(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
29. August 2019 (29.08.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/161920 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 17/02 (2006.01) *F16H 1/06* (2006.01)
B60K 17/04 (2006.01) *F16H 1/28* (2006.01)
B60K 17/16 (2006.01) *F16H 1/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/054563

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2018 (23.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: **GKN AUTOMOTIVE LTD.** [GB/GB]; Ipsley House, Ipsley Church Lane, Redditch Worcestershire B98 0AJ (GB).

(72) Erfinder: **HAUPT, Jan**; Im Käulchen 21, 51515 Kürten (DE).

(74) Anwalt: **NEUMANN MÜLLER OBERWALLENEY & PARTNER PATENTANWÄLTE**; Overstolzenstr. 2a, 50677 Köln (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:** MODULAR DRIVE ASSEMBLY

(54) **Bezeichnung:** MODULARE ANTRIEBSANORDNUNG

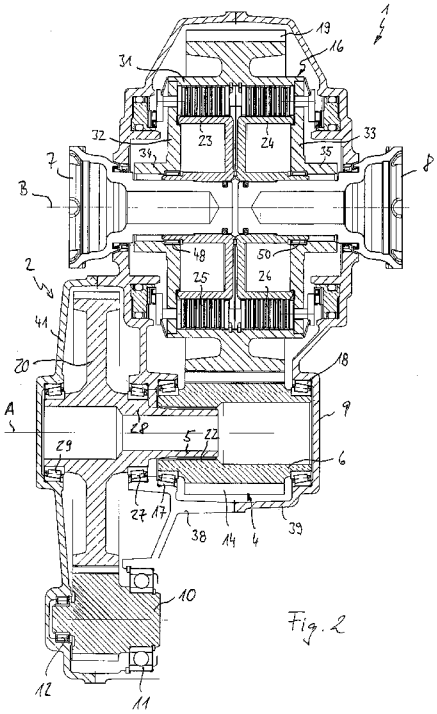


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a modular drive assembly for driving a drive axle of a motor vehicle, comprising: an input shaft (10); a power splitting unit (1) for driving a first and second output shaft (7, 8), wherein the power splitting unit has a drive (4) for transmitting a rotational movement and a module interface; a first transmission module (2) having a first input part (20) that can be drivingly connected to the input shaft (10) and an output part (5) that can be connected to the drive (4); and a second transmission module (3) having a second input part (30) that can be drivingly connected to the input shaft (10) and an output part (5) that can be connected to the drive (4); wherein either the first transmission module (2) or the second transmission module (3) is connected to the module interface, wherein the first transmission module (2) has a fixed transmission ratio between the input shaft (10) and the drive (4), and wherein the second transmission module (3) has a variable transmission ratio between the input shaft (10) and the drive (4).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Modulare Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, umfassend: eine Eingangswelle (10); eine Leistungsverzweigungseinheit (1) zum Antreiben einer ersten und zweiten Ausgangswelle (7, 8), wobei die Leistungsverzweigungseinheit einen Antrieb (4) zum Übertragen einer Drehbewegung und eine Modulschnittstelle aufweist; ein erstes Übersetzungsmodul (2), das ein mit der Eingangswelle (10) antriebsverbindbares erstes Eingangsteil (20) und ein mit dem Antrieb (4) verbindbares Ausgangsteil (5) aufweist; ein zweites Übersetzungsmodul (3), das ein mit der Eingangswelle (10) antriebsverbindbares zweites Eingangsteil (30) und ein mit dem Antrieb (4) verbindbares Ausgangsteil (5) aufweist; wobei entweder das erste Übersetzungsmodul (2) oder das zweite Übersetzungsmodul (3) mit der Modulschnittstelle verbunden ist; wobei das erste Übersetzungsmodul (2) ein festes Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle (10) und dem Antrieb (4) aufweist; und wobei das zweite Übersetzungsmodul (3) ein variables Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle (10) und dem Antrieb (4) aufweist.

WO 2019/161920 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

Modulare Antriebsanordnung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine modulare Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs mit Elektroantrieb. Ein Elektroantrieb kann als alleiniger Antrieb für ein Kraftfahrzeug dienen oder zusätzlich zu einem Verbrennungsmotor vorgesehen sein, wobei der Elektroantrieb und der Verbrennungsmotor jeweils für sich, oder gemeinsam überlagert das Kraftfahrzeug antreiben können. Derartige Antriebskonzepte werden auch als „Hybridantrieb" bezeichnet.

Üblicherweise umfasst ein Elektroantrieb einen Elektromotor sowie ein nachgelagertes Untersetzungsgetriebe, das eine Drehbewegung vom Schnellen ins Langsame übersetzt. Vom Untersetzungsgetriebe wird das Drehmoment auf den Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs übertragen. Hierfür teilt ein dem Untersetzungsgetriebe im Drehmomentfluss nachgelagertes Differentialgetriebe das eingeleitete Drehmoment auf zwei Ausgangswellen zum Antreiben der Fahrzeugräder auf. Die beiden Ausgangswellen des Differentialgetriebes haben untereinander eine ausgleichende Wirkung, das heißt dreht eine der beiden Ausgangswellen schneller, so dreht die andere Ausgangswelle entsprechend langsamer, und umgekehrt.

Elektrische Achssysteme müssen aufgrund der maximal zulässigen Drehzahl des Elektromotors und der angewandten Übersetzung bei hohen Fahrgeschwindigkeiten abgekoppelt werden. Elektroantriebe mit Mehrganggetriebe mit Kupplungsschaltung benötigen einen erheblichen baulichen Aufwand für die Kupplungen und die Aktuatorik. Mehrganggetriebe mit Synchroniseinheit erfordern hohe Schaltkräfte, was hohe Anforderungen an den Aktuator stellt.

Aus der WO 2015/149875 A1 ist beispielsweise ein Verfahren zum Steuern einer Aktuierungsanordnung für eine Kupplung bekannt, das ein komfortables oder schnelles Schalten und eine Kompensation von Lageveränderungen durch veränderliche Toleranzlagen der Einzelteile und Verschleiß während der Lebensdauer ermöglicht.

Aus der WO 2017/157479 A1 ist ein Elektroantrieb bekannt, mit dem eine gezielt steuerbare Drehmomentverteilung auf die beiden Achswellen ermöglicht wird und der gleichzeitig einfach und kompakt aufgebaut ist. Elektrische Achssysteme müssen aufgrund der maximal zulässigen Drehzahl des Elektromotors und der angewandten Übersetzung bei hohen Fahrgeschwindigkeiten abgekoppelt werden. Der Elektroantrieb zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs umfasst eine elektrische Maschine mit einer als Hohlwelle ausgebildeten Motorwelle, eine Getriebeeinheit mit einer Getriebewelle, die von der Motorwelle drehend antreibbar ist, eine Doppelkupplungseinheit mit einem von der Getriebewelle drehend antreibbaren Kupplungskorb, einem ersten Lamellenpaket und einer ersten Kupplungsnabe zum Antreiben einer ersten Ausgangswelle, sowie einem zweiten Lamellenpaket und einer zweiten Kupplungsnabe zum Antreiben einer zweiten Ausgangswelle, wobei eine der beiden Ausgangswellen sich durch die Hohlwelle der elektrischen Maschine hindurch erstreckt. Ein erster Aktuator beaufschlagt das erste Lamellenpaket und ein zweiter Aktuator das zweite Lamellenpaket; wobei der erste Aktuator und der zweite Aktuator unabhängig voneinander mittels einer Steuereinheit steuerbar sind, so dass ein vom ersten Lamellenpaket auf die erste Kupplungsnabe übertragbares erstes Drehmoment und ein vom zweiten Lamellenpaket auf die zweite Kupplungsnabe übertragbares zweite Drehmoment unabhängig voneinander variabel einstellbar sind. Ein Vorteil des Elektroantriebs besteht darin, dass mittels der Doppelkupplungsanordnung eine variable Drehmomentverteilung auf die beiden Ausgangswellen ermöglicht wird. Ein Differentialgetriebe zur Drehmomentverteilung auf die beiden Ausgangswellen ist nicht erforderlich.

