

(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  
11. Juni 2020 (11.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/114738 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B60K 6/40* (2007.10) *B60K 6/405* (2007.10)  
*B60K 6/48* (2007.10) *B60K 6/485* (2007.10)  
*B60K 6/547* (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/081094

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. November 2019 (13.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2018 130 886.8  
04. Dezember 2018 (04.12.2018) DE  
10 2019 100 501.9  
10. Januar 2019 (10.01.2019) DE  
10 2019 107 767.2  
26. März 2019 (26.03.2019) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-  
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809  
München (DE).

(72) Erfinder: **FRIEDRICH, Michael**; Kleiststraße 24, 85386  
Eching (DE). **FULL, Otmar**; Schloßlanger 28a, 80939 Mu-  
nchen (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, DE, 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.

(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,

(54) Title: HYBRID DRIVE HAVING A REDUCED DRAG TORQUE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: HYBRIDANTRIEB MIT EINEM SCHLEPPMOMENT-REDUZIERTEN VERBRENNUNGSMOTOR

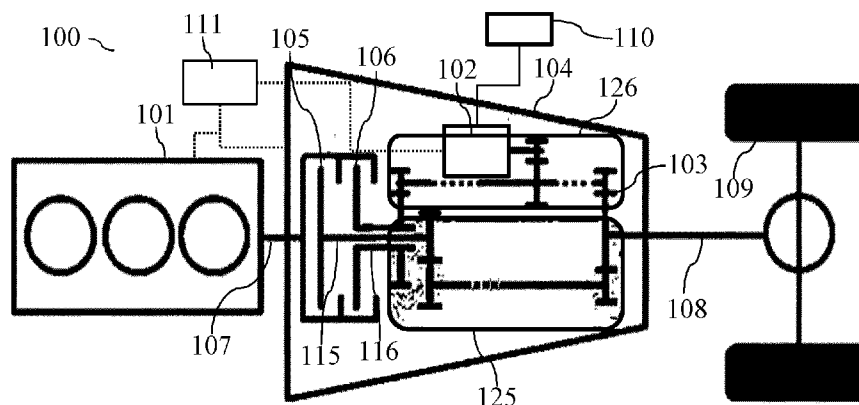


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a hybrid drive for a vehicle which comprises an electric machine and an internal combustion engine. Furthermore, the hybrid drive comprises a transmission having a transmission input shaft, wherein the electric machine and the internal combustion engine are coupled to the transmission input shaft such that the electric machine and the internal combustion engine cannot be uncoupled. Thus, in particular when a reduced drag torque internal combustion engine is used, efficient connection of an electric machine is made possible.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Hybridantrieb für ein Fahrzeug beschrieben, der eine elektrische Maschine und einen Verbrennungsmotor umfasst. Ferner umfasst der Hybridantrieb ein Getriebe mit einer Getriebeeingangswelle, wobei die elektrische Maschine und der Verbrennungsmotor nicht-entkoppelbar mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt sind. So wird, insbesondere bei Verwendung eines Schleppmoment-reduzierten Verbrennungsmotors, eine effiziente Anbindung einer elektrischen Maschine ermöglicht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2020/114738 A1

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)

## Hybridantrieb mit einem Schleppmoment-reduzierten Verbrennungsmotor

Die Erfindung betrifft einen Hybridantrieb. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Hybridantrieb, der mit einem Schleppmoment-reduzierenden Verbrennungsmotor betrieben werden kann.

Ein Fahrzeug mit Hybridantrieb umfasst einen Verbrennungsmotor und zumindest eine elektrische Maschine, die jeweils einzeln und/oder gemeinsam verwendet werden können, um ein an einem Getriebe des Fahrzeugs angefordertes Antriebsmoment zu erbringen. Zur Reduzierung des Schleppmoments im Schleppmoment-reduzierten, unbefeuerten bzw. nicht-befeuerten Betrieb des Verbrennungsmotors können ein oder mehrere Schleppmoment-reduzierende Maßnahmen umgesetzt werden. Eine beispielhafte Schleppmoment-reduzierende Maßnahme ist das Abschalten von ein oder mehreren Zylindern des Verbrennungsmotors.

Die Reduzierung des Schleppmoments des Verbrennungsmotors ermöglicht ein energieeffizientes Mitschleppen des unbefeuerten Verbrennungsmotors, wobei das Mitschleppen des Verbrennungsmotors wiederum eine energieeffiziente und kurzfristige Reaktivierung bzw. Befeuerung des Verbrennungsmotors ermöglicht.

Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, einen bauraum-, kosten- und gewichtseffizienten Hybridantrieb bereitzustellen, der ein flexibles sowie energie- und zeiteffizientes Umschalten zwischen unterschiedlichen Betriebsmodi des Hybridantriebs ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch den unabhängigen Anspruch gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen werden u.a. in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. Es wird

darauf hingewiesen, dass zusätzliche Merkmale eines von einem unabhängigen Patentanspruch abhängigen Patentanspruchs ohne die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs oder nur in Kombination mit einer Teilmenge der Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs eine eigene und von der Kombination sämtlicher  
5 Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs unabhängige Erfindung bilden können, die zum Gegenstand eines unabhängigen Anspruchs, einer Teilungsanmeldung oder einer Nachanmeldung gemacht werden kann. Dies gilt in gleicher Weise für in der Beschreibung beschriebene technische Lehren, die eine von den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche unabhängige Erfindung bilden können.

