(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
26. April 2012 (26.04.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/052201 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 7/00 (2006.01) *B60K 1/00* (2006.01)
B60K 17/16 (2006.01) *F16H 48/10* (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/062599

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2011 (22.07.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 048 837.2
18. Oktober 2010 (18.10.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SMETANA, Tomas** [CZ/DE]; Frauenauracher Straße 15a, 91074 Herzogenaurach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: DRIVE DEVICE

(54) Bezeichnung : ANTRIEBSVORRICHTUNG

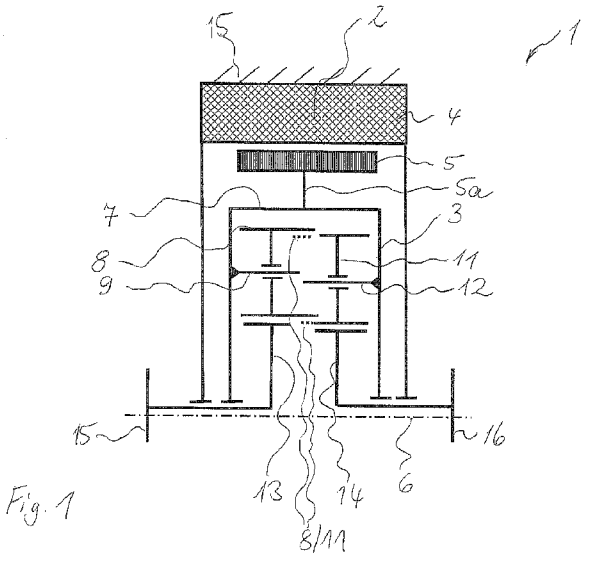


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a drive device (1, 16) having at least one electric motor (2, 17) and at least one planetary differential (3) which can be driven by a rotor (5, 19) of the electric motor (2, 17), wherein the planetary differential (3) has at least one planet carrier (7) which is operatively connected to a rotor (5, 19) of the electric motor (2, 17), first planet gears (8) and second planet gears (11) which are rotatably mounted on the planet carrier (7), and a first sun gear (13) and a second sun gear (14), each of which is operatively connected to in each case one drive output shaft (15, 16) of the planetary differential (3), and here, the first planet gears (8) are in meshing engagement with the first sun gear (13) and each of the second planet gears (11) are in meshing engagement with the second sun gear (14) and with one of the first planet gears (8), and wherein at least the sun gears (13, 14) are arranged coaxially with respect to an axis of rotation (6) of the rotor (5, 19) and are surrounded, at the outer circumferential side in relation to the axis of rotation (6), by a stator (4, 18) and the rotor (5, 19) of the electric motor (2, 17).

(57) Zusammenfassung:
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/052201 A1

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung (1, 16) mit wenigstens einem Elektromotor (2, 17) und mindestens einem mit einem Rotor (5, 19) des Elektromotors (2, 17) antreibbaren Planetendifferenzial (3), wobei das Planetendifferenzial (3) wenigstens einen Planententräger (7), der mit einem Rotor (5, 19) des Elektromotors (2, 17) wirkverbunden ist, erste Planetenräder (8) und zweite Planetenräder (11), die drehbar an dem Planetenträger (7) gelagert sind, sowie ein erstes Sonnenrad (13) und ein zweites Sonnenrad (14), von denen jedes jeweils mit einer Abtriebswelle (15, 16) des Planetendifferenzials (3) wirkverbunden ist, aufweist, und dabei die ersten Planetenräder (8) mit dem ersten Sonnenrad (13) im Zahneingriff stehen und jedes der zweiten Planetenräder (11) mit dem zweiten Sonnenrad (14) sowie mit einem der der ersten Planetenräder (8) im Zahneingriff stehen und wobei zumindest die Sonnenräder (13, 14) koaxial einer Rotationsachse (6) des Rotors (5, 19) angeordnet und aussenumfangsseitig der Rotationsachse (6) von einem Stator (4, 18) und dem rotor (5, 19) des Elektromotors (2, 17) umgeben sind.

