

(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
07. Dezember 2017 (07.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/207122 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 3/54 (2006.01) *F16H 61/00* (2006.01)
F16H 57/04 (2010.01)

(72) Erfinder: **BREHMER, Martin**; Altmannstraße 20, 88069
Tett nang (DE). **SCHILLING, Carl**; Zweierweg 10, 88250
Weingarten (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/055124

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. März 2017 (06.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 209 432.7
31. Mai 2016 (31.05.2016) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

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

(54) Bezeichnung: ÖLPUMPENANTRIEB FÜR EIN GETRIEBE EINES KRAFTFAHRZEUGS

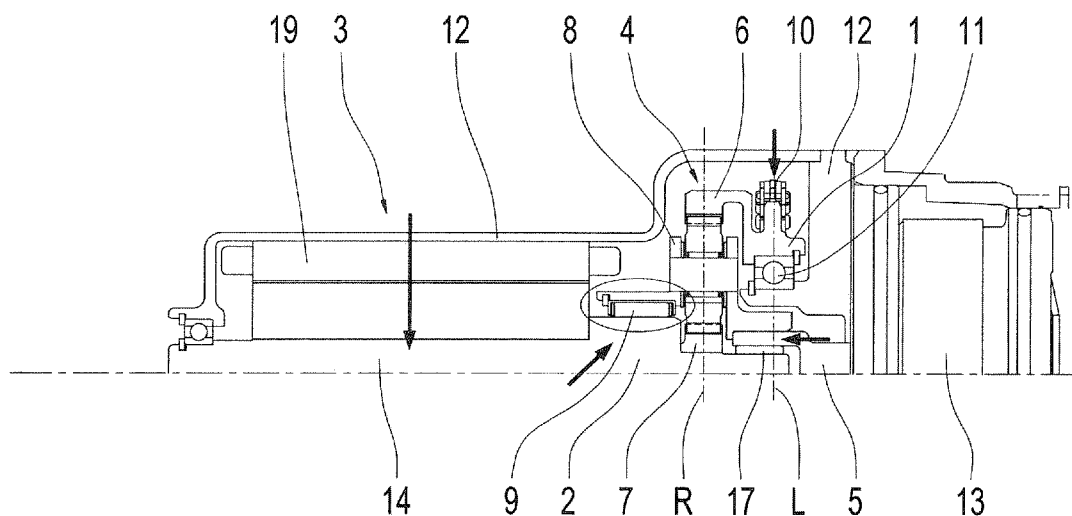


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a hybrid transmission having a transmission for an oil pump drive of a motor vehicle, having a first shaft for operative connection to a motor vehicle drive unit, having a second shaft for operative connection to an electric machine, having an output shaft for operative connection to an oil pump, having a planetary gear set which has a first gear set element connected rotationally conjointly to the first shaft, a second gear set element connected rotationally conjointly to the second shaft, and a third gear set element connected rotationally conjointly to the output shaft, and having a freewheel, wherein one of the gear set elements is operatively connectable by means of the freewheel to one of the two other gear set elements, and the electric machine. The hybrid transmission is characterized in that a stator of the electric machine is arranged in a positionally fixed manner.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Hybridgetriebe mit einem Getriebe für einen Ölpumpenantrieb eines Kraftfahrzeugs, mit einer ersten Welle zum Wirkverbinden mit einer Kraftfahrzeug-Antriebseinheit, einer zweiten Welle zum Wirkverbinden

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)

mit einer elektrischen Maschine, einer Abtriebswelle zum Wirkverbinden mit einer Ölpumpe, einem Planetenradsatz, welcher ein mit der ersten Welle drehfest verbundenes erstes Radsatzelement, ein mit der zweiten Welle drehfest verbundenes zweites Radsatzelement und ein mit der Abtriebswelle drehfest verbundenes drittes Radsatzelement aufweist, und einem Freilauf, wobei eines der Radsatzelemente mittels des Freilaufs mit einem der beiden anderen Radsatzelemente wirkverbindbar ist, und der elektrischen Maschine. Das Hybridgetriebe ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Stator der elektrischen Maschine ortsfest angeordnet ist.

Ölpumpenantrieb für ein Getriebe eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft einen Ölpumpenantrieb für das Getriebe eines Kraftfahrzeugs, mit einer ersten Welle zum Wirkverbinden mit einer Kraftfahrzeug-Antriebseinheit, einer zweiten Welle zum Wirkverbinden mit einer elektrischen Maschine des Ölpumpenantriebs, einer Abtriebswelle zum Wirkverbinden mit einer Ölpumpe, einem Planetenradsatz, welcher ein mit der ersten Welle drehfest verbundenes erstes Radsatzelement, ein mit der zweiten Welle drehfest verbundenes zweites Radsatzelement und ein mit der Abtriebswelle drehfest verbundenes drittes Radsatzelement aufweist, und einem Freilauf, wobei eines der Radsatzelemente mittels des Freilaufs mit einem der beiden anderen Radsatzelemente wirkverbindbar ist.

Außerdem betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeuggetriebe mit einem solchen Ölpumpenantrieb, sowie ein Kraftfahrzeug mit dem Getriebe.

Der Einsatz von Planetenradsätzen in Getrieben ist seit langem bekannt. Insbesondere sind Getriebe bekannt, bei denen ein Planetenradsatz zum Überlagern einer von der ersten Welle bereitgestellten Leistung mit einer von der zweiten Welle bereitgestellten Leistung eingesetzt wird. So ist es beispielsweise bekannt, eine Getriebe-ölpumpe, die Getriebeöl in das Getriebe befördert bzw. innerhalb dem Getriebe fördert, über einen Planetenradsatz mit einer Verbrennungskraftmaschine und einer elektrischen Maschine zu koppeln.