10 Gemäß einem Aspekt wird ein Hybridantrieb für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, beschrieben. Der Hybridantrieb umfasst zumindest eine elektrische Maschine und einen Verbrennungsmotor (z.B. einen Dieselmotor oder einen Ottomotor). Die elektrische Maschine kann eine Betriebs- und/oder Nennspannung von  
15 70V oder weniger, von 63V oder weniger, oder von 50V oder weniger, insbesondere von 48V, aufweisen. Gegebenenfalls kann die elektrische Maschine eingerichtet sein, auch Spannungsbereiche oberhalb 50V (ggf. auch im Hochvolt-Bereich) zu nutzen. Die elektrische Energie zum Betrieb der elektrischen Maschine kann aus einem elektrischen Energiespeicher (z.B. aus einer Lithium-Ionen-basierten Batterie) des  
20 Hybridantriebs entnommen werden.

Der Hybridantrieb kann ein Getriebe mit einer Getriebeeingangswelle umfassen. Das Getriebe kann ausgebildet sein, ein Übersetzungsverhältnis zwischen der Getriebeeingangswelle und einer Abtriebswelle des Getriebes zu verändern (z.B. in  
25 zwei oder mehr, bzw. in vier oder mehr, bzw. in sechs oder mehr Stufen). Die Abtriebswelle kann z.B. mit ein oder mehreren Rädern und/oder mit einer Achse eines Fahrzeugs gekoppelt sein. Das Getriebe weist typischerweise zumindest eine Kupplung auf, um die Getriebeeingangswelle von der Abtriebswelle des Getriebes und/oder von den Getriebestufen des Getriebes zu entkoppeln oder damit zu koppeln.  
30 Die Kupplung kann im Rahmen eines Schaltvorgangs des Getriebes verwendet werden, um eine Getriebestufe des Getriebes zu ändern.

Das Getriebe ist bevorzugt ein Doppelkupplungsgetriebe. Insbesondere kann das Getriebe eine erste Kupplung umfassen, die eingerichtet ist, die Getriebeeingangswelle

mit einem ersten Teilgetriebe des Getriebes zu koppeln. Des Weiteren kann das Getriebe eine zweite Kupplung umfassen, die eingerichtet ist, die Getriebeeingangswelle mit einem zweiten Teilgetriebe des Getriebes zu koppeln. Ferner kann das Getriebe ein oder mehrere Schaltelemente umfassen, um das erste  
5 Teilgetriebe oder das zweite Teilgetriebe mit der Abtriebswelle des Getriebes zu koppeln. Die Verwendung eines Doppelkupplungsgetriebes ermöglicht die Durchführung von Schaltvorgängen ohne Zugkraftunterbrechung.

Der Hybridantrieb ist derart ausgebildet, dass die elektrische Maschine und der  
10 Verbrennungsmotor nicht-entkoppelbar und/oder fest mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt sind. Insbesondere kann der Hybridantrieb derart ausgebildet sein, dass auch bei alleinigem Betrieb der elektrischen Maschine der Verbrennungsmotor mitgeschleppt wird. Der Hybridantrieb weist somit keine Kupplung (insbesondere keine Motortrennkupplung) auf, um den Verbrennungsmotor von der elektrischen Maschine  
15 zu entkoppeln. So wird eine bauraum-, gewichts- und kosteneffiziente Einbindung der elektrischen Maschine in den Hybridantrieb ermöglicht. Des Weiteren wird durch das Mitschleppen des Verbrennungsmotors ein effizienter Übergang zwischen unterschiedlichen Betriebsmodi (insbesondere zwischen einem Betriebsmodus mit nicht-befeuertem Verbrennungsmotor und einem Betriebsmodus mit befeuertem  
20 Verbrennungsmotor) des Hybridantriebs ermöglicht, da der Verbrennungsmotor jederzeit die erforderliche Drehzahl zur Lastübernahme aufweist.

Der Hybridantrieb kann eine Steuereinheit umfassen. Die Steuereinheit kann eingerichtet sein, zu bestimmen, dass die Abtriebswelle des Getriebes durch die  
25 elektrische Maschine aber nicht durch den Verbrennungsmotor angetrieben werden soll. Insbesondere kann bestimmt werden, dass der Hybridantrieb in einem rein elektrischen Betriebsmodus betrieben werden soll. Ferner kann die Steuereinheit eingerichtet sein, ein oder mehrere Schleppmoment-reduzierende Maßnahmen zu veranlassen, um ein von dem Verbrennungsmotor an der Getriebeeingangswelle  
30 bewirktes Schleppmoment zu reduzieren. Beispielhafte Schleppmoment-reduzierende Maßnahmen sind die Abschaltung von ein oder mehreren Zylindern des Verbrennungsmotors oder die Anpassung der Öffnungs- und/oder Schließwinkel der Einlass- und/oder Auslassventile des Verbrennungsmotors. Durch das Bewirken von ein oder mehreren Schleppmoment-reduzierenden Maßnahmen kann ein

energieeffizientes Mitschleppen des Verbrennungsmotors im nicht-befeuerten Betrieb ermöglicht werden (wobei das Mitschleppen wiederum eine effiziente Wiederbefeuerung des Verbrennungsmotors ermöglicht).