Bezeichnung der Erfindung

Antriebsvorrichtung

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung mit wenigstens einem Elektromotor und mindestens einem mit einem Rotor des Elektromotors antreibbaren Planetendifferenzial, wobei das Planetendifferenzial wenigstens einen Planetenträger, der mit einem Rotor des Elektromotors wirkverbunden ist, erste Planetenräder und zweite Planetenräder, die drehbar an dem Planetenträger gelagert sind, sowie ein erstes Sonnenrad und ein zweites Sonnenrad, von denen jedes jeweils mit einer Abtriebswelle des Planetendifferenzials wirkverbunden ist, aufweist, und dabei die ersten Planetenräder mit dem ersten Sonnenrad im Zahneingriff stehen und jedes der zweiten Planetenräder mit dem zweiten Sonnenrad sowie mit einem der der ersten Planetenräder im Zahneingriff stehen und wobei zumindest die Sonnenräder koaxial einer Rotationsachse des Rotors angeordnet sind.

Hintergrund der Erfindung

Eine derartige Antriebseinheit ist in DE 10 2008 061 946 A1 beschrieben. Die Antriebseinheit weist einen Hauptantrieb und einen Nebenantrieb auf. Der Hauptantrieb ist über einen Planetensatz mit einen Planetendifferenzial getrieblich verbunden. Ein Planetendifferenzial zeichnet sich im Wesentlichen durch zwei Sätze Ausgleichsräder aus, die jeweils durch einen Satz Planetenräder gebildet sind. Jedes dieser Ausgleichsplanetenräder ist um eine Drehachse drehbar auf einem Planetenbolzen gelagert, welche der Symmetrieachse des Planetenbolzens entspricht. Die Drehachsen der Planetenräder sind parallel zur Rotationsachse der Abtriebsräder, also zu den Rotationsachsen der Sonnenräder des Differenzials ausgerichtet. Die koaxialen Rotationsachsen der

Sonnenräder sind konzentrisch zum Differenzial und liegen auf der Hauptachse der Antriebseinheit. Die Hauptachse der Antriebseinheit vereint außerdem noch die Rotationsachsen der Antriebswellen des Haupt- und Nebenantriebs in sich. Die Differenzwellen des Planetendifferenzials sind Sonnenräder, die jeweils zum Beispiel mit einer zu einem Fahrzeugrad führenden Abtriebswelle verbunden sind. Jedes der Sonnenräder steht im Zahneingriff mit einem der Sätze Ausgleichsplanetenräder.

Durch den Nebenantrieb können über ein Überlagerungsgetriebe zusätzlich Drehmomente in das Planetendifferenzial eingebracht und deren Verteilung auf die Differenzräder beeinflusst werden. Hauptantrieb und Nebenantrieb sind in diesem Fall Elektromotoren, die koaxial zueinander angeordnet sind. Das Überlagerungsgetriebe ist durch drei miteinander gekoppelte Planetentriebe gebildet. Derartige Antriebseinheiten sind unabhängig von anderen Antriebsquellen, z.B. unabhängig von Verbrennungsmotoren, oder zusammen mit diesen einsetzbar.

Beschreibung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine kompakte Baueinheit zu schaffen.

In dem Planetendifferenzial steht die Verzahnung der ersten Planetenräder mit der Verzahnung der zweiten Planetenräder im Zahneingriff. Die Anzahl der Zähne der ersten Planetenräder entspricht dabei vorzugsweise der Anzahl der Zähne der Verzahnung der zweiten Planetenräder, kann aber auch anders sein. Gleichzeitig steht die Verzahnung der Planetenräder eines der Sätze Planetenräder im Zahneingriff mit der Verzahnung von nur einem Sonnenrad, ohne dass die Verzahnung der Planetenräder dieses Satzes mit der Verzahnung des anderen Sonnenrads im Zahneingriff steht. Um mit dem anderen Satz Planetenräder und gleichzeitig mit einem der Sonnenräder im Zahneingriff stehen zu können, müssen die Planetenräder eines Satzes „länger", d.h. axial breiter sein als die Zähne der Planetenräder des anderen Satzes und das andere Sonnenrad ohne dieses zu berühren axial übergreifen.