Es besteht also eine breite Vielfalt an unterschiedlichen Getriebetypen, welche je nach Bedarf und Anwendung zum Einsatz kommen können. Der Aufwand für die Bereitstellung entsprechend unterschiedlicher Antriebsanordnungen ist sowohl während der Entwicklungsphase, wie auch bei der Fertigung erheblich.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs mit Elektroantrieb bereitzustellen, die geeignet ist den Aufwand für die Bereitstellung unterschiedlicher Antriebsanordnungen zu verringern.

Die Aufgabe wird durch eine modulare Antriebsanordnung gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die modulare Antriebsanordnung dient zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, insbesondere als alleiniger Antrieb dieser Antriebsachse, beispielsweise durch einen Elektroantrieb. Mindestens eine weitere Antriebsachse des Kraftfahrzeugs kann von einer weiteren Antriebseinheit mit separater Antriebsquelle, beispielsweise einem Verbrennungsmotor angetrieben werden. Eine mechanische Antriebsverbindung zwischen den beiden Antriebssystemen ist nicht explizit vorgesehen, wird aber auch nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

Die erfindungsgemäße modulare Antriebsanordnung umfasst eine Eingangswelle und eine Leistungsverzweigungseinheit zum Antreiben einer ersten Ausgangswelle und einer zweiten Ausgangswelle, wobei die Leistungsverzweigungseinheit einen Antrieb zum Übertragen einer Drehbewegung und eine Modulschnittstelle aufweist. Des Weiteren umfasst die erfindungsgemäße modulare Antriebsanordnung ein erstes Übersetzungsmodul, wobei das erste Übersetzungsmodul ein mit der Eingangswelle antriebsverbindbares erstes Eingangsteil aufweist, und wobei das erste Übersetzungsmodul ein mit dem Antrieb verbindbares Ausgangsteil aufweist, sowie ein zweites Übersetzungsmodul, wobei das zweite Übersetzungsmodul ein mit der Eingangswelle antriebsverbindbares zweites Eingangsteil aufweist, und wobei das zweite Übersetzungsmodul ein mit dem Antrieb verbindbares Ausgangsteil aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass entweder das erste Übersetzungsmodul mit der Modulschnittstelle verbunden ist, oder das zweite Übersetzungsmodul mit der Modulschnittstelle verbunden ist, wobei das erste Übersetzungsmodul ein festes Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle und dem Antrieb aufweist und wobei das zweite

Übersetzungsmodul ein variables Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle und dem Antrieb aufweist. Bevorzugt weist das zweite Übersetzungsmodul zwei schaltbare Übersetzungsstufen mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen auf.

Die Anzahl der verschiedenen Übersetzungsmodule ist nicht auf zwei begrenzt. Vorzugsweise sind weitere Übersetzungsmodule mit anderen Übersetzungsverhältnissen und/oder mit mehr als zwei schaltbaren Übersetzungsstufen vorgesehen. Die Begriffe Übersetzungsmodul und modulare Antriebsanordnung sind im Sinne der Erfindung so zu verstehen, dass die erfindungsgemäße modulare Antriebsanordnung einen Anteil an Bauteilen umfasst, die unverändert bleiben und mit verschiedenen Übersetzungsmodulen zu der Antriebsordnung verbindbar sind. Dieser unveränderte Anteil umfasst die Leistungsverzweigungseinheit und vorzugsweise die Eingangswelle. Die Eingangswelle könnte auch den Übersetzungsmodulen zugerechnet werden. Das verbundene Übersetzungsmodul kann wieder getrennt und durch ein anderes Übersetzungsmodul ersetzt werden. Je nachdem, welches der Übersetzungsmodule verwendet wird, erhält die Antriebsanordnung eine bestimmte Funktionalität, nämlich unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse bzw. Übersetzungsstufen. Sofern der Begriff Übersetzungsmodule allgemein verwendet wird, so sind darunter mindestens das erste Übersetzungsmodul und das zweite Übersetzungsmodul zu verstehen, sowie gegebenenfalls weitere Übersetzungsmodule. Nur mit einem der Übersetzungsmodule ist die Antriebsanordnung funktionsfähig. Die Grenze zwischen den modular austauschbaren Bauteilen und den unveränderlichen Bauteilen wird im Sinne der Erfindung als Modulschnittstelle bezeichnet. Eine wesentliche Funktion der Modulschnittstelle besteht darin, einen Leistungspfad zwischen den modular austauschbaren Bauteilen und den unveränderlichen Bauteilen zu schließen.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen modularen Antriebsanordnung besteht darin, dass eine Vereinheitlichung der Konstruktion und Nutzung von Gleichteilen zwischen verschiedenen Getriebevarianten ermöglicht wird, was den Aufwand hinsichtlich der Entwicklung und Produktion verringert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Antriebsanordnung ist vorgesehen, dass der Antrieb eine Zwischenwelle aufweist, wobei die Zwischenwelle von dem Ausgangsteil des ersten Übersetzungsmoduls oder des zweiten Übersetzungsmoduls drehend angetrieben ist. Die Zwischenwelle bildet somit einen Teil der Modulschnittstelle. Insbesondere ist die Zwischenwelle als Hohlwelle ausgeführt und weist als Modulschnittstelle eine Steckverbindung zum drehfesten Verbinden mit dem Ausgangsteil des ersten Übersetzungsmoduls oder des zweiten Übersetzungsmoduls auf.

Die Leistungsverzweigungseinheit kann beispielsweise als Differential ausgeführt sein, wobei ein Differentialkorb des Differentials von der Zwischenwelle drehend angetrieben ist. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Antriebsanordnung ist vorgesehen, dass die Leistungsverzweigungseinheit als eine Doppelkupplungseinheit ausgeführt ist, wobei ein Kupplungskorb der Doppelkupplungseinheit von der Zwischenwelle drehend angetrieben ist. Vorzugsweise sind ein von der Doppelkupplungseinheit auf die erste Ausgangswelle übertragbares erstes Drehmoment und ein von der Doppelkupplungseinheit auf die zweite Ausgangswelle übertragbares zweites Drehmoment unabhängig voneinander variabel einstellbar.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Antriebsanordnung ist vorgesehen, dass das erste Übersetzungsmodul und das zweite Übersetzungsmodul jeweils ein Modulgehäuse aufweisen, wobei das jeweilige Eingangsteil an dem jeweiligen Modulgehäuse drehbar gelagert ist. Bevorzugt weisen die Modulgehäuse des ersten Übersetzungsmoduls und des zweiten Übersetzungsmoduls jeweils ein Lager zur drehbaren Lagerung der Eingangswelle auf.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Antriebsanordnung ist vorgesehen, dass die Modulschnittstelle eine Lagerung aufweist, wobei das mit der Modulschnittstelle verbundene erste Übersetzungsmodul oder zweite Übersetzungsmodul zwischen dem jeweiligen Eingangsteil und dem jeweiligen Ausgangsteil drehbar durch die Lagerung gelagert ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Antriebsanordnung ist vorgesehen, dass das erste Eingangsteil des ersten Übersetzungsmoduls als Zahnrad