Die Patentanmeldung DE 10 2011 013 487 A1 beschreibt den Aufbau des Antriebs einer Getriebeölpumpe eines Kraftfahrzeugs, welcher ein Planetengetriebe enthält. Das Sonnenrad des Planetengetriebes ist einem Elektromotor, der Planetenträger der Getriebeölpumpe, und das Hohlrad einem Verbrennungsmotor zugeordnet. Im rein verbrennungsmotorischen Betrieb, bei dem die elektrische Maschine keine Leistung abgibt, dreht sich das Hohlrad schneller als der Planetenradträger. Damit in diesem Betrieb ein Drehmoment vom Hohlrad zum Planetenradträger übertragen werden kann, muss die Sonnenwelle ein Drehmoment stützen. Um die elektrische Maschine jedoch nicht ständig bestromen zu müssen, ist ein Freilauf zwischen der Sonnenwelle und einem Getriebegehäuse angeordnet, der die Stützfunktion realisiert.

Die bekannte Ausführung weist den Nachteil auf, dass im Betrieb des Getriebes, insbesondere im rein verbrennungsmotorischen Betrieb, eine Drehzahl des Planetenradträgers kleiner ist als eine Drehzahl des mit der Verbrennungskraftmaschine wirkverbundenen Hohlrads. Da der Planetenradträger mit der Getriebeölpumpe drehfest verbunden ist, besteht das Problem, dass bei geringen Drehzahlen des Planetenradträgers das Fördervolumen der Pumpe nicht ausreicht, um die benötigte Ölmenge zu fördern.

Aus der DE 10 2011 079 800 A1 ist ein Hybridgetriebe bekannt, das einen Planetenradsatz, der mit einer Ölpumpe wirkverbunden ist, einen Freilauf, mittels dem zwei Radsatzelemente des Planetenradsatzes miteinander wirkverbindbar sind, und eine elektrische Maschine aufweist. Ein Stator der elektrischen Maschine ist mit einer Antriebswelle drehfest verbunden und dreht sich somit im Betrieb des Hybridgetriebes. Das Drehen des Stators weist den Nachteil auf, dass die dem Stator zugeführte Leistung über einen Drehübertragungsmechanismus übertragen werden muss, beispielsweise über Büsten. Eine derartige Lösung ist anfällig für Verschleiß.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Ölpumpenantrieb anzugeben, bei dem die zuvor genannten Nachteile nicht auftreten.

Diese Aufgabe wird durch einen Ölpumpenantrieb der eingangs genannten Art gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass ein Stator der elektrischen Maschine ortsfest angeordnet ist.

Das Vorsehen und das Ankoppeln des Freilaufs an die Radsatzelemente bietet den Vorteil, dass in den Betriebszuständen des Getriebes, bei denen der Freilauf sperrt, der Planetenradsatz im Block umläuft, so dass es keine Übersetzung ins Langsame von beispielsweise dem Hohlrad zu dem Planetenradträger gibt. Insbesondere entspricht die Drehzahl der Abtriebswelle beispielsweise der Drehzahl des mit der Kraftfahrzeug-Antriebseinheit wirkverbundenen Hohlrads. Dies bedeutet, dass im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen die Drehzahl der Abtriebswelle höher ist. Die Kraftfahrzeug-Antriebseinheit kann beispielsweise eine Verbrennungskraftmaschine sein.

Ein weiterer Vorteil des Blockumlaufs des Planetengetriebes besteht darin, dass es keine Abwälzung der Verzahnung gibt, was zu Wirkungsgradvorteilen, einem besseren Geräuschverhalten und zu einer erhöhten Lebensdauer der Planetenlager führt. Darüber hinaus besitzt die zweite Welle durch den Blockumlauf schon die Drehzahl der Abtriebswelle, so dass sie bei einem Zuschalten der elektrischen Maschine in einem elektrischen Betrieb nicht mehr hoch beschleunigt werden muss. Dadurch kommt es nicht zu einem Druckeinbruch durch zu beschleunigende Massenträgheitsmomente der elektrischen Maschine.

Darüber hinaus besteht ein Vorteil der Erfindung darin, dass durch die ortsfeste Anordnung des Stators diesem auf einfache Weise elektrische Leistung zuführbar ist. Als ortsfeste Anordnung des Stators wird eine Anordnung verstanden, bei der sich der Stator nicht drehen kann.

Unter einer Welle wird im Sinne der Erfindung nicht ausschließlich ein beispielsweise zylindrisches, drehbar gelagertes Maschinenelement zur Übertragung von Drehmomenten verstanden. Vielmehr sind hierunter auch allgemeine Verbindungselemente zu verstehen, die einzelne Bauteile miteinander verbinden, insbesondere Verbindungselemente, die mehrere Bauteile drehfest miteinander verbinden.

Die elektrische Maschine besteht zumindest aus dem Stator und einem drehbar gelagerten Rotor und ist in einem motorischen Betrieb dazu eingerichtet, elektrische Energie in mechanische Energie in Form von Drehzahl und Drehmoment zu wandeln, sowie in einem generatorischen Betrieb mechanische Energie in elektrische Energie in Form von Strom und Spannung zu wandeln. Der Rotor der elektrischen Maschine kann über eine drehfeste Verbindung oder über ein Übersetzungsgetriebe mit einer Rotorwelle des Getriebes drehfest verbunden sein.