Da die längeren Planetenräder zwecks Zahneingriff mit den kürzeren Planetenrädern das eine der Sonnenräder axial übergreifen müssen ohne dieses zu berühren, muss das axial übergriffene Sonnenrad eine geringere Anzahl an Zähnen, also einen geringeren Durchmesser, aufweisen als das benachbarte Sonnenrad. Alternativ und vorzugsweise weist die Verzahnung des axial übergriffenen Sonnenrades jedoch die gleiche Anzahl an Zähnen auf wie das andere, ist jedoch mit einem kleineren Kopfkreis ausgelegt. Die gleiche Anzahl der Zähne und gleiche Durchmesser der Planetenräder beider Sätze untereinander sind in diesem Fall vorausgesetzt.

Die unterschiedlichen Kopfkreisdurchmesser der Sonnenräder können durch die der Fachwelt bekannte Profilverschiebung erreicht werden. Der Zahnkontakt der Sonnenräder mit dem größeren Kopfkreis ist dabei durch positive Profilverschiebung und entsprechend der Zahnkontakt der im Kopfkreis kleineren Sonnenräder durch negative Profiverschiebung erreichbar. Der Kopfkreis ist ein gedachter Kreis, der die Zähne einer Verzahnung mit gleich großen Zähnen außen umgibt. Der Kopfkreisdurchmesser ist dementsprechend der Außendurchmesser einer solchen Stirnverzahnung. Er bestimmt von der Drehachse bzw. Rotationsachse aus den Platzbedarf eines Zahnrades in alle radiale Richtungen. Gleichzeitig ist der Achsabstand des übergriffenen Sonnenrades zum Planetenrad, mit dem es im Zahneingriff steht, kleiner, damit die kurzen Zahnräder mit diesem kämmen können. Die übereinstimmenden Übersetzungen zwischen den Planetenräder des ersten Satzes und dem ersten Sonnenrad sowie zwischen den Planetenrädern des zweiten Satzes und dem zweiten Sonnenrad sind in diesem Fall vorausgesetzt.

Zumindest die Sonnenräder sind koaxial der Rotationsachse des Rotors angeordnet und gemäß Erfindung außenumfangsseitig der Rotationsachse von einem Stator und dem Rotor des Elektromotors umgeben. Die Sonnenräder und damit auch die mit den Sonnenrädern kämmenden Planetenräder zumindest teilweise sind innerhalb des Elektromotors angeordnet. Die Rotorwelle ist dementsprechend hohlwellenartig ausgebildet. Der Planetenträger kann seitlich des

Elektromotors angeordnet sein, d.h. radial überstehen, oder ist wie eine Ausgestaltung der Erfindungsmeldung vorsieht, mit in den Elektromotor integriert, so dass das Planetendifferenzial von dem Stator und dem Rotor des Elektromotors umgeben ist.

Die Vorteile der Erfindung liegen in dem geringen axialen Bauraum, den die Antriebsvorrichtung für sich beansprucht. Die Antriebsanordnung weist vorzugsweise axiale Abmessungen auf, die geringer sind als die radialen Abmessungen. Die Kosten für die Herstellung der Antriebseinheit sind reduziert. Weiterhin ist die Volumenleistungsdichte dieser Antriebseinheit im Vergleich zu Antriebseinheiten des Standes der Technik verbessert. Die Volumenleistungsdichte ist dabei eine Größe, die bei einem Energiewandler wie der elektromotorischen Antriebseinheit angibt, welche Leistung pro Volumeneinheit dem Wandler entnommen werden kann. Je höher der Wert, desto kleiner kann die Antriebseinheit ausgebildet sein. Montage der Antriebseinheit ist vereinfacht.

