



(10) **DE 10 2017 111 036 B4** 2019.01.31

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 111 036.4**
 (22) Anmeldetag: **22.05.2017**
 (43) Offenlegungstag: **22.11.2018**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **31.01.2019**

(51) Int Cl.: **F16H 48/10 (2012.01)**
F16H 37/08 (2006.01)
B60K 1/00 (2006.01)
B60K 17/04 (2006.01)
B60K 17/16 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
 Herzogenaurach, DE**

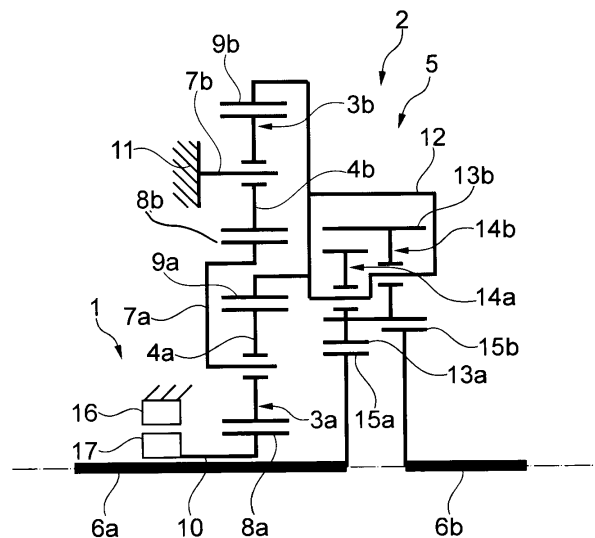
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2007 021 359	A1
DE	10 2012 215 655	A1
DE	10 2014 213 142	A1

(72) Erfinder:
Kurth, Franz, 90429 Nürnberg, DE

(54) Bezeichnung: **Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung richtet sich auf eine Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebsmaschine (1) und eine Getriebevorrichtung (2) mit einem ersten und zweiten Planetenradsatz (3a, 3b) mit jeweils mehreren Planetenrädern (4a, 4b) sowie einem Stirnraddifferential (5), wobei das Stirnraddifferential (5) dazu vorgesehen ist, eine Antriebsleistung der Antriebsmaschine (1) auf eine erste und zweite mit dem Stirnraddifferential (5) wirkverbundene Abtriebswelle (6a, 6b) zu verteilen, und wobei der erste Planetenradsatz (3a) radial innerhalb des zweiten Planetenradsatzes (3b) verschachtelt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung mit einer Getriebevorrichtung für ein Kraftfahrzeug.

[0002] Beispielsweise geht aus der DE 10 2014 213 142 A1 eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Antriebsmotor und einem damit verbundenen Doppeldifferential hervor. Das Doppeldifferential umfasst ein erstes und ein zweites Differential. Die Einleitung eines Antriebsdrehmoments in das Doppeldifferential erfolgt über ein Außenrad, das mit einem Planetenträger des ersten Differentials verbunden ist. Das erste Differential umfasst den Planetenträger, auf dem ein erster und ein zweiter Planetensatz drehbar gelagert sind, wobei die Planeten des jeweiligen Planetenradsatzes paarweise miteinander kämmen. Die Planeten des ersten Planetenradsatzes kämmen ferner mit einem ersten Hohlrad, das gleichzeitig mit einem ersten Planetenradsatz des zweiten Differentials kämmt und somit das erste Differential mit dem zweiten Differential getrieblich verbindet. Das zweite Differential weist neben dem ersten Planetenradsatz einen zweiten Planetenradsatz auf, wobei die beiden Planetenradsätze auf einem gemeinsamen Planetenträger des zweiten Differentials drehbar gelagert sind, und wobei die Planeten der beiden Planetenradsätze paarweise miteinander kämmen.

[0003] Die DE 10 2007 021 359 A1 beschreibt einen ersten von einem Elektromotor angetriebenen Untersetzungs-Planetenge triebe satz, einen zweiten Untersetzungs-Planetenge triebe satz, der von einem Ausgang des ersten Getriebe satzes angetrieben wird, und ein Mehrfach-Planetenge triebe des Differentialtyps mit einem Eingang, der mit dem Ausgang des zweiten Getriebe satzes verbunden ist, einem ersten und einem zweiten Differentialausgang, die jeweils mit der ersten und zweiten Abtriebswelle verbunden sind.

