(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. Januar 2012 (26.01.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/010340 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/66 (2006.01) *B60K 17/16* (2006.01)
B60K 1/00 (2006.01) *B60K 17/26* (2006.01)
B60K 17/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/057941

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Mai 2011 (17.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 031 747.0 21. Juli 2010 (21.07.2010) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BIERMANN, Thorsten** [DE/DE]; Oberalbach Nr. 10, 96193 Wachenroth (DE). **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 UNIT

(54) **Bezeichnung** : ANTRIEBSEINHEIT

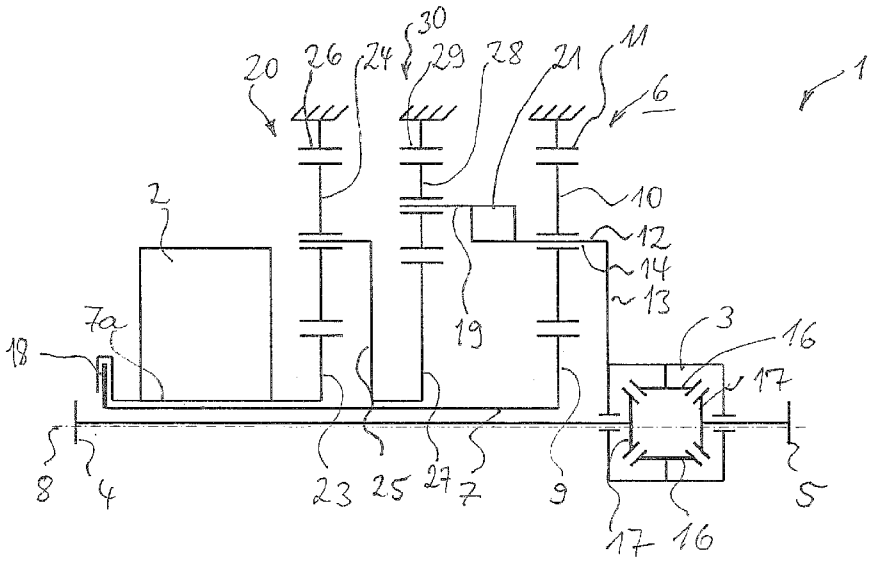


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a drive unit (1) comprising at least one electric motor (2), a differential (3) for two output shafts (4, 5) and a first planetary gear (6) located in the power flow between the electric motor (2) and the differential (3).

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit (1) mit wenigstens einem Elektromotor (2), mit einem Differenzial (3) für zwei Abtriebswellen (4, 5) und mit einem im Leistungsfiuss zwischen dem Elektromotor (2) und dem Differenzial (3) angeordneten ersten Planetentrieb (6).

WO 2012/010340 A1

Bezeichnung der Erfindung

Antriebseinheit

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit mit wenigstens einem Elektromotor, mit einem Differenzial für zwei Abtriebswellen und mit einem im Leistungsfluss zwischen dem Elektromotor und dem Differenzial angeordneten ersten Planetentrieb.

Hintergrund der Erfindung

DE198 41 159 A1 zeigt eine Antriebseinheit mit einem Elektromotor und mit einem Differenzial. Mit dem Differenzial sind Drehmomente und Drehzahlen auf zwei durch den Elektromotor angetriebene Abtriebswellen verteilbar. Ein Planetentrieb zwischen der als Rotorwelle bezeichneten Antriebswelle und dem Differenzial geschaltet, so dass die Leistung vom Elektromotor zum Differenzial über den Planetentrieb fließt. Dazu ist die Antriebswelle endseitig mit einer Verzahnung versehen. Die Verzahnung ist an einem Sonnenrad des Planetentriebs ausgebildet. Das Sonnenrad steht im Eingriff mit Planetenrädern des Planetentriebs. Die Planetenräder stützen sich gegen eine Verzahnung eines Hohlrads ab. Die Verzahnung des Hohlrads ist ortsfest und nicht um die Antriebsrotationsachse der Sonne bzw. des Rotorwelle des Elektromotors drehbar am Gehäuse der Antriebseinheit abgestützt. Die Planetenräder sind auf Planetenbolzen gelagert. Die Planetenbolzen sitzen in einem Planetenträger, der gleichzeitig Differenzialkorb eines koaxial zu dem Antriebsmotor angeordneten Differenzials ist. Die Planetenräder laufen auf einer Kreisbahn mit radialen Abstand zur Antriebsrotationsachse um die Antriebsrotationsachse um.