Summenwelle des Differenzials ist vorzugsweise der Planetenträger (der Differenzialkorb). Als Summenwelle wird die Welle des Planetentriebs bezeichnet, die die größten Drehmomente führt und die durch eine Antriebsquelle, in diesem Fall durch den Elektromotor, angetrieben ist. Differenzwellen sind die Abtriebswellen. Der Planetenträger ist, wie eine Ausgestaltung der Erfindung vorsieht, mit einer antriebsfesten Drehverbindung mit dem Rotor verbunden. Die Drehverbindung kann permanent fest sein. In dem Falle sitzt der Planetenträger fest in dem Rotor oder ist mit diesem fest verbunden. Es können auch Teile der Rotorwelle und des Planetenträgers einteilig miteinander ausgebildet sein. Alternativ ist die Drehverbindung eine trennbare Verbindung zwischen Rotor und Planetenträger und ist zum Beispiel eine Kupplung. Die antriebsfeste Drehverbindung ist eine Verbindung, über die Drehmomente und Drehzahlen zwischen den miteinander verbundenen Elementen übertragen werden können

Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Antriebsvorrichtung mit einer antriebsfesten Drehverbindung zwischen einem dritten Sonnenrad eines Planetentriebs und dem Rotor versehen ist. Der Planetentrieb ist

getrieblich zwischen den Rotor und das Planetendifferenzial geschaltet. Das dritte Sonnenrad kämmt mit Planetenrädern, welche drehbar an dem gleichen Planetenträger gelagert sind wie die Planetenräder des Differenzials. Die Planetenräder stehen mit einem Hohlrad im Zahneingriff, welches vorzugsweise entweder zum Gehäuse oder zur Umgebung der Antriebsvorrichtung fest ist. Das Hohlrad ist bevorzugt mit dem Stator des Elektromotors verbunden.

In eine derartige Antriebseinheit kann weiterhin auch ein Nebenantrieb (Elektromotor) integriert sein, der über ein Überlagerungsgetriebe getrieblich mit dem Planetendifferenzial verbunden ist. In diesem Fall ist es denkbar, dass zumindest ein Planetentrieb des Überlagerungsgetriebes ähnlich der vorgenannten Anordnung in den Haupt- und/oder Nebenantrieb integriert ist, so dass eine sehr kompakte unabhängige Antriebseinheit entsteht.

Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung 1 mit wenigstens einem Elektromotor 2 und mit mindestens Planetendifferenzial 3 hälftig einer Symmetrieachse, die der Rotationsachse 6 bzw. einer Hauptachse der Antriebseinheit 1 entspricht. Der Elektromotor 2 weist einen Stator 4 und einen Rotor 5 auf. Stator 4 und Rotor 5 sind koaxial zueinander um die Rotationsachse 6 der Rotorwelle 5a angeordnet, wobei der Stator 4 den Rotor 5 außenumfangsseitig umgibt.

Das Planetendifferenzial 3 weist wenigstens einen Planententräger 7 auf, der mit dem Rotor 5 bzw. mit der Rotorwelle 5a wirkverbunden ist. Ein Satz erste Planetenräder 8, von denen nur eins schematisch dargestellt ist, ist drehbar auf Planetenbolzen 9 gelagert. Die Planetenbolzen 9 sind mit radialem Abstand zur Rotationsachse 6 an dem Planententräger 7 fest. Ein Satz zweiter Planetenräder 11 ist drehbar auf Planetenbolzen 12 gelagert. Die Planetenbolzen 12 sind an dem Planetenträger 7 mit radialem Abstand zur Rotationsachse 6 fest. Das Planetendifferenzial 3 weist weiterhin ein erstes Sonnenrad 13 und ein zweites Sonnenrad 14 auf, von denen jedes jeweils mit einer Abtriebswelle 15 bzw. 16

des Planetendifferenzials wirkverbunden ist. Die ersten Planetenräder 8 stehen mit dem ersten Sonnenrad 13 im Zahneingriff. Jedes der zweiten Planetenräder 11 steht mit dem zweiten Sonnenrad 14 sowie jeweils mit einem der der ersten Planetenräder 8 im Zahneingriff. Die gestrichelte Linien 8/11 symbolisieren den Zahneingriff zwischen den Planetenrädern 8 und 11, wobei in diesem Fall die Planetenräder 11 die langen Planetenräder sind. Die Sonnenräder 13 und 14 sind koaxial zur Rotationsachse 6 des Rotors 5 angeordnet, so dass die Rotationsachse der Sonnenräder 13 und 14 der Rotationsachse 6 entspricht. Dabei sind die Sonnenräder 13 und 14 außenumfangsseitig der Rotationsachse 6 von dem Stator 4 und dem Rotor 5 des Elektromotors 2 umgeben. Der Stator 4 ist vorzugsweise am Gehäuse 15 der Antriebsvorrichtung 1 fest. Rotor 5 und Planetenträger 7 sind um die Rotationsachse 6 drehbar angeordnet und dazu permanent antriebsfest miteinander verbunden.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung 16 mit wenigstens einem Elektromotor 17 und mit mindestens Planetendifferenzial 3 hälftig einer Symmetrieachse, die der Rotationsachse 6 bzw. einer Hauptachse der Antriebseinheit 16 entspricht. Der Elektromotor 17 weist einen Stator 18 und einen Rotor 19 auf. Stator 18 und Rotor 19 sind koaxial zueinander um die Rotationsachse 6 der Rotorwelle 19a angeordnet, wobei der Rotor 19 den Stator 18 außenumfangsseitig umgibt.