Die drehfeste Verbindung der Radsatzelemente mit der zugeordneten Welle oder der Abtriebswelle kann durch eine Formschluss- und/oder Kraftschlussverbindung realisiert werden. Dabei kann die drehfeste Verbindung beispielsweise durch eine Steckverzahnung realisiert sein. Bei einer Steckverzahnung handelt es sich um eine Welle-

Nabe-Verbindung, wobei das Drehmoment durch Zahnflanken übertragen wird. Steckverzahnungen zeichnen sich durch eine einfache Herstellung der Verbindung aus. Darüber hinaus können Welle und Nabe, insbesondere im unbelasteten Zustand, axial zueinander verschoben werden. Alternativ ist es möglich, dass das Radsatzelement und die zugeordnete Welle oder Abtriebswelle einstückig hergestellt sind.

Bei einer besonderen Ausführung kann das zweite Radsatzelement mittels des Freilaufs mit dem ersten oder dritten Radsatzelement wirkverbindbar sein. Eine derartige Ausführung bietet sich insbesondere dann an, wenn das erste Radsatzelement ein Hohlrad, das zweite Radsatzelement ein Sonnenrad und das dritte Radsatzelement ein Planetenradträger ist.

Der Freilauf ist eine in einer Drehrichtung wirkende Kupplung. Dabei kann der Freilauf derart angeordnet und ausgebildet sein, dass der Freilauf sperrt, wenn eine Drehzahl des ersten oder dritten Radsatzelementes größer oder gleich einer Drehzahl des zweiten Radsatzelementes ist. Der Freilauf kann gelöst sein, wenn eine Drehzahl des ersten oder dritten Radsatzelementes kleiner als die Drehzahl des zweiten Radsatzelementes ist.

Im gesperrten Zustand des Freilaufs weisen die beiden mittels des Freilaufs wirkverbundenen Radsatzelemente die gleiche Drehzahl auf und eine Drehmomentübertragung von einem Radsatzelement auf das andere Radsatzelement ist möglich. Dagegen unterscheidet sich im gelösten Zustand des Freilaufs die Drehzahl der beiden mittels des Freilaufs wirkverbindbaren Radsatzelemente voneinander. Zudem ist im gelösten Zustand keine Drehmomentübertragung zwischen den beiden Radsatzelementen möglich.

Eine ortsfeste Anordnung des Stators kann auf besonders einfache Weise dadurch realisiert werden, dass der Stator mit einem Getriebegehäuse drehfest verbunden ist. Da das Getriebegehäuse ortsfest ist, ist sichergestellt, dass sich der Stator nicht drehen kann. Als Getriebegehäuse wird das Gehäuse verstanden, das die Bauteile des Getriebes und/oder eines mit dem Getriebe wirkverbundenen Übersetzungsgetriebes

umschließt. Darüber hinaus kann das Getriebegehäuse auch die elektrische Maschine umschließen. Die drehfeste Verbindung zwischen Stator und Getriebegehäuse kann ein mit dem Getriebegehäuse drehfest verbundenes Bauteil umfassen, beispielsweise eine Lagerplatte oder eine Zentrierung.

Bei einer ganz besonderen Ausführung weist der Ölpumpenantrieb die Ölpumpe auf, die eine Pumpenwelle besitzt. Die Pumpenwelle kann die Abtriebswelle sein, so dass im Betrieb des Getriebes die Kraftfahrzeug-Antriebseinheit und/oder die elektrische Maschine die Ölpumpe über die Pumpenwelle antreibt. Da im erfindungsgemäßen Ölpumpenantrieb die Drehzahl der Pumpenwelle im Vergleich zu den bekannten Ausführungen höher ist, kann ein höheres Fördervolumen der Ölpumpe realisiert werden. Somit kann in dem erfindungsgemäßen Ölpumpenantrieb sichergestellt werden, dass die Ölpumpe immer ausreichend Öl in das Getriebe und/oder innerhalb des Getriebes fördert, damit eine Schmierung und Kühlung der Getriebebauteile immer sichergestellt ist.

Die erste Welle kann mit einem Zugmittel, wie beispielsweise einer Kette, wirkverbunden sein. Das Zugmittel kann Bestandteil eines motorischen Antriebsstrangs zwischen dem Planetenradsatz und der Kraftfahrzeug-Antriebseinheit sein. Insbesondere kann die erste Welle mittels des Zugmittels mittelbar oder unmittelbar mit einer Ausgangswelle der Kraftfahrzeug-Antriebseinheit wirkverbunden sein. Alternativ oder zusätzlich kann die erste Welle eine Verzahnung aufweisen. Die erste Welle kann mittels der Verzahnung mit einem Antriebszahnrad in Eingriff sein. Das Antriebszahnrad kann Bestandteil des zuvor genannten motorischen Antriebsstrangs sein. Dabei kann der Antriebsstrang nur das Antriebszahnrad oder neben dem Antriebszahnrad noch weitere Zahnräder aufweisen. Darüber hinaus können die erste Welle und das Hohlrad einstückig hergestellt sein. Dies bietet den Vorteil, dass keine weitere Verbindung zwischen dem Hohlrad und der ersten Welle vorgesehen werden muss.

Die Rotorwelle und die zweite Welle können einstückig hergestellt sein. Alternativ kann die Rotorwelle mittels eines weiteren Freilaufs mit der zweiten Welle wirkverbundbar sein. Dies bietet den Vorteil, dass die Rotorwelle im stromlosen Betrieb der elektrischen Maschine nicht mitgeschleppt wird, so dass verhindert wird, dass in der

elektrischen Maschine eine unerwünschte Spannung induziert wird. Alternativ oder zusätzlich kann die elektrische Maschine als fremderregte elektrische Maschine ausgeführt sein, um die unerwünschte Spannung zu verhindern. Auch kann das Getriebe alternativ oder zusätzlich eine elektrische Schaltung aufweisen, mittels der verhindert wird, dass die induzierte Spannung ein Fahrzeugbordnetz beeinflusst.