ausgeführt ist. Dadurch wird ein festes Übersetzungsverhältnis realisiert. Die Eingangswelle und das erste Eingangsteil wirken insbesondere als Untersetzungsgetriebe zusammen, das eine Drehbewegung vom Schnellen ins Langsame übersetzt. Somit dreht das erste Eingangsteil langsamer als die Eingangswelle. Das Drehzahlverhältnis kann beispielsweise zwischen 6,0 und 10,0 liegen, vorzugsweise 8,6, wobei andere Werte nicht ausgeschlossen sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Antriebsanordnung ist vorgesehen, dass das zweiten Übersetzungsmodul zwei Übersetzungsstufen mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweist. Insbesondere ist das Eingangsteil des zweiten Übersetzungsmoduls als Hohlrad eines Planetengetriebes ausgeführt, wobei das Hohlrad eine Außenverzahnung aufweist. Bevorzugt ist ein Planetenträger des Planetengetriebes fest mit dem Ausgangsteil des zweiten Übersetzungsmoduls verbunden. Weiterhin bevorzugt ist ein Zentralrad des Planetengetriebes drehbar an dem Modulgehäuse gelagert, wobei eine erste Kupplung dazu vorgesehen ist, eine Drehmomentübertragung von dem Zentralrad auf das Modulgehäuse wahlweise zuzulassen oder zu trennen. Weiterhin bevorzugt ist eine zweite Kupplung dazu vorgesehen, eine Drehmomentübertragung von dem Hohlrad auf das Zentralrad oder auf den Planetenträger wahlweise zuzulassen oder zu trennen. Dadurch wird eine besonders bevorzugte Ausführungsform der modularen Antriebsanordnung realisiert, wobei in der ersten Übersetzungsstufe die erste Kupplung das Zentralrad drehfest mit dem Modulgehäuse verbindet und die zweite Kupplung das Hohlrad von dem Zentralrad oder Planetenträger trennt, wobei in der zweiten Übersetzungsstufe die erste Kupplung das Zentralrad von dem Modulgehäuse trennt und die zweite Kupplung das Hohlrad drehfest mit dem Zentralrad oder mit dem Planetenträger verbindet.

Nach einer weiteren Ausführungsform kann das Gehäuse der Leistungsverzweigungseinheit mehrere Gehäuseteile umfassen, die miteinander verbindbar beziehungsweise verbunden sind. Eine Fügeebene von zwei Gehäuseteilen kann insbesondere in einem axialen Überdeckungsbereich mit dem Antriebsteil beziehungsweise einem hiermit antriebsverbundenen Eingangsteil der Leistungsverzweigungseinheit liegen. Das Eingangsteil der Leistungsverzweigungseinheit kann beispielsweise ein Kupplungskorb

oder ein Differentialkorb sein. Besonders günstig zu Montagezwecken ist eine Ausgestaltung von zwei Gehäuseteilen derart, dass ein erstes Gehäuseteil ein erstes Lager für das Antriebsteil und ein erstes Lager für das Eingangsteil der Leistungsverzweigungseinheit aufnimmt und, dass in dem zweiten Gehäuseteil ein zweites Lager für das Antriebsteil und ein zweites Lager für das Eingangsteil der Leistungsverzweigungseinheit aufgenommen sind. Das dem ersten beziehungsweise zweiten Übersetzungsmodul verbindbare Gehäuseteil kann ferner eine Lagerung für die Eingangswelle der Antriebsanordnung und/oder für eine Ausgangswelle des mit der Modulschnittstelle verbundenen ersten oder zweiten Übersetzungsmoduls aufweisen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Ausführungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein. Es zeigen

Figur 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen modularen Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, mit einer Leistungsverzweigungseinheit ohne Übersetzungsmodul;

Figur 2 die Ausführungsform gemäß Figur 1 mit einem ersten Übersetzungsmodul;

Figur 3 die Ausführungsform gemäß Figur 1 mit einem zweiten Übersetzungsmodul.

In der Figur 1 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen modularen Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs in einer Schnittdarstellung gezeigt. Eine Leistungsverzweigungseinheit 1 ist ohne Übersetzungsmodul dargestellt, um die nicht modularen, also austauschbaren Bauteile der Ausführungsform zu erläutern.

In der Figur 2 ist die Ausführungsform der erfindungsgemäßen modularen Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs in einer weiteren Schnittdarstellung gezeigt. Die Leistungsverzweigungseinheit 1 ist hier mit einem ersten Übersetzungsmodul 2 dargestellt.

In der Figur 3 ist die Ausführungsform der erfindungsgemäßen modularen Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs in einer weiteren Schnittdarstellung gezeigt. Eine Leistungsverzweigungseinheit 1 ist mit einem zweiten Übersetzungsmodul 3 dargestellt, welches das erste Übersetzungsmodul 2 gemäß Figur 2 ersetzt.

Das erste Übersetzungsmodul 2 und das zweite Übersetzungsmodul 3 sind austauschbar. Die Leistungsverzweigungseinheit 1 ist in allen Darstellungen identisch. Die modulare Antriebsanordnung wird zunächst mit Bezug auf die Figuren 1, 2 und 3 gemeinsam beschrieben. Auf die Einzelheiten der Unterschiede der austauschbaren Übersetzungsmodule 2, 3 wird anschließend mit Bezug auf die Figuren 2 und 3 näher eingegangen.

Die modulare Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs umfasst eine Eingangswelle 10, die an einem Gehäuse 9 der Leistungsverzweigungseinheit 1 mittels eines Lagers 11 drehbar gelagert ist, das beispielsweise in Form eines Kugellagers gestaltet sein kann. Die Eingangswelle 10 ist weiterhin durch ein Lager 12 in einem Modulgehäuse 31 gelagert, das beispielsweise in Form eines Rollenlagers gestaltet sein kann. Grundsätzlich kann die Eingangswelle 10 auch ausschließlich an dem Gehäuse 9 oder an dem Modulgehäuse 31 gelagert sein, wobei insbesondere in dem zweiten Fall die Eingangswelle 10 den Übersetzungsmodulen 2, 3 zuzurechnen ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bildet die Eingangswelle 10 einen Teil der Leistungsverzweigungseinheit 1. Die Leistungsverzweigungseinheit dient zum Antreiben einer ersten Ausgangswelle 7 und einer zweiten Ausgangswelle 8. Die Leistungsverzweigungseinheit 1 weist einen Antrieb 4 zum Übertragen bzw. zum Einleiten einer Drehbewegung auf. Der Antrieb 4, der auch als Antriebsteil bezeichnet werden kann, ist hier eine als Hohlwelle ausgebildete Zwischenwelle 6 mit einem Ritzel 14. Die Zwischenwelle 6 ist an dem Gehäuse 9 drehbar gelagert. Das Ritzel 14 überträgt eine Drehbewegung der Zwischenwelle 6 auf einen Kupplungskorb 15 einer Doppelkupplungseinheit 16.

Die erfindungsgemäße modulare Antriebsanordnung ist ausgestaltet, um eine Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, insbesondere als alleiniger Antrieb dieser Antriebsachse anzutreiben, beispielsweise durch einen nicht dargestellten Elektroantrieb. Eine weitere Antriebsachse des Kraftfahrzeugs kann von einer weiteren Antriebseinheit mit separater Antriebsquelle, beispielsweise einem Verbrennungsmotor angetrieben werden. Es muss keine mechanische Antriebsverbindung zwischen den beiden Antriebssystemen vorgesehen sein.