Das Planetendifferenzial 3 weist wenigstens einen Planententräger 7 auf, der mit dem Rotor 19 bzw. mit der Rotorwelle 19a über einen Planetentrieb 20 wirkverbunden ist. Ein Satz erster Planetenräder 8 des Planetendifferenzials 3, von denen nur eins schematisch dargestellt ist, ist auf Planetenbolzen 9 drehbar gelagert. Die Planetenbolzen 9 sind mit radialem Abstand zur Rotationsachse 6 an dem Planententräger 7 fest. Ein Satz zweiter Planetenräder 11 des Planetendifferenzials 3 ist drehbar auf Planetenbolzen 12 fest. Die Planetenbolzen 12 sind an dem Planetenträger 7 gelagert. Das Planetendifferenzial 3 weist weiterhin ein erstes Sonnenrad 13 und ein zweites Sonnenrad 14 auf, von denen jedes jeweils mit einer Abtriebswelle 15 bzw. 16 des Planetendifferenzials wirkverbunden ist. Die ersten Planetenräder 8 stehen mit dem ersten

Sonnenrad 13 im Zahneingriff. Jedes der zweiten Planetenräder 11 steht mit dem zweiten Sonnenrad 14 sowie jeweils mit einem der der ersten Planetenräder 8 im Zahneingriff. Die gestrichelten Linien 8/11 symbolisieren den Zahneingriff zwischen den Planetenrädern 8 und 11, wobei in diesem Fall die Planetenräder 11 die langen Planetenräder sind. Die Sonnenräder 13 und 14 sind koaxial zur Rotationsachse 6 des Rotors 19 angeordnet, so dass die Rotationsachse der Sonnenräder 13 und 14 der Rotationsachse 6 entspricht. Dabei sind die Sonnenräder 13 und 14 außenumfangsseitig der Rotationsachse 6 von dem Stator 18 und dem Rotor 19 des Elektromotors 17 umgeben. Der Stator 18 ist vorzugsweise am Gehäuse 15 der Antriebsvorrichtung 17 fest. Rotor 19 und Planetenträger 7 sind um die Rotationsachse 6 drehbar angeordnet und dazu antriebsfest getrieblich über den Planetentrieb 20 miteinander verbunden. Der Planetentrieb 20 weist ein Sonnenrad 21 auf, dessen Rotationsachse der Rotationsachse 6 entspricht. Das Sonnenrad 21 und der Rotor 19 sind permanent antriebsfest miteinander verbunden. Das Sonnenrad 21 kämmt mit einem Satz dritter Planetenräder 22. Die Planetenräder 22 sind auf Planetenbolzen 23 drehbar an dem Planetenträger 7 gelagert und stehen mit einem Hohlrad 24 im Zahneingriff. Das Hohlrad 24 ist an dem Stator 18 fest. Die Symmetrieachsen der Planetenbolzen 9 und der Planetenbolzen 23 weisen den gleichen radialen Abstand zur Rotationsachse 6 auf. Alternativ sitzen die Planenräder 8 und 22 auf einem gemeinsamen Planetenbolzen 9/23.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung (1, 16) mit wenigstens einem Elektromotor (2, 17) und mindestens einem mit einem Rotor (5, 19) des Elektromotors (2, 17) antreibbaren Planetendifferenzial (3), wobei das Planetendifferenzial (3) wenigstens einen Planententräger (7), der mit einem Rotor (5, 19) des Elektromotors (2, 17) wirkverbunden ist, erste Planetenräder (8) und zweite Planetenräder (11), die drehbar an dem Planetenträger (7) gelagert sind, sowie ein erstes Sonnenrad (13) und ein zweites Sonnenrad (14), von denen jedes jeweils mit einer Abtriebswelle (15, 16) des Planetendifferenzials (3) wirkverbunden ist, aufweist, und dabei die ersten Planetenräder (8) mit dem ersten Sonnenrad (13) im Zahneingriff stehen und jedes der zweiten Planetenräder (11) mit dem zweiten Sonnenrad (14) sowie mit einem der der ersten Planetenräder (8) im Zahneingriff stehen und wobei zumindest die Sonnenräder (13, 14) koaxial einer Rotationsachse (6) des Rotors (5, 19) angeordnet und außenumfangsseitig der Rotationsachse (6) von einem Stator (4, 18) und dem Rotor (5, 19) des Elektromotors (2, 17) umgeben sind.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, in der das Planetendifferenzial (3) von dem Stator (4, 18) und dem Rotor (5, 19) des Elektromotors (2, 17) umgeben ist.