- 5 Das Getriebe kann einen Nassraum als Teil eines Ölkreislaufs des Getriebes umfassen. Der Nassraum kann z.B. in einem Gehäuse der ein oder mehreren Kupplungen des Getriebes angeordnet sein. Die elektrische Maschine kann im Nassraum des Getriebes an die Getriebeeingangswelle angebunden sein. Insbesondere kann ein Zahnrad zur Anbindung der elektrischen Maschine im
- 10 Nassraum angeordnet sein. So wird eine besonders effiziente Anbindung der elektrischen Maschine ermöglicht, da der Ölkreislauf des Getriebes für die Schmierung der Anbindung der elektrischen Maschine genutzt werden kann.

- Der Hybridantrieb kann ein Dämpfungssystem zur Dämpfung von Drehschwingungen
- 15 (z.B. ein Zweimassenschwungrad) umfassen. Die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors kann über das Dämpfungssystem mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt sein, um einen schwingungsarmen Betrieb des Hybridantriebs zu ermöglichen.

- 20 Ferner kann die elektrische Maschine derart mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt sein, dass in einem rein elektrischen Betrieb des Hybridantriebs die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors über das Dämpfungssystem von der elektrischen Maschine angetrieben wird. Mit anderen Worten, die elektrische Maschine befindet sich bevorzugt im Antriebsstrang in einer Anordnung wie folgt:
- 25 Verbrennungsmotorkurbelwelle, anschließend Dämpfungssystem, gefolgt von der elektrischen Maschine. So wird eine schwingungsarme Anbindung der elektrischen Maschine ermöglicht.

- Ferner kann in dieser Anordnung die elektrische Maschine von ein oder mehreren
- 30 Kupplungen des Getriebes gefolgt werden, welche mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt sind. Insbesondere kann die elektrische Maschine zwischen dem Dämpfungssystem und den ein oder mehreren Kupplungen des Getriebes mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt sein. So wird eine besonders effiziente Anbindung der elektrischen Maschine ermöglicht.

Die elektrische Maschine kann über eine Stirnradstufe fest und/oder nicht-entkoppelbar mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt sein. In besonders flexibler Weise kann die elektrische Maschine über eine Kette fest und/oder nicht-entkoppelbar mit der

5 Getriebeeingangswelle gekoppelt sein.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein (Straßen-) Kraftfahrzeug (insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen oder ein Bus oder ein Motorrad) beschrieben, das den in diesem Dokument beschriebenen Hybridantrieb umfasst.

10 Das Fahrzeug kann eine von dem Hybridantrieb angetriebene Achse umfassen, wobei die elektrische Maschine des Hybridantriebs parallel zu der angetriebenen Achse angeordnet ist. So kann ein besonders bauraumeffizienter Verbau eines Hybridantriebs ermöglicht werden.

15 Es ist zu beachten, dass die in diesem Dokument beschriebenen Vorrichtungen und Systeme sowohl alleine, als auch in Kombination mit anderen in diesem Dokument beschriebenen Vorrichtungen und Systemen verwendet werden können. Des Weiteren können jegliche Aspekte der in diesem Dokument beschriebenen Vorrichtungen und

20 Systemen in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Insbesondere können die Merkmale der Ansprüche in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden.

Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen

25  
Figur 1 einen beispielhaften Hybridantrieb eines Fahrzeugs mit einem Doppelkupplungsgetriebe;

Figur 2 weitere Details des in Fig. 2 dargestellten Doppelkupplungsgetriebes;  
30 und

Figur 3 eine optimierte Anbindung der elektrischen Maschine eines Hybridantriebs an ein Doppelkupplungsgetriebe.

Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument mit der Bereitstellung eines Hybridantriebs, der für den Betrieb mit einem Schleppmoment-reduzierten Verbrennungsmotor optimiert ist. In diesem Zusammenhang zeigt Fig. 1 ein Blockdiagramm eines beispielhaften Hybridantriebs 100 für ein Fahrzeug. Ein

5 Hybridantrieb 100 umfasst einen Verbrennungsmotor 101 und eine elektrische Maschine 102, die einzeln oder zusammen genutzt werden können, um ein Antriebsmoment für das Fahrzeug zu generieren. Der Verbrennungsmotor 101 und die elektrische Maschine 102 sind derart angeordnet, dass sich die durch den jeweiligen Antriebsmotor generierten Momente zu einem Gesamt-Antriebsmoment addieren, das  
10 z.B. über ein Getriebe 104 und eine Abtriebswelle 108 des Getriebes 104 auf ein oder mehrere Räder 109 des Fahrzeugs übertragen wird. Die elektrische Energie für den Betrieb der elektrischen Maschine 102 kann in einem elektrischen Energiespeicher 110 gespeichert werden.