[0004] Die DE 10 2012 215 655 A1 beschreibt ein mit der Rotorwelle eines elektrischen Achsantriebs verbundenes Überlagerungsgetriebe und ein mit dessen Ausgangswelle gekoppeltes Verteilergetriebe, dessen erstes und zweites Ausgangsglied jeweils mit einer Radantriebswelle koppelbar sind.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug weiterzuentwickeln, wobei die Antriebsvorrichtung insbesondere bauraumsparend und hochübersetzend ausgebildet sein soll.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Antriebsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen

der nachfolgenden Beschreibung sowie der beige-fügten **Fig. 2**.

[0007] Eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug umfasst eine Antriebsmaschine und eine Getriebevorrichtung mit einem ersten und zweiten Planetenradsatz mit jeweils mehreren Planetenrädern sowie einem Stirnraddifferential mit jeweils mehreren Stirnrädern, wobei das Stirnraddifferential dazu vorgesehen ist, eine Antriebsleistung der Antriebsmaschine auf eine erste und zweite mit dem Stirnraddifferential wirkverbundene Abtriebswelle zu verteilen, wobei die Planetenräder des ersten Planetenradsatzes drehbar an einem ersten Planetenträger angeordnet sind und radial zwischen einem ersten Sonnenrad und einem ersten Hohlrad im Zahneingriff stehen, wobei das erste Sonnenrad drehfest mit einer Abtriebswelle verbunden ist, wobei die Planetenräder des zweiten Planetenradsatzes drehbar an einem zweiten Planetenträger angeordnet sind und radial zwischen einem zweiten Sonnenrad und einem zweiten Hohlrad im Zahneingriff stehen, wobei das zweite Sonnenrad drehfest mit dem ersten Planetenträger verbunden ist, und wobei der erste Planetenradsatz radial innerhalb des zweiten Planetenradsatzes verschachtelt ist, wobei die jeweiligen Stirnräder des Stirnraddifferentials drehbar an einem gemeinsamen Differentialkorb gelagert sind, wobei die Stirnräder eines ersten Stirnradsatzes mit einer Verzahnung an der ersten Abtriebswelle im Zahneingriff stehen, wobei ferner die Stirnräder eines zweiten Stirnradsatzes mit einer Verzahnung an der zweiten Abtriebswelle im Zahneingriff stehen, und wobei die Stirnräder beider Stirnradsätze paarweise miteinander im Zahneingriff stehen.

[0008] Unter dem Begriff „wirkverbunden“ ist zu verstehen, dass zwei Elemente direkt miteinander verbunden sein können, oder sich zwischen zwei Elementen noch weitere Elemente befinden, beispielsweise ein oder mehrere Zahnräder oder Wellen.

[0009] Zwei miteinander im Zahneingriff stehende Zahnräder sind zur Übertragung eines Drehmoments und einer Drehzahl von dem einen Zahnrad auf das andere Zahnrad vorgesehen. Unter einem „Zahnrad“ ist beispielsweise ein Sonnenrad, ein Hohlrad, ein Planetenrad und ein Stirnrad zu verstehen.

[0010] Die radiale Verschachtelung des ersten Planetenradsatzes innerhalb des zweiten Planetenradsatzes erlaubt eine besonders kompakte axiale Ausbildung der Getriebevorrichtung. Mithin sind die beiden Planetenradsätze radial über- beziehungsweise ineinander angeordnet. Bevorzugt ist das Stirnraddifferential axial benachbart zu den beiden Planetenradsätzen angeordnet, wodurch eine kompakte radiale Ausbildung der Getriebevorrichtung realisiert wird. Aus der Wirkverbindung zwischen den beiden Planetenradsätzen resultiert eine relativ hohe Über-

setzung, wobei die Getriebevorrichtung nur wenige Zahneingriffsebenen aufweist.