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, mit einer antriebsfesten Drehverbindung zwischen dem Planetenträger (7) und dem Rotor (5, 19).

4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, mit einer antriebsfesten Drehverbindung zwischen einem dritten Sonnenrad (21) und dem Rotor (19), wobei das dritte Sonnenrad (21) mit dritten Planetenrädern (22) kämmt, welche drehbar an dem Planetenträger (7) gelagert sind und mit einem Hohlrad (24) im Zahneingriff stehen.

5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, mit einer antriebsfesten Drehverbindung zwischen einem dritten Sonnenrad (21) und dem Rotor (19), wobei das dritte Sonnenrad (21) mit dritten Planetenrädern (22) kämmt, welche drehbar an dem Planetenträger (7) gelagert sind und mit einem Hohlrad (24) im Zahneingriff stehen, wobei das Hohlrad (24) um die Hauptachse (6) drehfest relativ zum Rotor (19) mit dem Stator (18) verbunden ist.

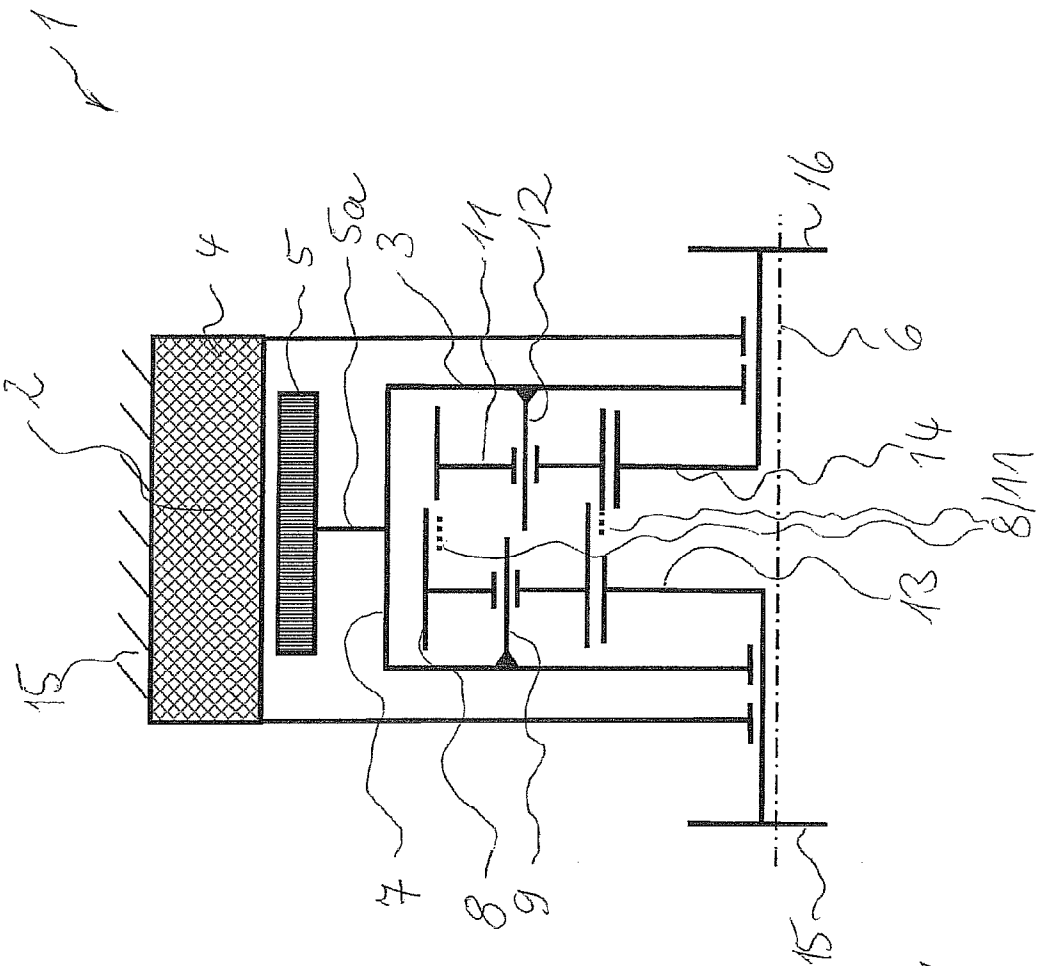


Fig. 1

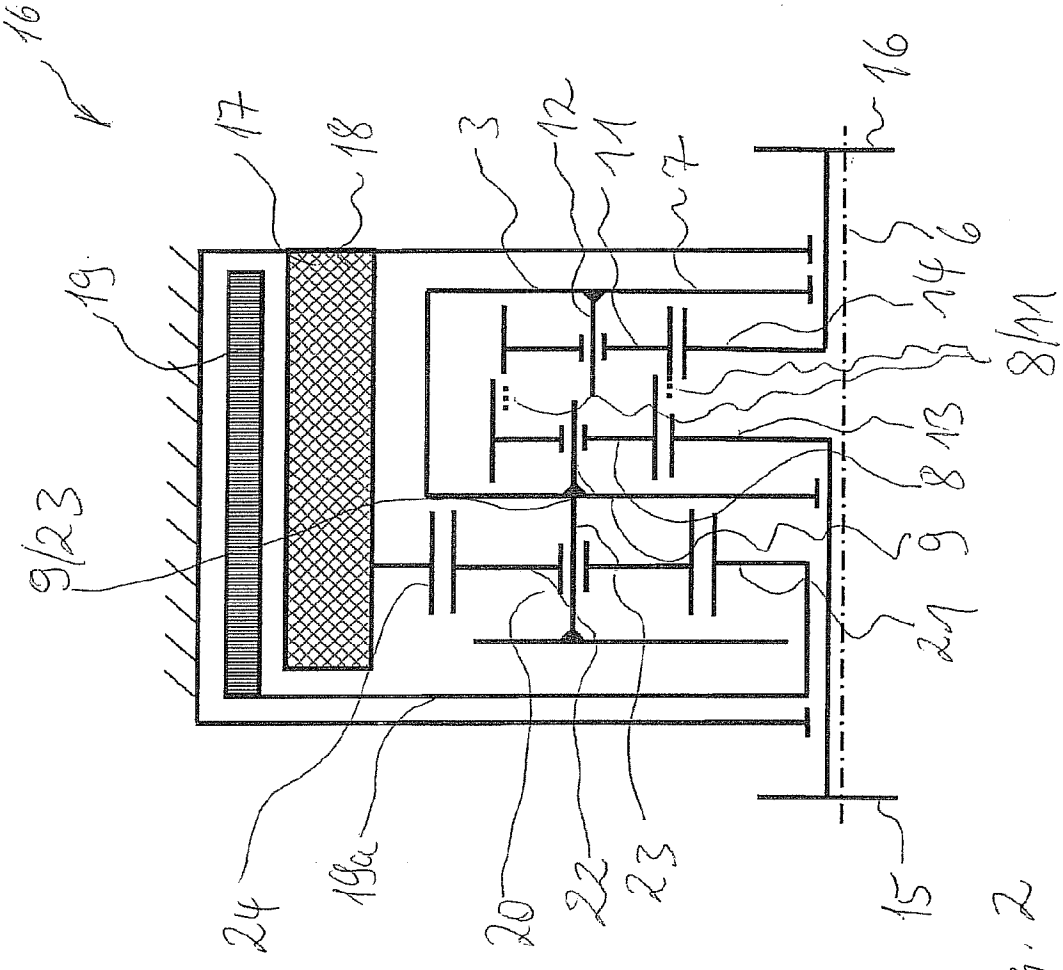


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/062599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K7/00 B60K17/16 B60K1/00
ADD. F16H48/10

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 226 211 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 8 September 2010 (2010-09-08) paragraphs [0001] - [0020], [0024] - [0026]; claims 1-4,6-8; figure 2	1-3
X	DE 199 54 590 A1 (LINDE AG [DE]) 17 May 2001 (2001-05-17) column 1, lines 3-34 column 2, lines 38-64; claim 1; figure 1	1-3