15 Das Fahrzeug und/oder der Hybridantrieb 100 umfassen weiter eine Steuereinheit 111 (z.B. ein Motor-Steuergerät), die eingerichtet ist, ein angefordertes Gesamt-Antriebsmoment zu bestimmen. Das angeforderte Gesamt-Antriebsmoment kann z.B. über ein Fahrpedal und/oder über eine Einstellung des Getriebes 104 von einem Fahrer des Fahrzeugs vorgegeben werden. Beispielsweise kann ein Fahrer das  
20 Fahrpedal betätigen, um ein erhöhtes Gesamt-Antriebsmoment anzufordern. Die Steuereinheit 111 kann eingerichtet sein, das angeforderte Gesamt-Antriebsmoment in ein erstes Moment (für den Verbrennungsmotor 101) und in ein zweites Moment (für die elektrische Maschine 102) aufzuteilen. Mit anderen Worten, die Steuereinheit 111 kann eingerichtet sein, den Verbrennungsmotor 101 und die elektrische Maschine 102  
25 in Abhängigkeit von einem angeforderten Gesamt-Antriebsmoment zu betreiben.

In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel umfasst der Hybridantrieb 100 ein Doppelkupplungsgetriebe 104, das eine erste Kupplung 105 aufweist, die eingerichtet ist, die Getriebeeingangswelle 107 des Getriebes 104 mit einer ersten Eingangswelle  
30 115 zu einem ersten Teilgetriebe 125 des Getriebes 104 zu koppeln oder davon zu entkoppeln. Des Weiteren weist das Getriebe 104 eine zweite Kupplung 106 auf, die eingerichtet ist, die Getriebeeingangswelle 107 des Getriebes 104 mit einer zweiten Eingangswelle 116 zu einem zweiten Teilgetriebe 126 des Getriebes 104 zu koppeln oder davon zu entkoppeln. Die Getriebeeingangswelle 107 kann direkt oder indirekt

(z.B. über ein Zweimassenschwungrad) mit dem Verbrennungsmotor 101, insbesondere mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 101, gekoppelt sein.

Die erste Eingangswelle 115 und die zweite Eingangswelle 116 sind typischerweise  
5 koaxial zueinander. Insbesondere kann es sich bei der ersten Eingangswelle 115 um eine Vollwelle handeln, die von der als Hohlwelle ausgebildeten zweiten Eingangswelle 116 umschlossen wird. Die erste Eingangswelle 115 kann über das erste Teilgetriebe 125, und einem darin eingestellten Gang, mit der Abtriebswelle 108 gekoppelt sein. Des Weiteren kann die zweite Eingangswelle 115 über das zweite Teilgetriebe 126,  
10 und einem darin eingestellten Gang, mit der Abtriebswelle 108 gekoppelt sein. Beispielsweise können durch das erste Teilgetriebe 125 die ungeraden Gänge (z.B. 1, 3, 5, etc.) und durch das zweite Teilgetriebe 126 die geraden Gänge (z.B. 2, 4, 6, etc.) bereitgestellt werden. Das erste und/oder zweite Teilgetriebe 125, 126 weisen typischerweise ein oder mehrere Schaltelemente 103 auf, über die automatisiert die  
15 unterschiedlichen Gänge des jeweiligen Teilgetriebes 125, 126 eingelegt und/oder über die das jeweilige Teilgetriebe 125, 126 in eine Neutralstellung versetzt werden kann (ohne eingelegten Gang). In einer Neutralstellung ist typischerweise die Eingangswelle 115, 116 eines Teilgetriebes 125, 126 von der Abtriebswelle 108 entkoppelt.

20 Die elektrische Maschine 102 des Hybridantriebs 100 ist in dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel nur mit einem der beiden Teilgetriebe 125, 126 koppelbar, bzw. an nur einem der beiden Teilgetriebe 125, 126 angebunden. Insbesondere ist die elektrische Maschine 102 direkt mit der Eingangswelle 115, 116 von einem der beiden Teilgetriebe 125, 126 koppelbar bzw. gekoppelt. Des Weiteren ist die elektrische Maschine 102  
25 derart angeordnet, dass eine Kopplung mit der Eingangswelle 115, 116 des jeweils anderen Teilgetriebes 125, 126 nur über die Kupplungen 105, 106 möglich ist.

Fig. 2 zeigt weitere Details des in Fig. 1 dargestellten Doppelkupplungsgetriebes 104 mit einer elektrischen Maschine 102, die nur an dem zweiten Teilgetriebe 126 des  
30 Doppelkupplungsgetriebes 104 angebunden ist. Insbesondere ist die elektrische Maschine 102 hinter den Kupplungen 105, 106 des Doppelkupplungsgetriebes 104 (die auch als Anfahrlemente bezeichnet werden) angeordnet, so dass zumindest für einige Gänge eine Kopplung der elektrischen Maschine 102 mit der Abtriebswelle 108 des Getriebes 104 nur durch Schließen beider Kupplungen 105, 106 möglich ist.