Die beispielsweise elektrische Maschine treibt die Eingangswelle 10 drehend an. Die Drehbewegung der Eingangswelle 10 wird über eines der im Leistungspfad nachgelagerten Übersetzungsmodule 2, 3, auf die später näher eingegangen wird, und die Zwischenwelle 6 auf die Doppelkupplungseinheit 16 übertragen. Die die Zwischenwelle 6 und die Doppelkupplungseinheit 16 wirken als Untersetzungsgetriebe zusammen, das eine Drehbewegung vom Schnellen ins Langsame übersetzt. Somit dreht ein Kupplungskorb 15 der Doppelkupplungseinheit 16 langsamer als die Zwischenwelle 6. Die Doppelkupplungseinheit 16 teilt das eingeleitete Drehmoment auf die beiden Seitenwellen 7, 8 auf, die zum Antreiben eines jeweils zugehörigen Fahrzeugrads dienen. Die Zwischenwelle 6 ist als Hohlwelle gestaltet und mittels Lager 17, 18 in dem Gehäuse 9 um eine Drehachse A drehbar gelagert. Das Ritzel 14 ist drehfest mit der Zwischenwelle 6 verbunden, insbesondere einteilig mit dieser gestaltet. Das Ritzel 14 kämmt mit einem Ringrad 19 zum Antreiben der Doppelkupplungseinheit 16. Das Ringrad 19 ist fest mit dem Kupplungskorb 15 der Doppelkupplungseinheit 16 verbunden und kann beispielsweise einteilig mit diesem ausgestaltet sein, wobei andere Verbindungen wie eine stoffschlüssige Verbindung mittels Schweißen und/oder eine kraftschlüssige Verbindung mittels Schrauben ebenfalls möglich sind.

Die Doppelkupplungseinheit 16 weist neben dem von der Zwischenwelle 6 drehend antreibbaren Kupplungskorb 15 zwei Kupplungsnaben 23, 24 als Kupplungsausgangsteile, auf die über jeweils ein Lamellenpaket 25, 26 Drehmoment von dem Kupplungskorb 15 auf die jeweilige Kupplungsnabe 23, 24 übertragbar ist. Die Lamellenpakete 25, 26 umfassen jeweils mit dem Kupplungskorb 15 drehfest und axial bewegliche Außenlamellen sowie mit der Kupplungsnabe 23, 24 drehfest und axial bewegliche Innenlamellen, die axial abwechselnd angeordnet sind. Die beiden Kupplungen sind

hinsichtlich ihres Aufbaus, insbesondere ihrer geometrischen Abmessungen wie Nabenaußendurchmesser, Nabeninnendurchmesser, Durchmesser der Außen- und Innenlamellen, gleich gestaltet. Die erste Kupplungsnabe 23 ist mit der ersten Ausgangswelle 7 antriebsmäßig verbunden und die zweite Kupplungsnabe 24 mit der zweiten Ausgangswelle 8. Der Kupplungskorb 15 umfasst einen Mantelabschnitt 31, der auch als Hülsen- oder Zylinderabschnitt bezeichnet werden kann, sowie zwei mit dem Mantelabschnitt verbundene und diesen seitlich begrenzende Deckelabschnitte 32, 33. Gemäß der hier vorliegenden Ausführungsform ist der Kupplungskorb dreiteilig aufgebaut, wobei die der Mantelabschnitt 31 sowie die Deckelabschnitte 32, 33 als separate Bauteile hergestellt sind und nachträglich fest miteinander verbunden sind, insbesondere mittels Schweißen. Insofern können der Mantelabschnitt 31 auch als Mantelteil und die Deckelabschnitte 32, 33 auch als Deckelteile bezeichnet werden. Die Deckelabschnitte 32, 33 haben jeweils einen einstückig angeformten Hülsenansatz 34, 35 zur Aufnahme eines jeweils zugehörigen Kupplungslagers (nicht dargestellt), mit denen der Kupplungskorb im Gehäuse 9 drehbar gelagert ist.

Jede der beiden Kupplungen ist von einem zugehörigen Aktuator 47, 49 individuell betätigbar. Dazu können zwei Aktuatoren 47, 49 unabhängig voneinander mittels einer Steuereinheit (nicht dargestellt) steuerbar sein, so dass ein vom ersten Lamellenpaket 25 auf die erste Kupplungsnabe 23 übertragbares erstes Drehmoment und ein vom zweiten Lamellenpaket 26 auf die zweite Kupplungsnabe 24 übertragbares zweite Drehmoment unabhängig voneinander variabel einstellbar sind. Es ist erkennbar, dass die beiden Aktuatoren 47, 49 vorliegend als hydraulische Aktuatoren gestaltet sind, ohne hierauf eingeschränkt zu sein. Es sind ebenso elektromotorische oder elektromagnetische Aktuatoren einsetzbar. Der erste Aktuator 47 zum Betätigen der ersten Kupplung (23, 25) ist im ersten Gehäuseteil 38 aufgenommen, beziehungsweise abgestützt. Der gegenüberliegende zweite Aktuator 48 zum Betätigen der zweiten Kupplung (24, 26) ist im zweiten Gehäuseteil 39 aufgenommen, beziehungsweise abgestützt. Jeder Aktuator 47, 49 umfasst einen Ringkolben, der im jeweiligen Gehäuseteil hydraulisch beweglich einsitzt, sowie einen Kraftübertragungsmechanismus, der eine Verschiebebewegung des Ringkolbens auf das zugehörige Lamellenpaket 25, 26 überträgt, um dieses zu beaufschlagen.

Die erste Kupplungsnabe 23 ist mit der ersten Ausgangswelle 7 drehfest verbunden, die eingeleitetes Drehmoment über ein Gleichlaufgelenk auf eine erste Seitenwelle (nicht dargestellt) übertragen kann. Die zweite Kupplungsnabe 24 ist mit der zweiten Ausgangswelle 8 drehfest verbunden. Die beiden Kupplungsnaben 23, 24 sind axial gegeneinander und gegenüber dem Kupplungskorb 15 abgestützt. Die Kupplungsnaben 23, 24 sind mittels Lagern 48, 50 gegenüber dem Kupplungskorb 15 um eine Drehachse B drehbar gelagert. Hierfür haben die Kupplungsnaben 23, 24 jeweils einen nach axial außen abstehenden Hülsenansatz. Zwischen einer Außenfläche des Hülsenansatzes und einer Innenfläche des jeweiligen Deckelteils 32, 33 sitzt jeweils eines der Lager 48, 50 ein.

Erfindungsgemäß weist die Leistungsverzweigungseinheit 1 eine Modulschnittstelle auf, welche zur Verbindung mit einem der Übersetzungsmodule 2, 3 dient. Dazu zählt insbesondere eine Innenverzahnung 22 in der Hohlwelle 6 des Antriebs 4, über welche eine Drehbewegung von dem jeweiligen Übersetzungsmodul 2, 3 auf den Antrieb 4 übertragbar ist. Des Weiteren sind ein Lager 27 zur Aufnahme einer Welle 28 des jeweiligen Übersetzungsmoduls 2, 3, sowie entsprechende Gehäuseanschlussstellen des Gehäuses 9 vorgesehen. Erfindungsgemäß ist entweder das erste Übersetzungsmodul 2 mit der Modulschnittstelle verbunden, oder das zweite Übersetzungsmodul 3, wobei das erste Übersetzungsmodul 2 ein festes Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle 10 und dem Antriebsteil 4 aufweist, während das zweite Übersetzungsmodul 3 ein variables Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle 10 und dem Antriebsteil 4 aufweist. Das erste Übersetzungsmodul 2 weist ein mit der Antriebswelle 10 antriebsverbindbares erstes Eingangsteil 20 und ein mit dem Antrieb 4 verbindbares Ausgangsteil 5 auf. Das zweite Übersetzungsmodul 3 weist ein mit der Antriebswelle 10 antriebsverbindbares zweites Eingangsteil 30 und ein mit dem Antrieb 4 verbindbares Ausgangsteil 5 auf. Die Ausgangsteile 5 des ersten Übersetzungsmoduls 2 und des zweiten Übersetzungsmoduls 3 sind hinsichtlich ihrer Verbindungsstruktur identisch und bilden jeweils mit der Innenverzahnung 22 der Zwischenwelle 6 eine drehfeste Steckverzahnung.