A	DE 10 2007 021359 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 20 March 2008 (2008-03-20) paragraphs [0001], [0004], [0026], [0027]; figure 6	1,4,5
A	JP 7 156673 A (NISSAN MOTOR) 20 June 1995 (1995-06-20) abstract; figure 5	1,4,5

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 document 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
8 September 2011	19/09/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wurzer, Oliver

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/062599

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	THORSTEN BIERMANN ET AL: "Schaeffler Leichtbaudifferenziale. Eine Differenzialfamilie mit reduziertem Bauraum und Gewicht", INTERNET CITATION, 6 April 2010 (2010-04-06), pages 94-105, XP007913986, Retrieved from the Internet: URL:http://www.schaeffler.com/remotemedien/media/_shared_media/library/downloads/Schaeffler_Kolloquium_2010_06_de.pdf [retrieved on 2010-07-15] the whole document -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/062599

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2226211 A1	08-09-2010	DE 102009012256 A1	09-09-2010
DE 19954590 A1	17-05-2001	FR 2801144 A1	18-05-2001
DE 102007021359 A1	20-03-2008	CN 101067438 A	07-11-2007
		GB 2440405 A	30-01-2008
		US 2007259747 A1	08-11-2007
JP 7156673 A	20-06-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/062599

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K7/00 B60K17/16 B60K1/00
ADD. F16H48/10

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 226 211 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 8. September 2010 (2010-09-08) Absätze [0001] - [0020], [0024] - [0026]; Ansprüche 1-4,6-8; Abbildung 2	1-3