Der Freilauf und der weitere Freilauf können bezüglich einer Radsatzebene an unterschiedlichen Seiten des Getriebes angeordnet sein. Dabei können sich der Freilauf und der weitere Freilauf bezüglich der Radsatzebene gegenüberliegen. Die Radsatzebene kann eine Ebene sein, in der das Hohlrad, der Planetenradträger und das Sonnenrad angeordnet sind. Darüber hinaus kann durch die Radsatzebene das Getriebe, insbesondere ein Hohlraum des Getriebes, in zwei Bereiche geteilt werden, wobei der Freilauf und der weitere Freilauf in jeweils einem der beiden Bereiche angeordnet ist. Durch die zuvor genannte Anordnung des Freilaufs und des anderen Freilaufs kann der auf beiden Seiten vorhandene Bauraum auf effiziente Weise genutzt werden.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung, bei der der weitere Freilauf derart ausgebildet und angeordnet ist, dass dieser sperrt, wenn eine Drehzahl der zweiten Welle kleiner ist als die Drehzahl der Rotorwelle. Alternativ oder zusätzlich kann der weitere Freilauf gelöst sein, wenn eine Drehzahl der zweiten Welle größer oder gleich der Drehzahl der Rotorwelle ist. Durch einen derart ausgebildeten weiteren Freilauf wird auf ganz besonders einfache Weise verhindert, dass die Rotorwelle durch die zweite Welle mitgeschleppt wird.

Von besonderem Vorteil ist ein Hybridgetriebe mit dem erfindungsgemäßen Getriebe und der elektrischen Maschine, die mit der Rotorwelle wirkverbunden ist. Darüber hinaus kann das Hybridgetriebe ein mehrgängiges Übersetzungsgetriebe aufweisen. Das mehrgängige Übersetzungsgetriebe ist mit der Kraftfahrzeug-Antriebseinheit wirkverbunden. Das Hybridgetriebe kann ein Automatikgetriebe sein. Ganz besonders vorteilhaft ist ein Kraftfahrzeug mit dem Hybridgetriebe oder dem erfindungsgemäßen Getriebe und der Kraftfahrzeug-Antriebseinheit.

In den Figuren ist der Erfindungsgegenstand schematisch und beispielhaft dargestellt und nachfolgend beschrieben, wobei gleiche oder gleichwirkende Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigt:

Fig.1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebs gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebs gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebs gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebs gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Der in Figur 1 dargestellte Ölpumpenantrieb weist eine erste Welle 1, die mit einer in der Figur nicht dargestellten Kraftfahrzeug-Antriebseinheit, wie beispielsweise einer Verbrennungskraftmaschine, wirkverbunden ist, und eine zweite Welle 2 auf, die mit einer elektrischen Maschine 3 wirkverbunden ist. Darüber hinaus weist das Getriebe einen Planetenradsatz 4 auf, wobei der Planetenradsatz 4 ein mit der ersten Welle 1 drehfest verbundenes erstes Radsatzelement, ein mit der zweiten Welle 2 drehfest verbundenes zweites Radsatzelement und ein mit der Abtriebswelle 5 drehfest verbundenes drittes Radsatzelement aufweist. Dabei ist das erste Radsatzelement ein Hohlrad 6, das zweite Radsatzelement ein Sonnenrad 7 und das dritte Radsatzelement ein Planetenradträger 8. Das Sonnenrad 7 ist mittels eines Freilaufes 9 mit dem Planetenradträger 8 wirkverbindbar. Ein Stator 19 der elektrischen Maschine 3 ist ortsfest angeordnet und kann sich somit nicht drehen. Insbesondere ist der Stator 19 mit einem Element 12 drehfest verbunden, welches mit einem nicht dargestellten Getriebegehäuse drehfest verbunden ist.

Die erste Welle 1 ist mittels eines Zugmittels 10, das beispielsweise eine Kette ist, mit der Kraftfahrzeug-Antriebseinheit wirkverbunden. Zudem ist die erste Welle 1 und

das Hohlrad 6 einstückig hergestellt. Die erste Welle 1 ist mittels eines Lagers 11 an dem drehfesten Element 12 abgestützt. Dabei ist das Zugmittel 10 in radialer Richtung oberhalb des Lagers 11 angeordnet.

Das Lager 11 ist derart angeordnet, dass eine Lagerebene L existiert, in der das Zugmittel 10, die erste Welle 1 und das Lager 11 angeordnet sind. Eine derartige Anordnung des Lagers 11 bietet den Vorteil, dass dadurch ein Verkippen des Planetenradsatzes 4 wirksam vermieden werden kann.

Der Planetenradträger 8 ist mittels einer Formschlussverbindung drehfest mit der Abtriebswelle 5 verbunden, wobei die Abtriebswelle 5 einer Pumpenwelle einer Ölpumpe 13 entspricht. Durch eine derartige Ausbildung des Planetenradsatzes 4 dienen die Kraftfahrzeug-Antriebseinheit und die elektrische Maschine 3 zum Antreiben der Ölpumpe 13. Die Ölpumpe 13 und die elektrische Maschine 3 liegen sich bezogen auf eine Radsatzebene R gegenüber. Die Radsatzebene R entspricht einer Ebene, in der das Hohlrad 6 der Planetenradträger 8 und das Sonnenrad 7 angeordnet sind.