Das Gehäuse 9 der Leistungsverzweigungseinheit 1 umfasst vorliegend zwei Gehäuseteile 38, 39, die miteinander verbunden sind. Es ist erkennbar, dass eine Fügeebene

der Gehäuseteile 38, 39 senkrecht zu den Drehachsen A, B verläuft und in einem axialen Überdeckungsbereich mit der Verzahnung 14 des Antriebsteils 4 beziehungsweise der hiermit kämmenden Verzahnung 19 des Kupplungskorbs 15 angeordnet ist. Im ersten Gehäuseteil 38 ist das erste Lager 17, und im zweiten Gehäuseteil 39 ist das zweite Lager 18 aufgenommen, mit denen das Antriebsteil 4 um die Drehachse A im Gehäuse 9 drehbar gelagert ist. Ferner umfasst das erste Gehäuseteil 38 einen Lagersitz zur Aufnahme eines ersten Lagers (nicht dargestellt) für den ersten Hülsenansatz 34, und das zweite Gehäuseteil 39 umfasst einen Lagersitz zur Aufnahme eines zweiten Lagers (nicht dargestellt) für den zweiten Hülsenansatz 35. Mit den beiden Lagern ist der Kupplungskorb 15 in dem Gehäuse 9 um die Drehachse B drehbar gelagert. Es ist ferner erkennbar, dass das erste Gehäuseteil 38 die Lagerung 11 für die Eingangswelle 10 und eine Lagerung 27 für eine Ausgangswelle des mit der Modulschnittstelle zu verbindenden ersten oder zweiten Übersetzungsmoduls 2, 3 umfasst.

Das erste Übersetzungsmodul 2 und das zweite Übersetzungsmodul 3 werden nachfolgend mit Bezug auf die Figuren 2 und 3 beschrieben. Das erste Übersetzungsmodul 2 und das zweite Übersetzungsmodul 3 weisen jeweils ein Modulgehäuse 41 auf, wobei das jeweilige Eingangsteil 20, 30 an dem jeweiligen Modulgehäuse 41 drehbar gelagert ist. Des Weiteren weisen die Modulgehäuse 41 des ersten Übersetzungsmoduls 2 und des zweiten Übersetzungsmoduls 3 jeweils ein Lager 12 zur drehbaren Lagerung der Eingangswelle 10 auf. Das Lager 27 der Modulschnittstelle nimmt das jeweils mit der Modulschnittstelle verbundene erste Übersetzungsmodul 2 oder zweite Übersetzungsmodul 3 zwischen dem jeweiligen Eingangsteil 20, 30 und dem jeweiligen Ausgangsteil 5 drehbar auf.

Das erste Übersetzungsmodul 2 wird nachfolgend mit Bezug auf die Figur 2 beschrieben. Das erste Übersetzungsmodul 2 weist eine Getriebewelle 28 auf, die mittels eines Lagers 29 in dem Modulgehäuse 41 und mittels des Lagers 27 in dem Gehäuse 9 um die Drehachse A drehbar gelagert ist. Das Eingangsteil 20 des ersten Übersetzungsmoduls 2 ist als festes Zahnrad, insbesondere einstückig mit der Getriebewelle 28 ausgeführt. Eine Verzahnung der Eingangswelle 10 steht zur Übertragung einer Drehbewegung mit einer Verzahnung des ersten Eingangsteils 20 in Eingriff. Die die Ein-

gangswelle 10 und das erste Eingangsteil 20 wirken als Untersetzungsgetriebe zusammen, das eine Drehbewegung vom Schnellen ins Langsame übersetzt. Somit dreht die Getriebewelle 28 langsamer als die Eingangswelle 10. Das Drehzahlverhältnis beträgt beispielsweise 8,6.

An einem dem Eingangsteil 20 fernen Ende weist die Getriebewelle 28 als Ausgangsteil 5 einen Außenverzahnungsabschnitt auf, wobei die Verzahnung insbesondere einstückig mit der Getriebewelle 28 ausgeführt ist. Der Außenverzahnungsabschnitt ist in die als Hohlwelle ausgeführte Zwischenwelle 6 eingesteckt und bildet so eine verzahnte Steckverbindung zur Übertragung einer Drehbewegung von der Getriebewelle 28 auf die Zwischenwelle 6.

Das zweite Übersetzungsmodul 3 wird nachfolgend mit Bezug auf die Figur 3 beschrieben. Das zweite Übersetzungsmodul 3 weist insbesondere zwei Übersetzungsstufen mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen auf. Das zweite Eingangsteil 30 des zweiten Übersetzungsmoduls 3 ist dazu als Hohlrad 42 eines Planetengetriebes ausgeführt. Das Hohlrad 42 ist mittels eines Lagers 43 in dem Modulgehäuse 41 und mittels des Lagers 27 in dem Gehäuse 9 um die Drehachse A drehbar gelagert. Das Hohlrad 42 weist eine Außenverzahnung auf, die mit der Verzahnung der Eingangswelle 10 zur Übertragung einer Drehbewegung in Eingriff steht. Die die Eingangswelle 10 und das Hohlrad 42 wirken als Untersetzungsgetriebe zusammen, das eine Drehbewegung vom Schnellen ins Langsame übersetzt. Somit dreht das Hohlrad 42 langsamer als die Eingangswelle 10. Das Drehzahlverhältnis beträgt beispielsweise 8,6. Vorzugsweise sind das erste und zweite Übersetzungsmodul 2, 3 so gestaltet, dass das Drehzahlverhältnis des ersten Übersetzungsmoduls 2 identisch ist mit einem Drehzahlverhältnis des zweiten Übersetzungsmoduls 3.

An einem Planetenträger 44 des Planetengetriebes sind Planetenräder 46 drehbar gelagert, deren Verzahnung sowohl mit einer Innenverzahnung des Hohlrads 42, als auch mit einer Außenverzahnung eines Zentralrads 45 kämmen. Die Verzahnungen der Planetenräder 46 mit dem Hohlrad 42 und mit dem Zentralrad 45 sind vorzugsweise als Schrägverzahnungen ausgeführt. Der Planetenträger 44 des Planetengetriebes ist fest mit dem Ausgangsteil 5 des zweiten Übersetzungsmoduls 3 verbunden.

Das Ausgangsteil 5 weist einen Außenverzahnungsabschnitt auf, wobei der Außenverzahnungsabschnitt in die als Hohlwelle ausgeführte Zwischenwelle 6 eingesteckt ist und so eine verzahnte Steckverbindung zur Übertragung einer Drehbewegung von dem Planetenträger 44 auf die Zwischenwelle 6 bildet. Das Zentralrad 45 des Planetengetriebes ist drehbar an dem Modulgehäuse 41 gelagert, wobei eine erste Kupplung 36 dazu vorgesehen ist, eine Drehmomentübertragung von dem Zentralrad 45 auf das Modulgehäuse 41 wahlweise zuzulassen oder zu trennen. Eine zweite Kupplung 37 ist dazu vorgesehen, eine Drehmomentübertragung von dem Hohlrad 42 auf das Zentralrad 45 wahlweise zuzulassen oder zu trennen.

Die erste Übersetzungsstufe ist realisiert, indem die erste Kupplung 36 das Zentralrad 45 drehfest mit dem Modulgehäuse 41 verbindet, während die zweite Kupplung 37 das Hohlrad 42 von dem Zentralrad 45 trennt. Die Drehbewegung des Hohlrads 42 wird somit über die um das Zentralrad 45 umlaufenden Planetenräder 46 auf den Planetenträger 44 übertragen. Das Planetengetriebe wirkt als Untersetzungsgetriebe, das eine Drehbewegung vom Schnellen ins Langsame übersetzt. Somit dreht der Planetenträger 44 langsamer als das Hohlrad 42. Das Drehzahlverhältnis beträgt vorzugsweise 1,55. Das resultierende Übersetzungsverhältnis, das durch das zweite Übersetzungsmodul 3 in der ersten Übersetzungsstufe erreicht wird, beträgt somit etwa 13,4.