Andererseits ist die elektrische Maschine 102 vor den abtriebsseitigen Schaltelementen 103 angeordnet bzw. angebunden.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Anbindung der elektrischen Maschine 102 ist bei einem rein elektrischen Betrieb des Hybridantriebs 100 nachteilig, da Schaltvorgänge nur mit einer Zugkraftunterbrechung und/oder durch Stützung mittels einer Betriebsbremse des Fahrzeugs möglich sind. Dies führt zu Komforteinbußen und/oder zu einer Beeinträchtigung der Energieeffizienz des Hybridantriebs 100.

Fig. 3 zeigt einen Hybridantrieb 100, bei dem die elektrische Maschine 102 fest mit der Getriebeeingangswelle 107 des Getriebes 104 gekoppelt ist. Insbesondere kann die elektrische Maschine 102 zwischen dem Dämpfungssystem 201 zur Reduzierung von Drehschwingungen (insbesondere dem Zweimassenschwungrad) und vor dem Anfaehrelement 105, 106 (d.h. vor der Doppelkupplung) angebunden werden. So kann eine effiziente und komfortable Anbindung der elektrischen Maschine 102 bewirkt werden. Insbesondere können so in effizienter und komfortabler Weise Zugkraftunterbrechungen bei Schaltvorgängen im rein elektrischen Betrieb vermieden werden.

Die Anbindung der elektrischen Maschine 102 kann mit einer Kette 303 oder über eine Stirnradstufe im Nassraum 307 des Getriebes 104 erfolgen. Insbesondere kann an der Antriebsachse 301 der elektrischen Maschine 102 ein Zahnrad 302 angeordnet sein, das über eine Kette 303 fest und/oder nicht-entkoppelbar mit einem Zahnrad 304 des Getriebes 104 gekoppelt ist, wobei das Zahnrad 304 fest mit der Getriebeeingangsachse 107 und/oder mit der Primärseite 305 des Getriebes 104 verbunden ist oder direkt über einen Zahneingriff einer oder mehrerer Stirnradstufen an die Getriebeeingangsachse 107 angebunden ist.

Die Anbindung zwischen dem Dämpfungssystem 201 zur Reduzierung von Drehschwingungen und dem Anfaehrelement 105, 106 führt dazu, dass die Ankoppelung an die Getriebeeingangswelle 107 in einem Bereich erfolgt, welcher durch das Dämpfungssystem 201 bereits in der Drehzahlunförmigkeit beruhigt ist und somit hinsichtlich auslegungstechnischer Kriterien und hinsichtlich Kriterien der Fahrzeugakustik vorteilhaft ist. Des Weiteren erlaubt die Anbindung im Nassraum 307

des Getriebes 104 die Nutzung eines gemeinsamen Ölkreislaufes mit dem Getriebe 104 zur Kühlung und Schmierung der Anbindung der elektrischen Maschine 102.

Die elektrische Maschine 102 kann in bauraumeffizienter Weise achsparallel zu einer angetriebenen Achse eines Fahrzeugs angeordnet sein.

Die elektrische Maschine 102 weist somit eine nicht-entkoppelbare Anbindung an die Getriebeeingangswelle 107 auf, was dazu führt, dass der Verbrennungsmotor 101 im rein elektrischen Betrieb mitgeschleppt wird. Zur Reduzierung des Schleppmoments des Verbrennungsmotors 101 können ein oder mehrere Schleppmoment-reduzierende Maßnahmen durchgeführt werden. Beispielsweise können ein oder mehrere Zylinder des Verbrennungsmotors 101 abgeschaltet werden. So kann das von dem Verbrennungsmotor 101 im rein elektrischen Betrieb bewirkte Schleppmoment reduziert werden.

Andererseits ist das Mitschleppen des Verbrennungsmotors 101 im rein elektrischen Betrieb vorteilhaft, da durch das Mitschleppen in energieeffizienter Weise kurzfristig eine Wiederbefeuerung des Verbrennungsmotors 101 bewirkt werden kann. Mit anderen Worten, durch das Mitschleppen des Verbrennungsmotors 101 wird ein effizienter Wechsel zwischen den unterschiedlichen Betriebsmodi (rein elektrischer Betrieb und Betrieb mit verbrennungsmotorischem Anteil) eines Hybridantriebs 100 ermöglicht.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur das Prinzip der vorgeschlagenen Vorrichtungen und Systeme veranschaulichen sollen.

**Ansprüche**

1) Hybridantrieb (100) für ein Fahrzeug; wobei,

- der Hybridantrieb (100) eine elektrische Maschine (102) und einen  
5 Verbrennungsmotor (101) umfasst;
- der Hybridantrieb (100) ein Getriebe (104) mit einer Getriebeeingangswelle (107) umfasst; und
- die elektrische Maschine (102) und der Verbrennungsmotor (101) nicht-  
entkoppelbar mit der Getriebeeingangswelle (107) gekoppelt sind.

2) Hybridantrieb (100) gemäß Anspruch 1, wobei

- das Getriebe (104) einen Nassraum (307) als Teil eines Ölkreislaufs des  
Getriebes (104) umfasst; und
- die elektrische Maschine (102) im Nassraum (307) des Getriebes (104) an  
15 die Getriebeeingangswelle (107) angebunden ist.