[0011] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung zwei bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiden Figuren näher dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine vereinfachte schematische Darstellung einer nicht von der Erfindung umfassten Antriebsvorrichtung, und

Fig. 2 eine vereinfachte schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0012] Gemäß der **Fig. 2** weist eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung für ein - hier nicht dargestelltes - Kraftfahrzeug eine Antriebsmaschine **1** und eine Getriebevorrichtung **2** mit einem ersten und zweiten Planetenradsatz **3a, 3b** mit jeweils mehreren Planetenrädern **4a, 4b** auf. Die Antriebsvorrichtung ist für eine elektrische Achse eines Kraftfahrzeugs vorgesehen. Ferner weist die Getriebevorrichtung **2** auch ein Stirnraddifferential **5** auf, wobei das Stirnraddifferential **5** dazu vorgesehen ist, eine Antriebsleistung der Antriebsmaschine **1** auf eine erste und zweite mit dem Stirnraddifferential **5** wirkverbundene Abtriebswelle **6a, 6b** zu verteilen. Die beiden Abtriebswellen **6a, 6b** sind zumindest mittelbar mit einem jeweiligen - hier nicht dargestellten - Antriebsrad des Kraftfahrzeugs verbunden. Die Antriebsmaschine **1** ist als elektrische Maschine mit einem Stator **16** und einem Rotor **17** ausgebildet. Ferner ist die Antriebsmaschine **1** koaxial zur Getriebevorrichtung **2** sowie zu den beiden Abtriebswellen **6a, 6b** angeordnet, wobei eine Abtriebswelle **10** als Hohlwelle ausgebildet ist und die erste Abtriebswelle **6a** durch die Abtriebswelle **10** geführt ist. Das Stirnraddifferential **5** ist axial benachbart zu den beiden Planetenradsätzen **3a, 3b** angeordnet.

[0013] Die Planetenräder **4a** des ersten Planetenradsatzes **3a** sind drehbar an einem ersten Planetenträger **7a** angeordnet und stehen radial zwischen einem ersten Sonnenrad **8a** und einem ersten Hohlrad **9a** im Zahneingriff. Das erste Sonnenrad **8a** ist drehfest mit der Abtriebswelle **10** verbunden. Die Planetenräder **4b** des zweiten Planetenradsatzes **3b** sind drehbar an einem zweiten Planetenträger **7b** angeordnet und stehen radial zwischen einem zweiten Sonnenrad **8b** und einem zweiten Hohlrad **9b** im Zahneingriff. Das zweite Sonnenrad **8b** ist drehfest mit dem ersten Planetenträger **7a** verbunden. Ferner ist der erste Planetenradsatz **3a** radial innerhalb des zweiten Planetenradsatzes **3b** verschachtelt und dadurch insbesondere in axialer Richtung bauraumsparend ausgebildet.

[0014] Jeweilige Stirnräder **13a, 13b** des Stirnraddifferentials **5** sind drehbar an einem gemeinsamen Differentialkorb **12**, der mit dem dritten Planetenträger **7c** drehfest verbunden ist, gelagert. Der Differentialkorb **12** ist somit als Planetenträger für die Stirnräder **13a, 13b** eines ersten und zweiten Stirnradsatzes **14a, 14b** ausgebildet. Die Stirnräder **13a** des ersten Stirnradsatzes **14a** stehen mit einer Verzahnung **15a** an der ersten Abtriebswelle **6a** im Zahneingriff, wobei die Stirnräder **13b** des zweiten Stirnradsatzes **14b** mit einer Verzahnung **15b** an der zweiten Abtriebswelle **6b** im Zahneingriff stehen. Ferner stehen die Stirnräder **13a, 13b** beider Stirnradsätze **14a, 14b** paarweise miteinander im Zahneingriff.

[0015] **Fig. 1** zeigt ein nicht zur Erfindung gehörendes Beispiel. Das erste Hohlrad **9a** ist drehfest mit dem zweiten Hohlrad **9b** verbunden, wobei die beiden Hohlräder **9a, 9b** stationär am Gehäuse **11** festgelegt und somit drehfest mit dem Gehäuse **11** der Getriebevorrichtung **2** verbunden sind. Der zweite Planetenträger **7b** ist drehfest mit dem Differentialkorb **12** verbunden. Mithin ist der zweite Planetenradsatz **3b** über den zweiten Planetenträger **7b** mit dem Stirnraddifferential **5** verbunden.