Für die zweite Übersetzungsstufe trennt die erste Kupplung 36 das Zentralrad 45 von dem Modulgehäuse 41, während die zweite Kupplung 37 das Hohlrad 42 drehfest mit dem Zentralrad 45 verbindet. Dadurch wird das Planetengetriebe blockiert. Mit dem frei drehbaren Zentralrad 45 wird so die Drehbewegung des Hohlrads 42 über die Planetenräder 46, die nicht um das Zentralrad 45 umlaufen können, auf den Planetenträger 44 übertragen. Die Drehzahlen des Hohlrads 42 und des Planetenträgers 44 sind somit identisch. Alternativ wäre es mit dem gleichen Ergebnis denkbar, das Hohlrad 42 direkt durch eine Kupplung mit dem Planetenträger 44 zu verbinden.

Bezugszeichenliste

1	Leistungsverzweigungseinheit
2	Erstes Übersetzungsmodul
3	Zweites Übersetzungsmodul
4	Antrieb
5	Ausgangsteil
6	Zwischenwelle
7	Erste Ausgangswelle
8	Zweite Ausgangswelle
9	Gehäuse
10	Eingangswelle
11	Lager
12	Lager
14	Ritzel
15	Kupplungskorb
16	Doppelkupplungseinheit
17	Lager
18	Lager
19	Ringrad
20	Erstes Eingangsteil, Zahnrad
22	Innenverzahnung, Steckverbindung
23	Kupplungsnabe
24	Kupplungsnabe
25	Lamellenpaket
26	Lamellenpaket
27	Lager
28	Welle
29	Mantelabschnitt

30	zweites Eingangsteil
31	Mantelabschnitt
32	Deckelabschnitt
33	Deckelabschnitt
34	Hülsenansatz
35	Hülsenansatz
36	erste Kupplung
37	zweite Kupplung
38	erstes Gehäuseteil
39	zweites Gehäuseteil
41	Modulgehäuse
42	Hohlrad
43	Lager
44	Planetenträger
45	Zentralrad
46	Planetenräder
47	erster Aktuator
48	Lager
49	zweiter Aktuator
50	Lager
A, B	Drehachsen

Ipsley House
Ipsley Church Lane
Redditch, Worcestershire B98 0AJ
United Kingdom

Modulare Antriebsanordnung

Ansprüche

1. Modulare Antriebsanordnung zum Antreiben einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, umfassend:
eine Eingangswelle (10),
eine Leistungsverzweigungseinheit (1) zum Antreiben einer ersten Ausgangswelle (7) und einer zweiten Ausgangswelle (8), wobei die Leistungsverzweigungseinheit einen Antrieb (4) zum Übertragen einer Drehbewegung und eine Modulschnittstelle aufweist,
ein erstes Übersetzungsmodul (2), wobei das erste Übersetzungsmodul ein mit der Eingangswelle (10) antriebsverbindbares erstes Eingangsteil (20) aufweist, und wobei das erste Übersetzungsmodul ein mit dem Antrieb (4) verbindbares Ausgangsteil (5) aufweist,
ein zweites Übersetzungsmodul (3), wobei das zweite Übersetzungsmodul ein mit der Eingangswelle (10) antriebsverbindbares zweites Eingangsteil (30) aufweist, und wobei das zweite Übersetzungsmodul ein mit dem Antrieb (4) verbindbares Ausgangsteil (5) aufweist,
wobei entweder das erste Übersetzungsmodul (2) mit der Modulschnittstelle verbunden ist, oder das zweite Übersetzungsmodul (3) mit der Modulschnittstelle verbunden ist,
wobei das erste Übersetzungsmodul (2) ein festes Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle (10) und dem Antrieb (4) aufweist, und
wobei das zweite Übersetzungsmodul (3) ein variables Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle (10) und dem Antrieb (4) aufweist.

2. Modulare Antriebsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (4) eine Zwischenwelle (6) aufweist, wobei die Zwischenwelle von dem Ausgangsteil (5) des ersten Übersetzungsmoduls (2) oder des zweiten Übersetzungsmoduls (3) drehend angetrieben ist.

3. Modulare Antriebsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenwelle (6) als Hohlwelle ausgeführt ist und als Modulschnittstelle eine Steckverbindung (22) zum drehfesten Verbinden mit dem Ausgangsteil (5) des ersten Übersetzungsmoduls oder des zweiten Übersetzungsmoduls aufweist.

4. Modulare Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsverzweigungseinheit (1) als eine Doppelkupplungseinheit (16) oder als Differential ausgeführt ist, wobei ein Kupplungskorb (15) der Doppelkupplungseinheit oder ein Differentialkorb des Differentials von der Zwischenwelle (6) drehend angetrieben ist.

5. Modulare Antriebsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein von der Doppelkupplungseinheit auf die erste Ausgangswelle (7) übertragbares erstes Drehmoment und ein von der Doppelkupplungseinheit auf die zweite Ausgangswelle (8) übertragbares zweites Drehmoment unabhängig voneinander variabel einstellbar sind.

6. Modulare Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Übersetzungsmodul (2) und das zweite Übersetzungsmodul (3) jeweils ein Modulgehäuse (41) aufweisen, wobei das jeweilige Eingangsteil an dem jeweiligen Modulgehäuse drehbar gelagert ist.

7. Modulare Antriebsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Modulgehäuse (31) des ersten Übersetzungsmoduls (2) und des zweiten Übersetzungsmoduls (3) jeweils ein Lager (12) zur drehbaren Lagerung der Eingangswelle (10) aufweisen.

8. Modulare Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Modulschnittstelle eine Lagerung aufweist, wobei das mit der Modulschnittstelle verbundene erste Übersetzungsmodul (2) oder zweite Übersetzungsmodul (3) zwischen dem jeweiligen Eingangsteil und dem jeweiligen Ausgangsteil drehbar durch die Lagerung gelagert ist.

9. Modulare Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Eingangsteil (20) des ersten Übersetzungsmoduls (2) als Zahnrad ausgeführt ist.

10. Modulare Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweiten Übersetzungsmodul (3) zwei Übersetzungsstufen mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweist.

11. Modulare Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Eingangsteil (30) des zweiten Übersetzungsmoduls (3) als Hohlrad (42) eines Planetengetriebes ausgeführt ist, wobei das Hohlrad eine Außenverzahnung aufweist.

12. Modulare Antriebsanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Planetenträger (44) des Planetengetriebes fest mit dem Ausgangsteil (5) des zweiten Übersetzungsmoduls (3) verbunden ist.

13. Modulare Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zentralrad (45) des Planetengetriebes drehbar an dem Modulgehäuse (41) gelagert ist, wobei eine erste Kupplung (36) dazu vorgesehen ist, eine Drehmomentübertragung von dem Zentralrad auf das Modulgehäuse wahlweise zuzulassen oder zu trennen.

14. Modulare Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Kupplung (37) dazu vorgesehen ist, eine Drehmomentübertragung von dem Hohlrad (42) auf das Zentralrad (45) oder auf den Planetenträger (44) wahlweise zuzulassen oder zu trennen.

15. Modulare Antriebsanordnung nach den Ansprüchen 10, 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Übersetzungsstufe die erste Kupplung (36) das Zentralrad (45) drehfest mit dem Modulgehäuse (41) verbindet und die zweite Kupplung (37) das Hohlrad (42) von dem Zentralrad (45) oder Planetenträger (44) trennt, wobei in der zweiten Übersetzungsstufe die erste Kupplung (36) das Zentralrad (45) von dem Modulgehäuse (41) trennt und die zweite Kupplung (37) das Hohlrad (42) drehfest mit dem Zentralrad (45) oder mit dem Planetenträger (44) verbindet.