3) Hybridantrieb (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- der Hybridantrieb (100) ein Dämpfungssystem (201) zur Dämpfung von  
Drehschwingungen umfasst;
- 20 – eine Kurbelwelle des Verbrennungsmotors (101) über das  
Dämpfungssystem (201) mit der Getriebeeingangswelle (107) gekoppelt ist;  
und
- die elektrische Maschine (102) derart mit der Getriebeeingangswelle (107)  
gekoppelt ist, dass in einem rein elektrischen Betrieb des Hybridantriebs  
25 (100) die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors (101) über das  
Dämpfungssystem (201) von der elektrischen Maschine (102) angetrieben  
wird.

4) Hybridantrieb (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- 30 – das Getriebe (104) eine Kupplung (105, 106) umfasst, mit der die  
Getriebeeingangswelle (107) von einer Abtriebswelle (108) des Getriebes  
(104) und/oder von dem Getriebe (104) entkoppelt werden kann; und

- die elektrische Maschine (102) in Bezug auf die Abtriebswelle (108) des Getriebes (104) vor der Kupplung (105, 106) mit der Getriebeeingangswelle (107) gekoppelt ist.
- 5 5) Hybridantrieb (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Maschine (102) über eine Stirnradstufe fest und/oder nicht-entkoppelbar mit der Getriebeeingangswelle (107) gekoppelt ist.
- 10 6) Hybridantrieb (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Maschine (102) über eine Kette (303) fest und/oder nicht-entkoppelbar mit der Getriebeeingangswelle (107) gekoppelt ist.
- 15 7) Hybridantrieb (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Maschine (102) eine Betriebs- und/oder Nennspannung von 70V oder weniger oder von 63V oder weniger, insbesondere von 48V, aufweist.
- 20 8) Hybridantrieb (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
  - das Getriebe (104) ein Doppelkupplungsgetriebe ist; und/oder
  - das Getriebe (104) eine erste Kupplung (105) umfasst, die eingerichtet ist, die Getriebeeingangswelle (107) mit einem ersten Teilgetriebe (125) des Getriebes (104) zu koppeln; und
  - das Getriebe (104) eine zweite Kupplung (106) umfasst, die eingerichtet ist, die Getriebeeingangswelle (107) mit einem zweiten Teilgetriebe (126) des Getriebes (104) zu koppeln; und
  - das Getriebe (104) ein oder mehrere Schaltelelemente (103) umfasst, um das erste Teilgetriebe (125) oder das zweite Teilgetriebe (126) mit einer Abtriebswelle (108) des Getriebes (104) zu koppeln.
- 25 9) Hybridantrieb (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
  - der Hybridantrieb (100) eine Steuereinheit (111) umfasst; und
  - die Steuereinheit (111) eingerichtet ist,
- 30

- zu bestimmen, dass eine Abtriebswelle (108) des Getriebes (104) durch die elektrische Maschine (102) aber nicht durch den Verbrennungsmotor (101) angetrieben werden soll; und
  - ein oder mehrere Schleppmoment-reduzierende Maßnahmen zu
- 5                   veranlassen, um ein von dem Verbrennungsmotor (101) an der Getriebeeingangswelle (107) bewirktes Schleppmoment zu reduzieren.

10) Fahrzeug, das den Hybridantrieb (100) gemäß einem der vorhergehenden

10           Ansprüche umfasst.

11) Fahrzeug gemäß Anspruch 10, wobei

- das Fahrzeug eine von dem Hybridantrieb (100) angetriebene Achse umfasst; und
- 15           – die elektrische Maschine (102) des Hybridantriebs (100) parallel zu der angetriebenen Achse angeordnet ist.