X	DE 199 54 590 A1 (LINDE AG [DE]) 17. Mai 2001 (2001-05-17) Spalte 1, Zeilen 3-34 Spalte 2, Zeilen 38-64; Anspruch 1; Abbildung 1	1-3
A	DE 10 2007 021359 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 20. März 2008 (2008-03-20) Absätze [0001], [0004], [0026], [0027]; Abbildung 6	1,4,5

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" älteres Dokument, 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 anderen 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
8. September 2011	19/09/2011

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	Wurzer, Oliver

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/062599

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 7 156673 A (NISSAN MOTOR) 20. Juni 1995 (1995-06-20) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	1,4,5
A	THORSTEN BIERMANN ET AL: "Schaeffler Leichtbaudifferenziale. Eine Differenzialfamilie mit reduziertem Bauraum und Gewicht", INTERNET CITATION, 6. April 2010 (2010-04-06), Seiten 94-105, XP007913986, Gefunden im Internet: URL:http://www.schaeffler.com/remotemedien/media/_shared_media/library/downloads/Schaeffler_Kolloquium_2010_06_de.pdf [gefunden am 2010-07-15] das ganze Dokument -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/062599

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2226211 A1	08-09-2010	DE 102009012256 A1	09-09-2010
DE 19954590 A1	17-05-2001	FR 2801144 A1	18-05-2001
DE 102007021359 A1	20-03-2008	CN 101067438 A	07-11-2007
		GB 2440405 A	30-01-2008
		US 2007259747 A1	08-11-2007
JP 7156673 A	20-06-1995	KEINE	