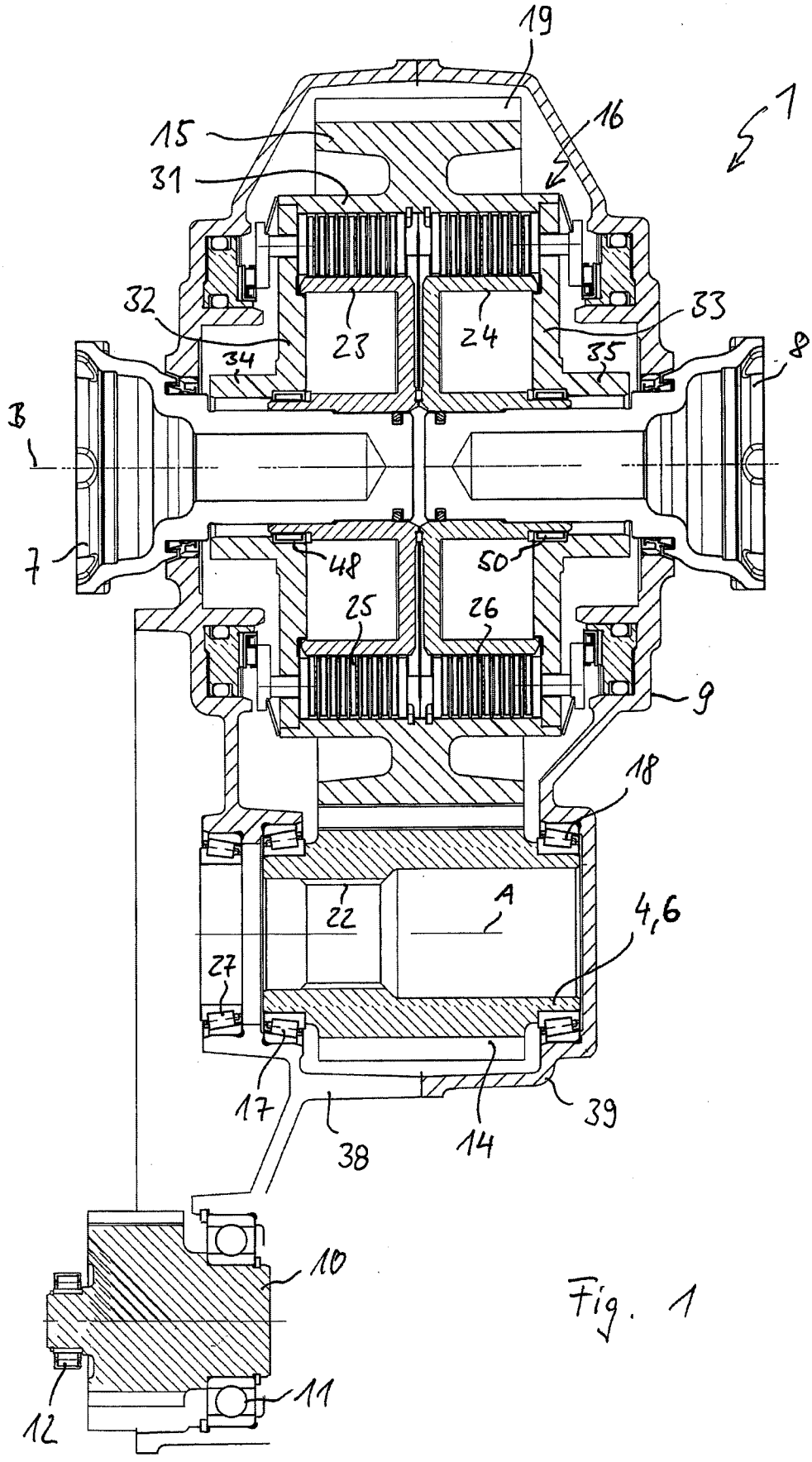

19
15
16
1
31
32
23
24
33
34
35
8
B
7
48
50
25
26
9
18
22
A
4,6
27
17
38
14
39
10
11
12

Fig. 1

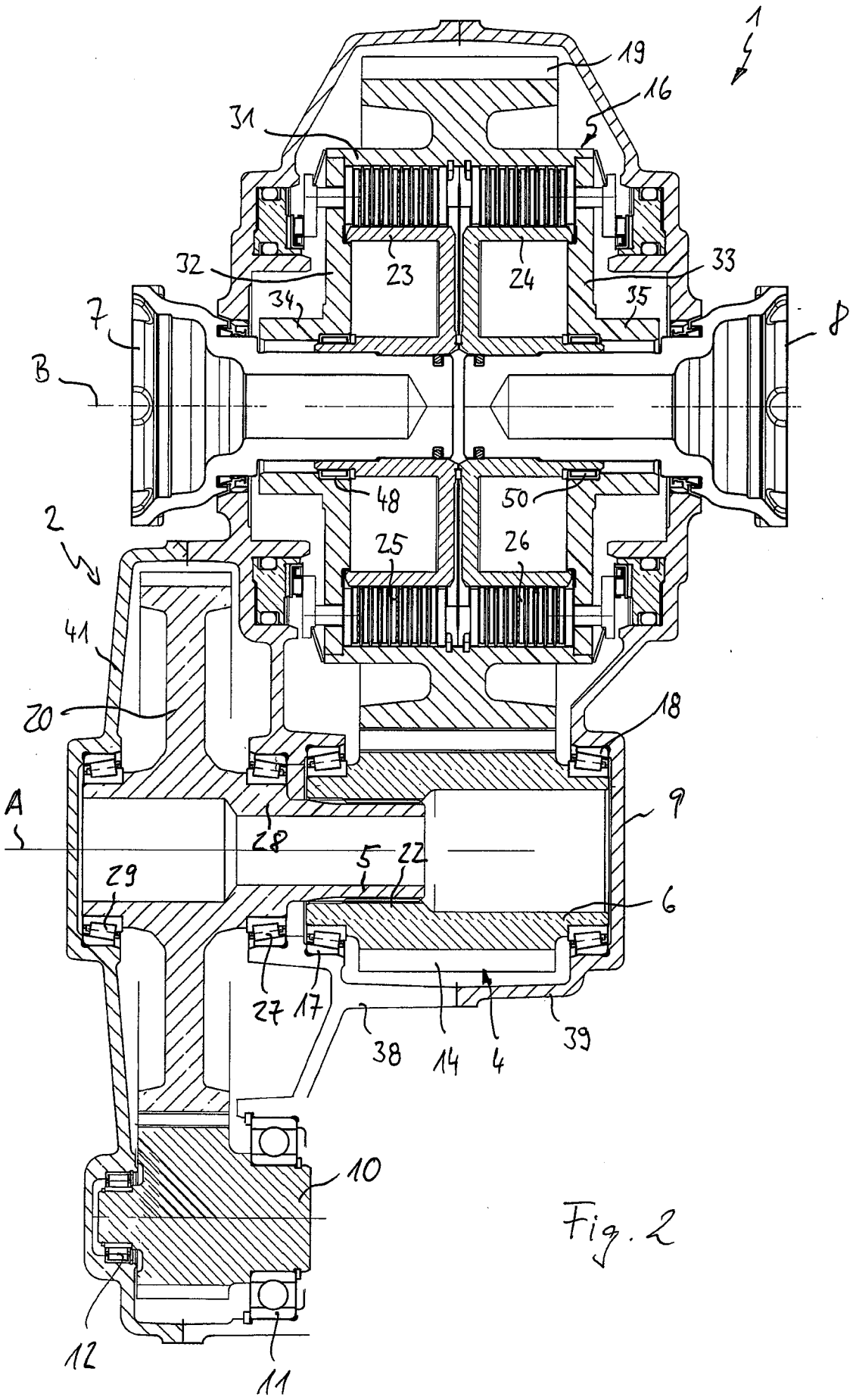

1
19
16
31
5
32
23
24
33
34
35
7
8
B
48
50
2
25
26
41
20
18
A
9
28
5
22
29
6
27
17
38
14
4
39
10
12
11

Fig. 2

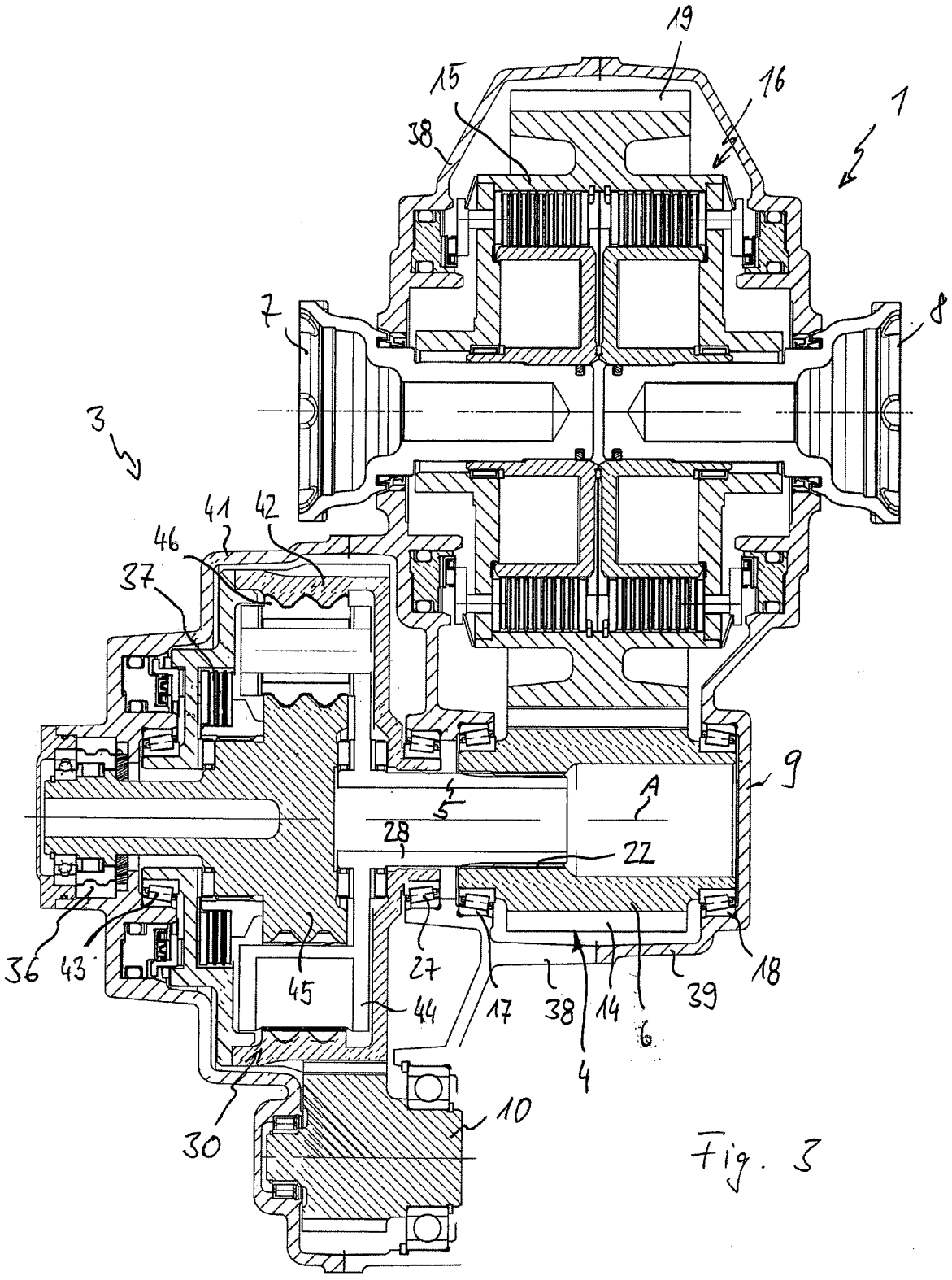

19
15
16
38
1
7
8
3
41
42
46
37
9
A
5
28
22
36
43
45
27
18
44
17
38
14
39
6
4
10
30

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/054563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 17/02(2006.01)i; ***B60K 17/04***(2006.01)i; ***B60K 17/16***(2006.01)i; ***F16H 1/06***(2006.01)i; ***F16H 1/28***(2006.01)i; ***F16H 1/02***(2006.01)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; 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 2012007030 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; GASSMANN THEODOR [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19)	1-4,6-15
Y	figures 3,4,6	5
Y	WO 2017157479 A1 (GKN AUTOMOTIVE LTD [GB]) 21 September 2017 (2017-09-21) cited in the application figure 1	5
X	WO 2004068000 A1 (ROHS ULRICH [DE]; DRAGER CHRISTOPH [DE]; BRANDWITTE WERNER [DE]) 12 August 2004 (2004-08-12) figure 1	1
A	US 2014135169 A1 (ROSSEY MICHEL PAUL [US] ET AL) 15 May 2014 (2014-05-15) figures 2,3	1

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 December 2018	**04 January 2019**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Yildirim, Ismet**
Telephone No. **(+31-70)340-2040**	
Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/054563

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2012007030 A1	19 January 2012	CN 103118891 A	22 May 2013
		DE 112010005738 T5	06 June 2013
		US 2013130857 A1	23 May 2013
		US 2015226296 A1	13 August 2015
		WO 2012007030 A1	19 January 2012
WO 2017157479 A1	21 September 2017	NONE	
WO 2004068000 A1	12 August 2004	AU 2003298065 A1	23 August 2004
		BR 0307163 A2	15 April 2014
		CN 1602397 A	30 March 2005