## Zeichnungen

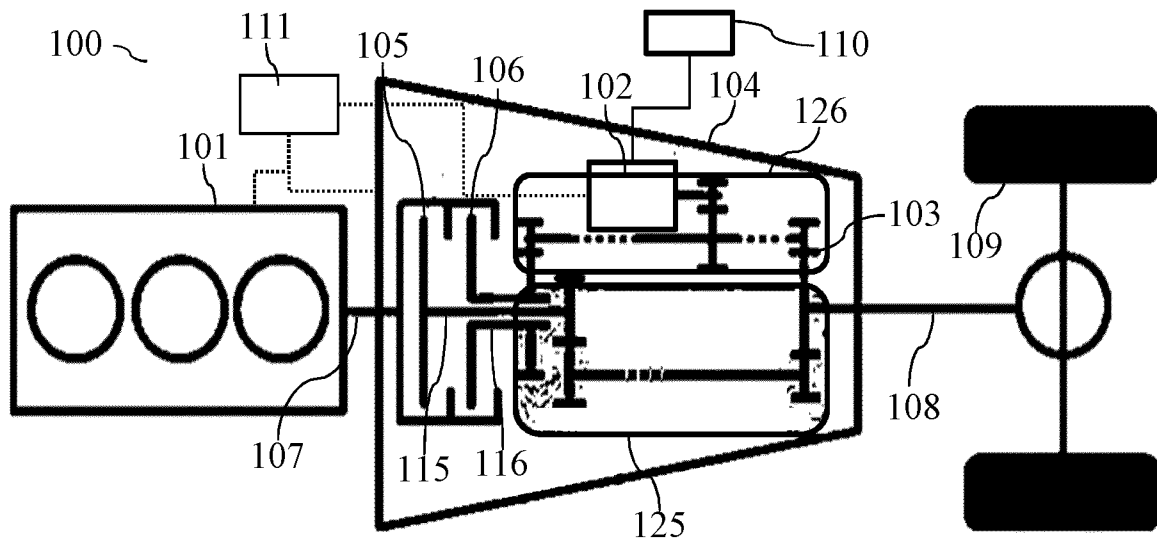


Fig. 1

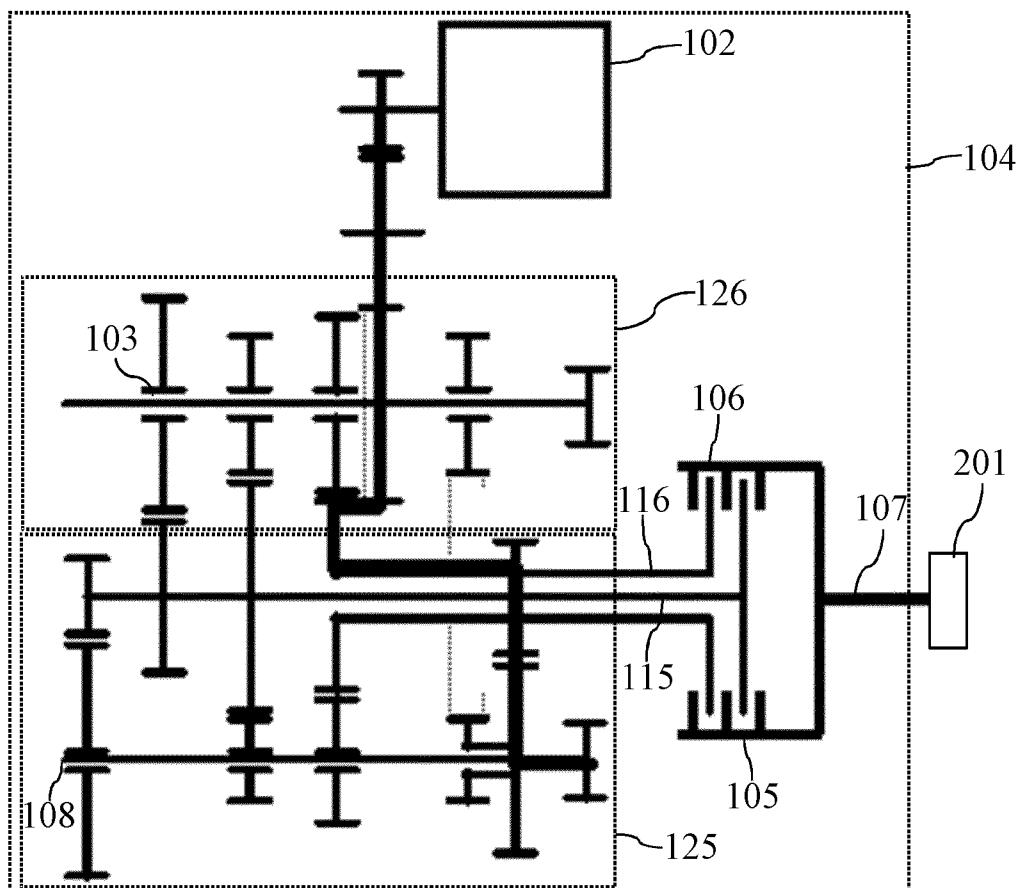


Fig. 2

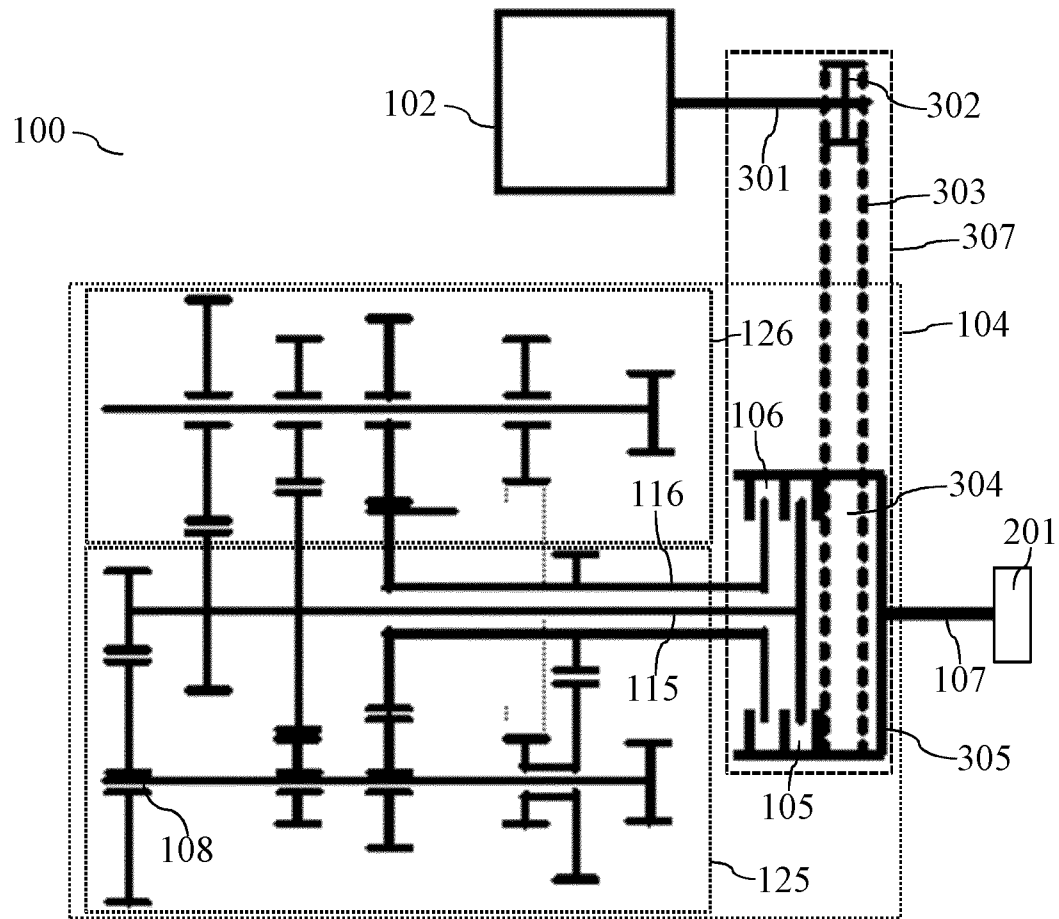


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/081094****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60K 6/40**(2007.10)i; **B60K 6/48**(2007.10)i; **B60K 6/547**(2007.10)i; **B60K 6/405**(2007.10)i; **B60K 6/485**(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         | WO 2010127663 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]; ARNOLD JOHANNES [DE] ET AL.) 11 November 2010 (2010-11-11)<br>figures 1-3<br>the whole document | 1,3,4,8,10,11         |
| X         | DE 102017203459 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 06 September 2018 (2018-09-06)<br>figures 1-5<br>paragraphs [0032] - [0044]                  | 1-11                  |
| X         | DE 102014204088 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 10 September 2015 (2015-09-10)<br>figure 1<br>paragraph [0031]<br>the whole document         | 1-4                   |

☐ 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

**18 February 2020**

Date of mailing of the international search report

**28 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

**Dubreuil, Cédric**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/081094**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| WO                                        | 2010127663   | A1 | 11 November 2010                     | CN                      | 102414041    | A  | 11 April 2012                        |
|                                           |              |    |                                      | DE                      | 102010018772 | A1 | 18 November 2010                     |
|                                           |              |    |                                      | DE                      | 112010001919 | A5 | 14 June 2012                         |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2012043176   | A1 | 23 February 2012                     |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2010127663   | A1 | 11 November 2010                     |
| DE                                        | 102017203459 | A1 | 06 September 2018                    | CN                      | 110573766    | A  | 13 December 2019                     |
|                                           |              |    |                                      | DE                      | 102017203459 | A1 | 06 September 2018                    |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 3589862      | A1 | 08 January 2020                      |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2018158033   | A1 | 07 September 2018                    |
| DE                                        | 102014204088 | A1 | 10 September 2015                    | NONE                    |              |    |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>INV. B60K6/40 B60K6/48 B60K6/547 B60K6/405 B60K6/485<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                               |                                                                       |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |                                                                       |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                                                                       |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>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)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                       |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                               |                                                                       |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                            | Betr. Anspruch Nr.                