[0016] In der erfindungsgemäßen **Fig. 2** ist der zweite Planetenträger **7b** stationär am Gehäuse **11** festgelegt und somit drehfest mit dem Gehäuse **11** der Getriebevorrichtung **2** verbunden. Das erste Hohlrad **9a** ist drehfest mit dem zweiten Hohlrad **9b** verbunden, wobei die beiden Hohlräder **9a, 9b** drehfest mit dem Differentialkorb **12** verbunden sind. Mithin sind der erste und zweite Planetenradsatz **3a, 3b** über die beiden Hohlräder **9a, 9b** mit dem Stirnraddifferential **5** verbunden.

Bezugszeichenliste

1	Antriebsmaschine
2	Getriebevorrichtung
3a, 3b	Planetenradsatz
4a, 4b	Planetenrad
5	Stirnraddifferential
6a, 6b	Abtriebswelle
7a, 7b	Planetenträger
8a, 8b	Sonnenrad
9a, 9b	Hohlrad
10	Antriebswelle
11	Gehäuse
12	Differentialkorb
13a, 13b	Stirnrad
14a, 14b	Stirnradsatz

15a, 15b	Verzahnung
16	Stator
17	Rotor

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebsmaschine (1) und eine Getriebevorrichtung (2) mit einem ersten und zweiten Planetenradsatz (3a, 3b) mit jeweils mehreren Planetenrädern (4a, 4b) sowie einem Stirnraddifferential (5) mit jeweils mehreren Stirnrädern (13a, 13b), wobei das Stirnraddifferential (5) dazu vorgesehen ist, eine Antriebsleistung der Antriebsmaschine (1) auf eine erste und zweite mit dem Stirnraddifferential (5) wirkverbundene Abtriebswelle (6a, 6b) zu verteilen,

- wobei die Planetenräder (4a) des ersten Planetenradsatzes (3a) drehbar an einem ersten Planetenträger (7a) angeordnet sind und mit einem ersten Sonnenrad (8a) und einem ersten Hohlrad (9a) im Zahneingriff stehen, wobei das erste Sonnenrad (8a) drehfest mit einer Abtriebswelle (10) verbunden ist,
- wobei die Planetenräder (4b) des zweiten Planetenradsatzes (3b) drehbar an einem zweiten Planetenträger (7b) angeordnet sind und mit einem zweiten Sonnenrad (8b) und einem zweiten Hohlrad (9b) im Zahneingriff stehen, wobei das zweite Sonnenrad (8b) drehfest mit dem ersten Planetenträger (7a) verbunden ist, und wobei der erste Planetenradsatz (3a) radial innerhalb des zweiten Planetenradsatzes (3b) verschachtelt ist,
- wobei die jeweiligen Stirnräder (13a, 13b) des Stirnraddifferentials (5) drehbar an einem gemeinsamen Differentialkorb (12) gelagert sind, wobei die Stirnräder (13a) eines ersten Stirnradsatzes (14a) mit einer Verzahnung (15a) an der ersten Abtriebswelle (6a) im Zahneingriff stehen, wobei ferner die Stirnräder (13b) eines zweiten Stirnradsatzes (14b) mit einer Verzahnung (15b) an der zweiten Abtriebswelle (6b) im Zahneingriff stehen, und wobei die Stirnräder (13a, 13b) beider Stirnradsätze (14a, 14b) paarweise miteinander im Zahneingriff stehen **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Hohlrad (9a) drehfest mit dem zweiten Hohlrad (9b) verbunden ist, wobei die beiden Hohlräder (9a, 9b) drehfest mit dem Differentialkorb (12) verbunden sind.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsmaschine (1) als elektrische Maschine mit einem Stator (16) und einem Rotor (17) ausgebildet ist.

3. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsmaschine (1) koaxial zur Getriebevorrichtung (2) sowie zu den beiden Abtriebswellen (6a, 6b) angeordnet ist, wobei die Abtriebswelle (10) als Hohlwelle ausgebildet ist und die erste Abtriebswelle (6a) durch die Abtriebswelle (10) geführt ist.

4. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stirnraddifferential (5) axial benachbart zu den beiden Planetenradsätzen (3a, 3b) angeordnet ist und zumindest mit dem zweiten Planetenradsatz (3b) wirkverbunden ist.