Das Differenzial ist ein klassisches Kegelraddifferenzial, Der Differenzialkorb ist die Summenwelle des Differenzials, an der die höchsten Drehmomente anliegen, die im Differenzial auf zwei als Abtriebswellen bezeichnete Differenzwellen verteilt werden. Alternativ werden über die Abtriebswellen ins Differenzial eingebrachte Drehmomente an der Summenwelle wieder zusammengeführt. Der Differenzialkorb ist relativ zu der Rotorwelle um die Antriebsrotationsachse und konzentrisch zu den Rotationsachsen der Abtriebswellen drehbar und dazu relativ zu dem Gehäuse ortsfest in dem Gehäuse gelagert. In dem Differenzialkorb sind Ausgleichskegelräder drehbar gelagert und stehen mit Achswellenrädern im Eingriff. Die Achswellenräder sind drehmomentfest mit den Abtriebswellen verbunden.

Zum Antrieb der Abtriebswellen wird das Sonnenrad mittels der Antriebswelle in Drehung um die Antriebsrotationsachse versetzt. Damit werden die mit dem Sonnenrad im Eingriff stehenden Planetenräder angetrieben. Die Planetenräder wälzen und stützen sich im Zahneingriff mit der Verzahnung des Hohlrades an dem Hohlrad ab, so dass der Planetenträger, also der Korb des Differenzials, in Bewegung versetzt wird, wobei durch das Differenzial in bekannter Weise Drehmomente bzw. Drehzahlen auf die Abtriebswellen aufgeteilt werden.

Durch die Auslegung des Planetengetriebes, also Festlegung von Anzahl der Zähne der Elemente Sonne, Planeten und Hohlrad des Planetentriebs, kann in der beschrieben Antriebseinheit nur eine Über- bzw. Untersetzung geschaffen werden.

Beschreibung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine kompakte und kostengünstig herzustellende Antriebseinheit mit variablen Unter- bzw. Übersetzungen zu schaffen.

Diese Aufgabe ist nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist der Leistungsfluss zwischen dem Elektromotor und dem Differenzial mittels wenigstens einer ersten Kupplung wahlweise über eine erste getriebliche Verbindung oder eine zweite getriebliche Verbindung schaltbar. Unter Leistungsfluss ist die Übertragung von Drehmomenten und Drehzahlen vom Elektromotor zum Differenzial und vom Differenzial zum Elektromotor über die jeweilige geschaltete getriebliche Verbindung mit Unter- oder Übersetzungen zu verstehen.

Die Erfindung sieht weiter vor, dass in der ersten getrieblichen Verbindung ein zweiter Planetentrieb im Leistungsfluss zwischen dem Elektromotor und einem dritten Planetentrieb angeordnet ist, wobei der zweite Planetentrieb mit dem dritten Planetentrieb und der dritte Planetentrieb mit der Summenwelle gekoppelt ist. Die Planetensätze beanspruchen relativ wenig Bauraum und können beispielsweise in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht werden.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in der zweiten getrieblichen Verbindung der Elektromotor und der erste Planetentrieb über die ein- und ausrückbare erste Kupplung miteinander und der erste Planetentrieb mit der Summenwelle gekoppelt ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der dritte Planetentrieb über wenigstens eine zweite Kupplung mit einem Element des ersten Planetentriebs gekoppelt ist, wobei das Element mit der Summenwelle wirkverbunden ist.

Das Element ist vorzugsweise ein erster Planetenträger des Planetentriebs, an dem mit einem ersten Sonnenrad im Zahneingriff stehende erste Planetenräder des ersten Planetentriebs drehbar gelagert sind.

Die zweite Kupplung kann wahlweise eine ein- und ausrückbare Kupplung oder eine Freilaufkupplung sein.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Rotationsachsen eines erstes Sonnenrades, des ersten Planetentriebs, eines zweiten Sonnenrades des zweiten Planetentriebs, eines dritten Sonnenrades des dritten Planetentriebs, und die der Rotorwelle des Elektromotors sowie die Rotationsachse der Summenwelle parallel konzentrisch aufeinander liegen. Die vorgenannten Elemente sind also in axialer Folge koaxial aufeinander folgend angeordnet, so dass eine kompakte Antriebseinheit geschaffen ist.