		DE 10394040 D2	22 September 2005
		JP 2006513384 A	20 April 2006
		KR 20050101181 A	20 October 2005
		WO 2004068000 A1	12 August 2004
US 2014135169 A1	15 May 2014	CN 104781095 A	15 July 2015
		DE 112013005384 T5	13 August 2015
		US 2014135169 A1	15 May 2014
		WO 2014074586 A1	15 May 2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/054563

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K17/02 B60K17/04 B60K17/16 F16H1/06 F16H1/28
F16H1/02
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K F16H

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/007030 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; GASSMANN THEODOR [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19)	1-4,6-15
Y	Abbildungen 3,4,6	5

Y	WO 2017/157479 A1 (GKN AUTOMOTIVE LTD [GB]) 21. September 2017 (2017-09-21) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	5

X	WO 2004/068000 A1 (ROHS ULRICH [DE]; DRAGER CHRISTOPH [DE]; BRANDWITTE WERNER [DE]) 12. August 2004 (2004-08-12) Abbildung 1	1

A	US 2014/135169 A1 (ROSSEY MICHEL PAUL [US] ET AL) 15. Mai 2014 (2014-05-15) Abbildungen 2,3	1

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Dezember 2018	04/01/2019

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

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/054563

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012007030 A1	19-01-2012	CN 103118891 A	22-05-2013
		DE 112010005738 T5	06-06-2013
		US 2013130857 A1	23-05-2013
		US 2015226296 A1	13-08-2015
		WO 2012007030 A1	19-01-2012
WO 2017157479 A1	21-09-2017	KEINE	
WO 2004068000 A1	12-08-2004	AU 2003298065 A1	23-08-2004
		BR 0307163 A2	15-04-2014
		CN 1602397 A	30-03-2005
		DE 10394040 D2	22-09-2005
		JP 2006513384 A	20-04-2006
		KR 20050101181 A	20-10-2005
		WO 2004068000 A1	12-08-2004
US 2014135169 A1	15-05-2014	CN 104781095 A	15-07-2015
		DE 112013005384 T5	13-08-2015
		US 2014135169 A1	15-05-2014
		WO 2014074586 A1	15-05-2014