5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Planetenträger (7b) stationär am Gehäuse (11) festgelegt ist.

6. Antriebsachse für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

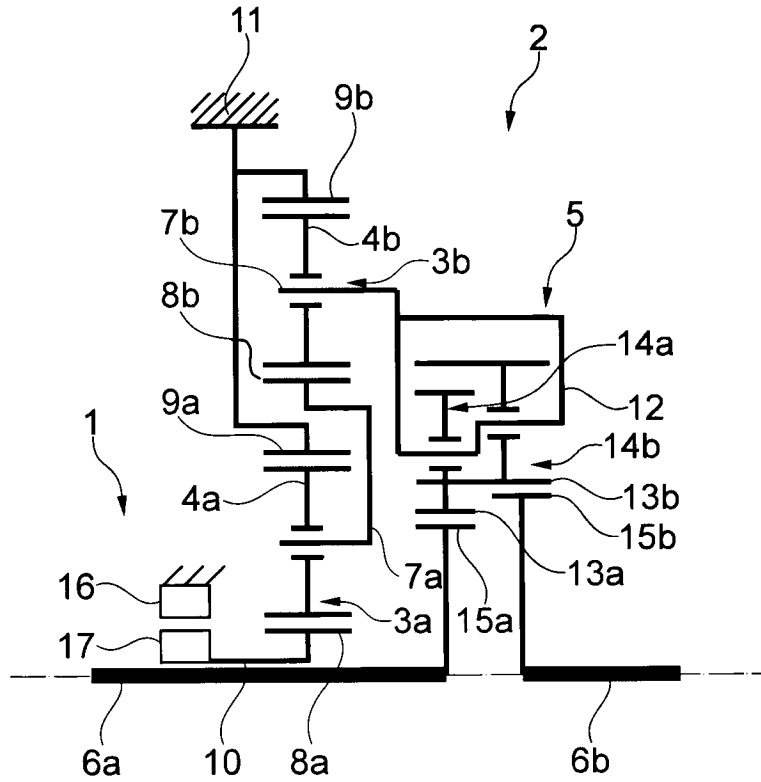


Fig. 1

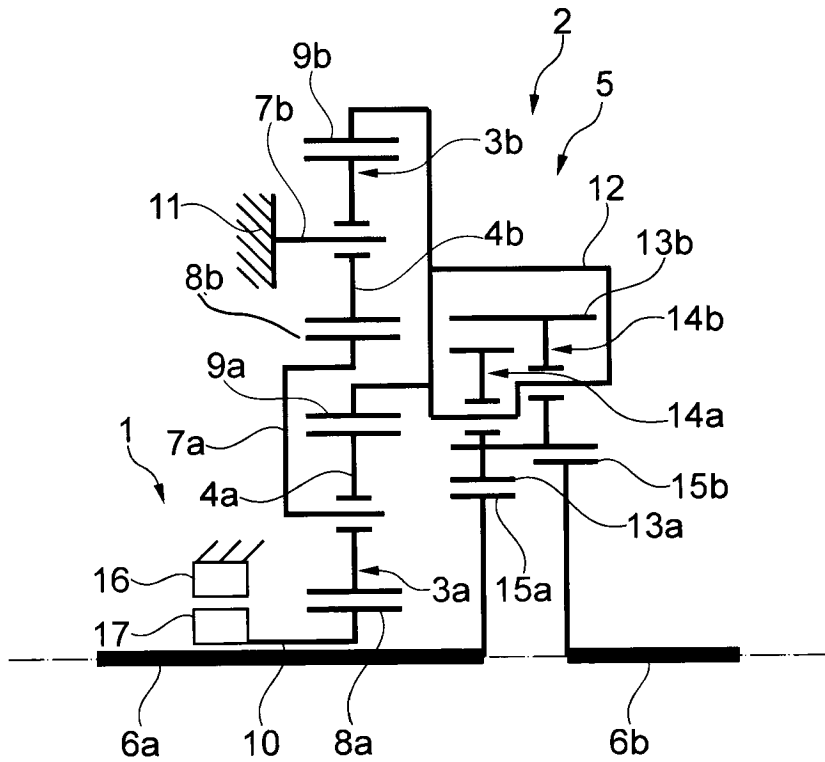


Fig. 2