Der Ölpumpenantrieb weist eine Rotorwelle 14 auf, die mit der elektrischen Maschine 3 wirkverbunden ist. Die zweite Welle 2 und die Rotorwelle 14 der elektrischen Maschine 3 sind einstückig hergestellt. Darüber hinaus ist die zweite Welle 2 drehfest mit dem Sonnenrad 7 verbunden. Somit ist das Sonnenrad 7 mittels der zweiten Welle 2 und dem Freilauf 9 mit dem Planetenradträger 8 wirkverbindbar. Der Freilauf 9 ist derart ausgebildet, dass er sperrt, wenn die Drehzahl des Sonnenrads 2 kleiner ist als die Drehzahl des Planetenradträgers 8. In diesem Fall dreht sich der Planetenradsatz als Block, so dass die Drehzahl des Sonnenrads 7 der Drehzahl des Planetenradträgers 8 entspricht. Darüber hinaus ist der Freilauf 9 gelöst, wenn die Drehzahl des Sonnenrads 7 größer als die Drehzahl des Hohlrads 6 ist.

Das Getriebe weist außerdem ein weiteres Lager 17 auf, das zum Lagern der zweiten Welle 2 und der Abtriebswelle 5 dient. Insbesondere werden die zweite Welle 2 und die Abtriebswelle 5 über dasselbe weitere Lager 17 in radialer Richtung gelagert.

Figur 2 zeigt schematisch den erfindungsgemäße Ölpumpenantrieb gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel in der Anordnung des Freilaufs 9. So ist der Freilauf 9 derart angeordnet und ausgebildet, dass das Hohlrad 6 mittels des Freilaufs 9 und der zweiten Welle 2 mit dem Sonnenrad 7 wirkverbindbar ist. Zur Realisierung der Wirkverbindung zwischen dem Hohlrad 6 und der zweiten Welle 2 und somit dem Sonnenrad 7 ist eine Verbindungsplatte 16 vorgesehen. Die Verbindungsplatte 16 ist an einem Ende mit dem Hohlrad 6 verschraubt und an dem anderen Ende mittels des Freilaufs 9 mit der zweiten Welle 2 wirkverbindbar.

Figur 3 zeigt schematisch einen Ölpumpenantrieb gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Das dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die zweite Welle 2 nicht mehr einstückig mit der Rotorwelle 14 hergestellt ist.

So ist die zweite Welle 2 mittels eines weiteren Freilaufs 15 mit der Rotorwelle 14 wirkverbindbar. Dabei ist der weitere Freilauf 15 derart ausgebildet und angeordnet, dass bei einem Betrieb rein durch die Kraftfahrzeug-Antriebseinheit die Welle 2 dreht, jedoch die Rotorwelle 14 nicht mitschleppt wird.

Darüber hinaus besteht ein weiterer Unterschied in der Anordnung des Freilaufs 9. Dieser ist in einem von der elektrischen Maschine 3 abgewandten Bereich des Planetenradsatzes 4 angeordnet während der weitere Freilauf 15 in einem zu der elektrischen Maschine 3 nahen Bereich des Planetenradsatzes 4 angeordnet ist. Insbesondere sind der Freilauf 9 und der weitere Freilauf 13 derart angeordnet, dass sie sich bezüglich der Radsatzebene R gegenüberliegen.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass das Sonnenrad 7 und die zweite Welle 2 einstückig hergestellt sind.

Figur 4 zeigt schematisch einen Ölpumpenantrieb gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Das vierte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem dritten Ausführungsbeispiel darin, dass die erste Welle 1 nicht mehr mit einem Zugmittel 10

mit der nicht dargestellten Kraftfahrzeug-Antriebseinheit wirkverbunden ist, sondern eine Verzahnung 18 aufweist. Die erste Welle 1 ist mittels der Verzahnung 18 in Eingriff mit einem nicht dargestellten Antriebszahnrad. Das Antriebszahnrad ist mit der Kraftfahrzeug-Antriebseinheit wirkverbunden.

Bezugszeichen

1	Erste Welle
2	Zweite Welle
3	Elektrische Maschine
4	Planetenradsatz
5	Abtriebswelle
6	Hohlrad
7	Sonnenrad
8	Planetenradträger
9	Freilauf
10	Zugmittel
11	Lager
12	Drehfestes Element
13	Ölpumpe
14	Rotorwelle
15	Weiterer Freilauf
16	Verbindungsplatte
17	Weiteres Lager
18	Verzahnung
19	Stator
E	Lagerebene
R	Planetenradsatzebene

Patentansprüche

1. Ölpumpenantrieb für ein Getriebe eines Kraftfahrzeugs, mit einer ersten Welle (1) zum Wirkverbinden mit einer Kraftfahrzeug-Antriebseinheit, einer zweiten Welle (2) zum Wirkverbinden mit einer elektrischen Maschine (3) des Ölpumpenantriebs, einer Abtriebswelle (5) zum Wirkverbinden mit einer Ölpumpe (13), einem Planetenradsatz (4), welcher ein mit der ersten Welle (1) drehfest verbundenes erstes Radsatzelement, ein mit der zweiten Welle (2) drehfest verbundenes zweites Radsatzelement und ein mit der Abtriebswelle (5) drehfest verbundenes drittes Radsatzelement aufweist, und einem Freilauf (9), wobei eines der Radsatzelemente mittels des Freilaufs (9) mit einem der beiden anderen Radsatzelemente wirkverbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Stator (19) der elektrischen Maschine (3) ortsfest angeordnet ist.
2. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Radsatzelement mittels des Freilaufs (9) mit dem ersten oder dritten Radsatzelement wirkverbindbar ist.
3. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Freilauf (9) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass
 - a. der Freilauf (9) sperrt, wenn eine Drehzahl des ersten oder dritten Radsatzelements größer oder gleich einer Drehzahl des zweiten Radsatzelements ist und/oder dass
 - b. der Freilauf (9) gelöst ist, wenn eine Drehzahl des ersten oder dritten Radsatzelements kleiner als die Drehzahl des zweiten Radsatzelements ist.
4. Ölpumpenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Radsatzelement ein Hohlrad, das zweite Radsatzelement ein Sonnenrad und das dritte Radsatzelement ein Planetenradträger ist.

5. Ölpumpenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ölpumpenantrieb die Ölpumpe (13) aufweist, wobei die Abtriebswelle (5) eine Pumpenwelle ist.
6. Ölpumpenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a. die erste Welle (1) mit einem Zugmittel wirkverbunden ist und/oder dass
 - b. die erste Welle (1) eine Verzahnung (18) aufweist und/oder dass
 - b. die erste Welle (1) und das erste Radsatzelement einstückig hergestellt sind.
7. Ölpumpenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit der elektrischen Maschine (3) wirkverbundene Rotorwelle (14) und die zweite Welle (2) einstückig hergestellt sind.
8. Ölpumpenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit der elektrischen Maschine (3) wirkverbundene Rotorwelle (14) mittels eines weiteren Freilaufs (15) mit der zweiten Welle (2) wirkverbindbar ist.
9. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Freilauf (9) und der weitere Freilauf (15) bezogen auf eine Radsatzebene (R) gegenüberliegen.
10. Ölpumpenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator (19) mit einem Getriebegehäuse drehfest verbunden ist.
11. Getriebe für ein Kraftfahrzeug, gekennzeichnet durch einen Ölpumpenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug ein Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufweist.

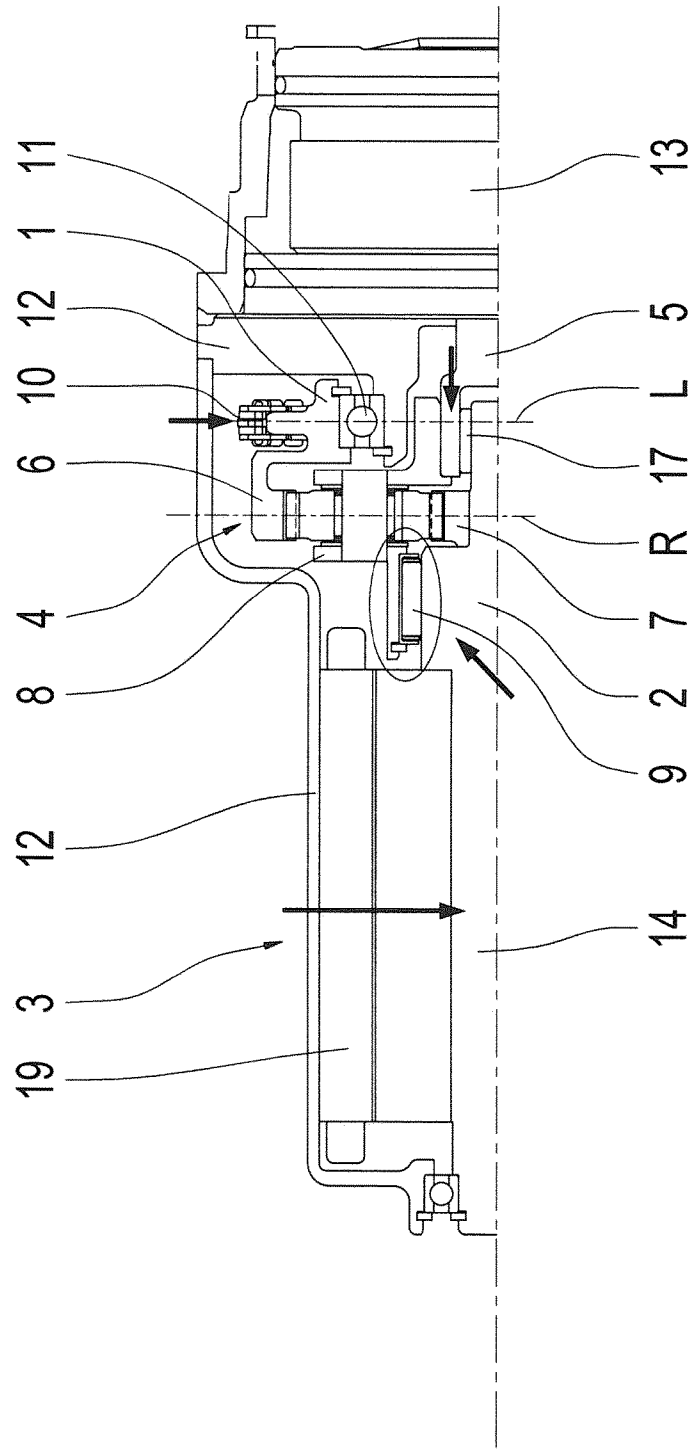


Fig. 1

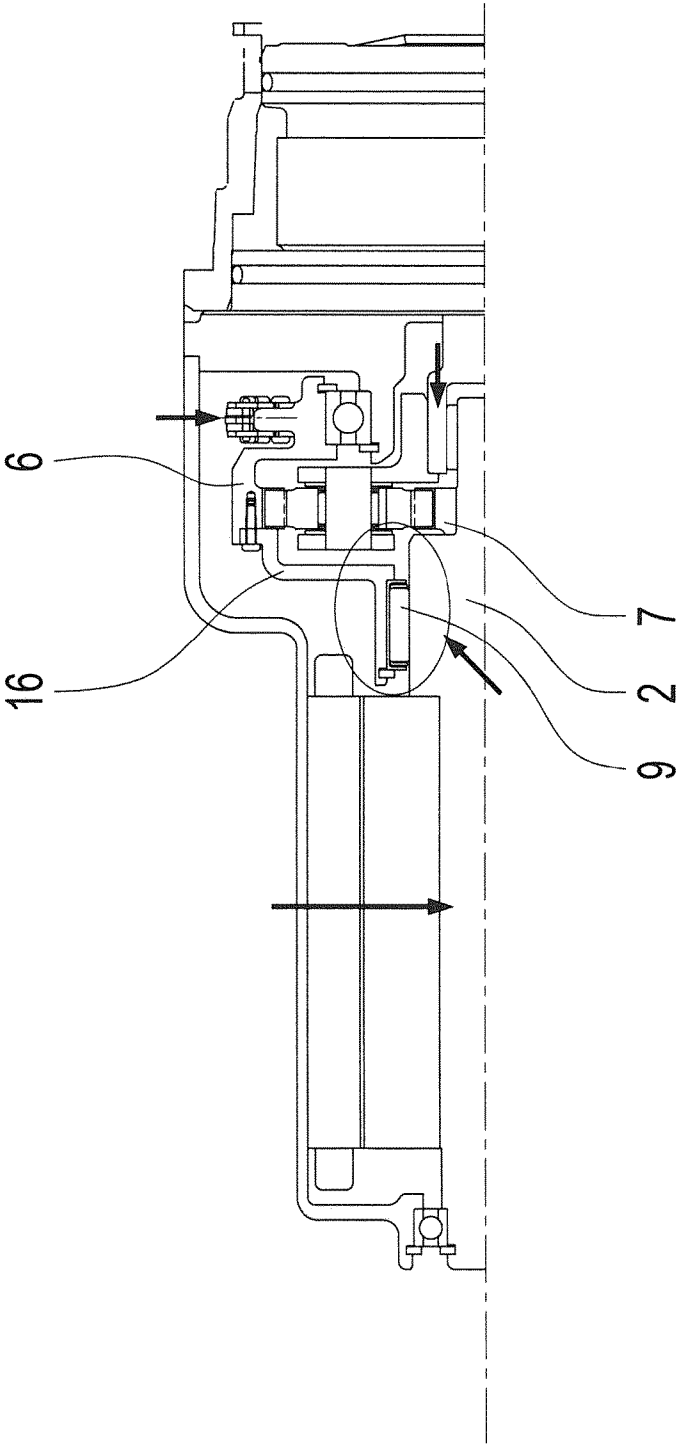


Fig. 2

3/4

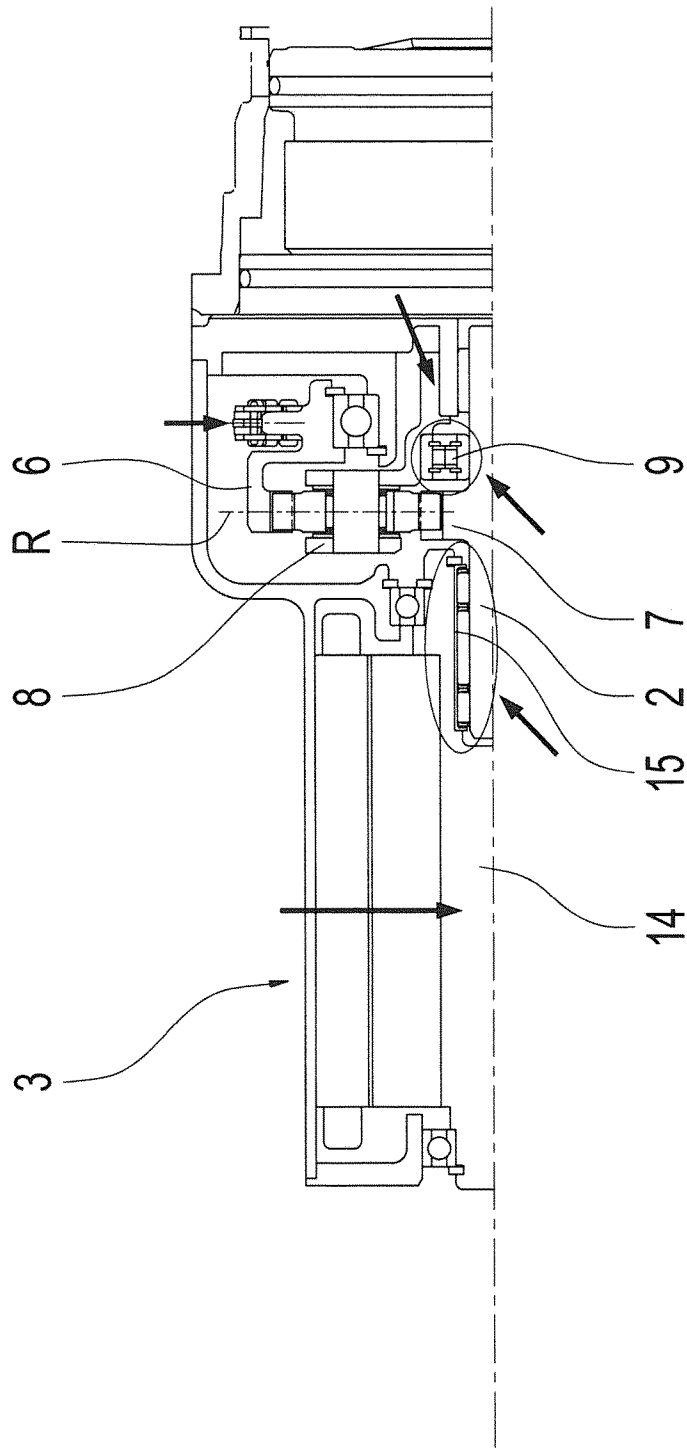


Fig. 3

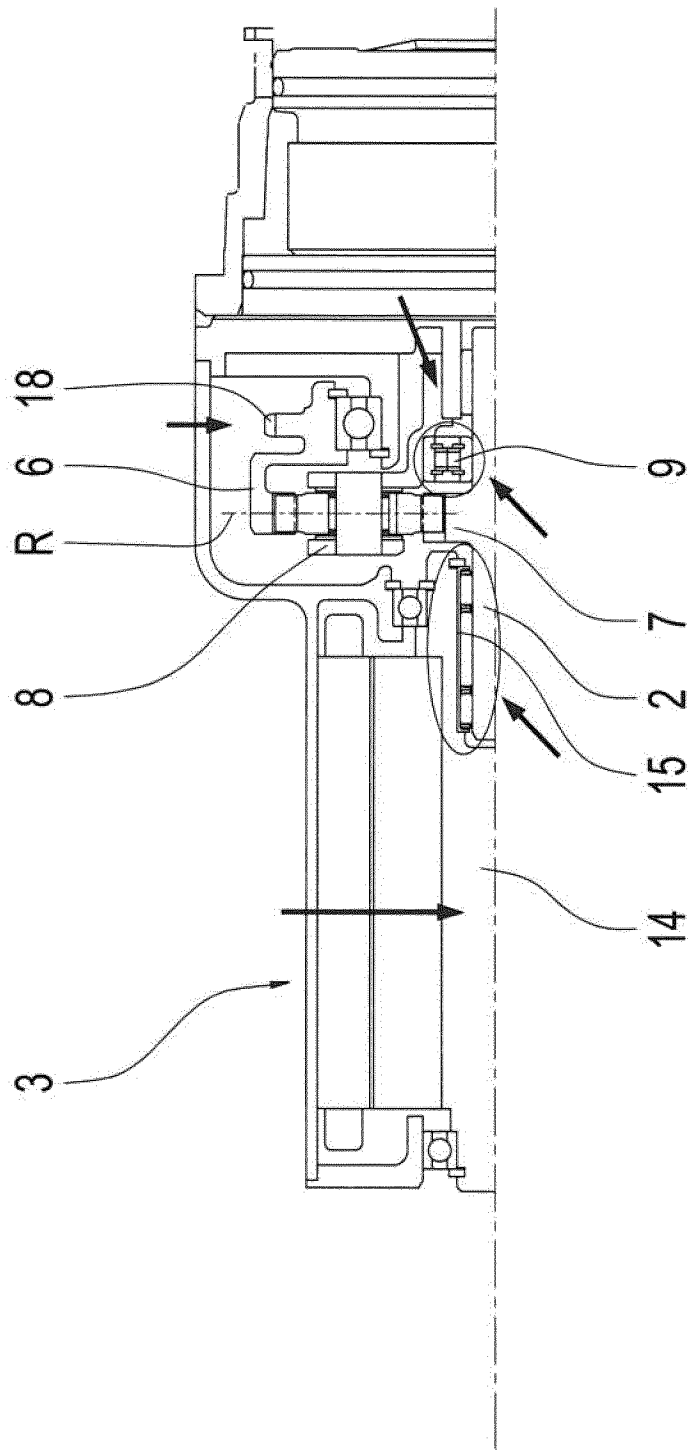


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/055124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/54 F16H57/04 F16H61/00
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/125648 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; AISIN AW CO [JP]; INAGAWA TOMOKAZU [JP]; FUN) 4 November 2010 (2010-11-04) paragraphs [0030], [0037], [0049]; figures 3,4	1-12
A	----- DE 103 29 215 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 13 January 2005 (2005-01-13) figure 1	1-12
A	----- US 5 799 744 A (YAMAGUCHI KOZO [JP] ET AL) 1 September 1998 (1998-09-01) column 3, lines 64-67; figure 1 -----	8,9



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

7 June 2017

Date of mailing of the international search report

04/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Martínez Hurtado, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/055124

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010125648	A1	04-11-2010	NONE
DE 10329215	A1	13-01-2005	NONE
US 5799744	A	01-09-1998	JP 3289533 B2 10-06-2002
		JP H08197962 A 06-08-1996	
		US 5799744 A 01-09-1998	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H3/54 F16H57/04 F16H61/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/125648 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; AISIN AW CO [JP]; INAGAWA TOMOKAZU [JP]; FUN) 4. November 2010 (2010-11-04) Absätze [0030], [0037], [0049]; Abbildungen 3,4	1-12
A	DE 103 29 215 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 13. Januar 2005 (2005-01-13) Abbildung 1	1-12
A	US 5 799 744 A (YAMAGUCHI KOZO [JP] ET AL) 1. September 1998 (1998-09-01) Spalte 3, Zeilen 64-67; Abbildung 1	8,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/07/2017

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

Martínez Hurtado, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/055124

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010125648	A1	04-11-2010	KEINE
DE 10329215	A1	13-01-2005	KEINE
US 5799744	A	01-09-1998	JP 3289533 B2 10-06-2002
			JP H08197962 A 06-08-1996
			US 5799744 A 01-09-1998