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2010/127663 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]; ARNOLD JOHANNES [DE] ET AL.)<br>11. November 2010 (2010-11-11)<br>Abbildungen 1-3<br>das ganze Dokument | 1,3,4,8,<br>10,11                                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE 10 2017 203459 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE])<br>6. September 2018 (2018-09-06)<br>Abbildungen 1-5<br>Absätze [0032] - [0044]                     | 1-11                                                                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE 10 2014 204088 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE])<br>10. September 2015 (2015-09-10)<br>Abbildung 1<br>Absatz [0031]<br>das ganze Dokument            | 1-4                                                                   |
| <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 :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"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)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"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<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"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<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                                               |                                                                       |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><br>18. Februar 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br><br>28/02/2020 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                               | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Dubreuil, Cédric                 |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/081094

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2010127663 A1                                   | 11-11-2010                    | CN 102414041 A                    | 11-04-2012                    |
|                                                    |                               | DE 102010018772 A1                | 18-11-2010                    |
|                                                    |                               | DE 112010001919 A5                | 14-06-2012                    |
|                                                    |                               | US 2012043176 A1                  | 23-02-2012                    |
|                                                    |                               | WO 2010127663 A1                  | 11-11-2010                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 102017203459 A1                                 | 06-09-2018                    | CN 110573766 A                    | 13-12-2019                    |
|                                                    |                               | DE 102017203459 A1                | 06-09-2018                    |
|                                                    |                               | EP 3589862 A1                     | 08-01-2020                    |
|                                                    |                               | WO 2018158033 A1                  | 07-09-2018                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 102014204088 A1                                 | 10-09-2015                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |