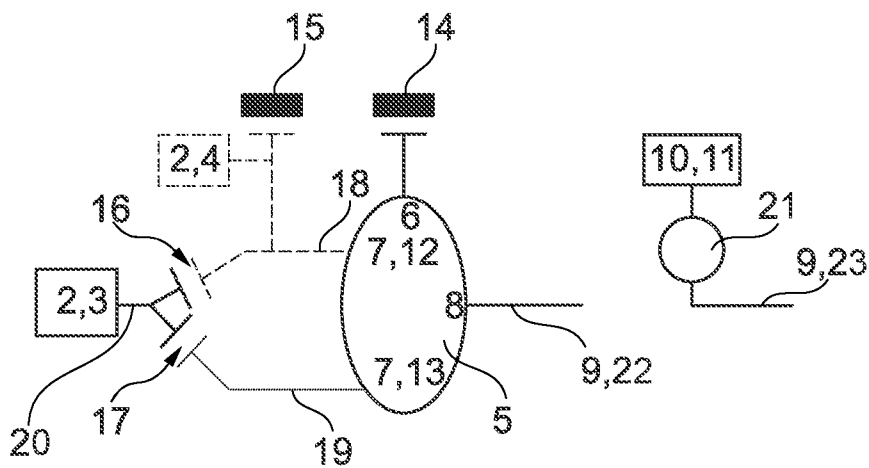


Fig. 3

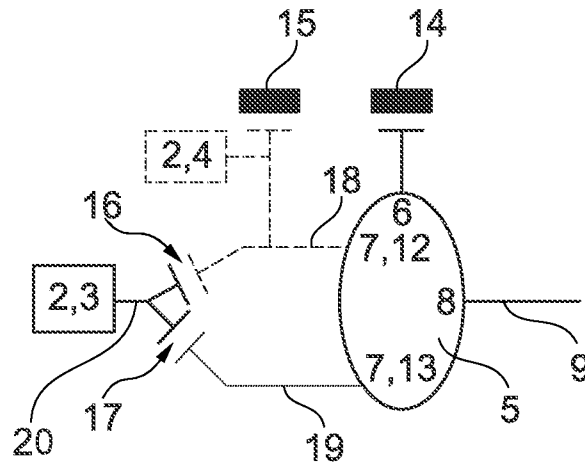


Fig. 4

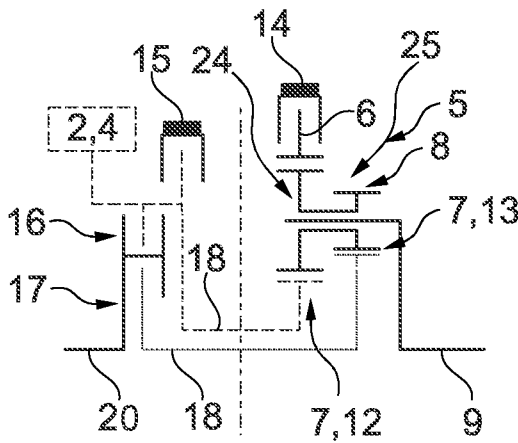


Fig. 5

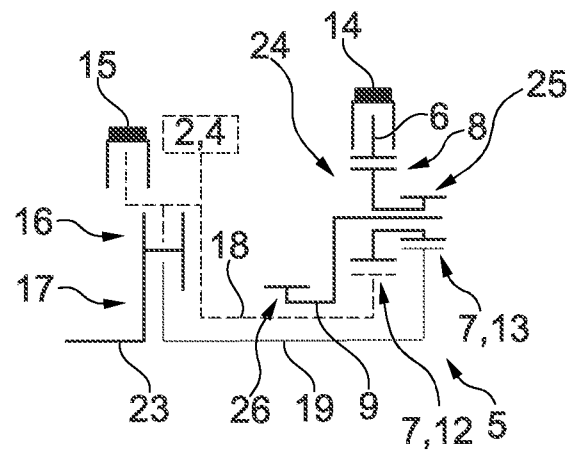


Fig. 6

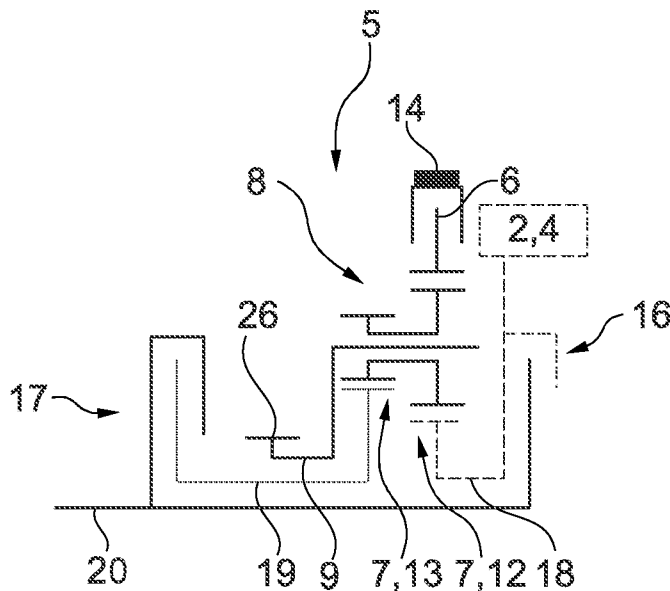


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2019/100891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60K 6/365</i> (2007.10)i; <i>B60K 6/48</i> (2007.10)i; <i>B60K 6/387</i> (2007.10)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60K Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108116217 A (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO LTD) 05 June 2018 (2018-06-05) abstract; figure 2	1-10
X	DE 102009000725 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 12 August 2010 (2010-08-12) abstract; figure 1	1,2
A	EP 0941883 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15 September 1999 (1999-09-15) the whole document	1-10
A	EP 2182250 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 05 May 2010 (2010-05-05) the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 29 January 2020		Date of mailing of the international search report 06 February 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Moroncini, Alessio Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2019/100891

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108116217	A	05 June 2018	CN	108116217	A	05 June 2018
				WO	2019119961	A1	27 June 2019

DE	102009000725	A1	12 August 2010	NONE			

EP	0941883	A2	15 September 1999	DE	19810374	A1	16 September 1999
				EP	0941883	A2	15 September 1999
				JP	H11310044	A	09 November 1999

EP	2182250	A2	05 May 2010	DE	102008043341	A1	06 May 2010
				EP	2182250	A2	05 May 2010
				US	2010108414	A1	06 May 2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/100891

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K6/365 B60K6/48 B60K6/387 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 108 116 217 A (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO LTD) 5. Juni 2018 (2018-06-05) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1-10
X	DE 10 2009 000725 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 12. August 2010 (2010-08-12) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,2
A	EP 0 941 883 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15. September 1999 (1999-09-15) das ganze Dokument -----	1-10
A	EP 2 182 250 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 5. Mai 2010 (2010-05-05) das ganze Dokument -----	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 29. Januar 2020		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 06/02/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Moroncini, Alessio

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/100891

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 108116217 A	05-06-2018	CN 108116217 A WO 2019119961 A1	05-06-2018 27-06-2019

DE 102009000725 A1	12-08-2010	KEINE	

EP 0941883 A2	15-09-1999	DE 19810374 A1 EP 0941883 A2 JP H11310044 A	16-09-1999 15-09-1999 09-11-1999

EP 2182250 A2	05-05-2010	DE 102008043341 A1 EP 2182250 A2 US 2010108414 A1	06-05-2010 05-05-2010 06-05-2010