Die koaxiale Anordnung macht es möglich, dass der erste Planetentrieb und der zweite Planetentrieb sowie der dritte Planetentrieb ein gemeinsames Hohlrad mit einer gemeinsamen Anzahl an Zähnen für die Planetentriebe aufweist, welches mit den Planetenrädern der Planetentriebe im Zahneingriff steht. Alternativ weisen die einzelnen Planetentriebe jeder für sich ein separates Hohlrad oder zwei Planetentriebe zusammen ein Hohlrad auf, wobei die Anzahl der Zähne von Hohlrad zu Hohlrad gleich oder unterschiedlich sein kann. Die Herstellkosten sind gering. Das Getriebe kann kompakt ausgebildet werden. Die Antriebseinheit kann zum Beispiel eine Gehäusehälfte aufweisen, an der die Innenverzahnung des Hohlrades ausgebildet ist und die an eine Gehäusehälfte für den Elektromotor angeflanscht werden kann.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht zugleich oder alternativ zu vorgenannter Ausgestaltung vor, dass die ersten Planetenräder des ersten Planetentriebs jeweils die gleiche Anzahl an Zähnen aufweisen wie jeweils die zweiten Planetenräder des zweiten Planetentriebs. Zugleich oder alternativ dazu ist mit einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das erste Sonnenrad des ersten Planetentriebs die gleiche Anzahl an Zähnen aufweist wie jeweils das zweite Sonnenrad des zweiten Planetentriebs. Der dritte Planetentrieb weist andere Sonnen- und/oder Planetenräder auf, als die anderen beiden Planetentriebe. Der erste und der dritte Planetentrieb können demnach als vollständig identische Baugruppen ausgebildet werden. Mit einer derartigen Ausgestaltung ist die Anzahl der Bauteile der Antriebseinheit gering gehalten. Die Kosten für die Herstellung sind aufgrund doppelter Stückzahlen und einfacher Lagerhaltung niedrig.

Ein Element des ersten Planetentriebs ist mit der Rotorwelle des Elektromotors verbindbar und wieder trennbar. Zwischen der Rotorwelle und dem ersten Planetentrieb ist dazu eine ein- und ausrückbare erste Kupplung angeordnet, über die eine direkte wiederholt trennbare Verbindung zwischen der Rotorwelle und beispielsweise dem Sonnenrad oder einer mit dem Sonnenrad konzentrischen Welle herstellbar ist. Eine derartige Kupplung ist eine Trockenkupplung oder eine Nasskupplung, die hydraulisch oder mechanisch ein- und ausrückbar ist. Der erste Planetentrieb ist durch eine erste Sonne, durch erste Planetenräder, das erste Hohlrad und durch den ersten Planetenträger gebildet. Die ersten Planetenräder sind um die eigene Rotationsachse drehbar mit radialem Abstand zur Rotationsachse des Sonnenrades auf Planetenbolzen gelagert. Die Planetenbolzen sind an dem ersten Planetenträger gehalten. Erstes Sonnenrad und Planetenräder stehen miteinander im Zahneingriff. Die ersten Planetenräder stehen mit dem ersten Hohlrad im Zahneingriff. Der Planetenträger ist mit der Summenwelle, vorzugsweise dem Gehäuse des Differenzials, gekoppelt.

Durch Ein- und Ausrücken der ersten Kupplung können mit der Antriebseinheit mindestens zwei Betriebsarten gefahren, dass heißt mindestens zwei Gänge geschaltet werden. Ein erster Gang kann durch eine permanente oder trennbare Verbindung zwischen der Rotorwelle und dem zweiten Planetentrieb und über diesen und den dritten Planetentrieb zur Summenwelle geschaltet werden. In diesem Falle wird die erste Kupplung ausgerückt und die Verbindung zwischen der Rotorwelle und dem ersten Planetentrieb getrennt.

Die Über- oder Untersetzung der Drehzahlen und Momente kann durch die Auslegung der Anzahl der Zähne der Elemente Sonnenrad, Planetenräder und Hohlrad des zweiten und dritten Planetentriebs vorgenommen werden. So ist vorgesehen, dass das zweite Sonnenrad mit der Rotorwelle direkt oder über eine Welle, alternativ auch über eine Kupplung, wirkverbunden ist.

Das zweite Sonnenrad kämmt mit zweiten Planetenrädern, die mit radialem Abstand zur Rotationsachse dem zweiten Sonnenrad bzw. der Rotorwelle

drehbar an einem zweiten Planetenträger gelagert sind. Außerdem kämmen die zweiten Planetenräder mit dem zweiten Hohlrad. Der konzentrisch zur Rotationsachse des zweiten Sonnenrades angeordnete zweite Planetenträger ist entweder direkt, über eine Welle oder über eine Kupplung mit einem dritten Sonnenrad wirkverbunden.

Das dritte Sonnenrad kämmt mit dritten Planetenrädern des dritten Planetentriebs, die auch mit der Verzahnung des dritten Hohlrades im Zahneingriff stehen. Die dritten Planetenräder sind mit radialem Abstand zur Rotationsachse des dritten Sonnenrades an einem dritten Planetenträger gelagert. Der dritte Planetenträger ist konzentrisch zur Rotationsachse des dritten Sonnenrades angeordnet und über die zweite Kupplung, die vorzugsweise als Freilaufkupplung ausgebildet ist, mit dem ersten Planetenträger des ersten Planetentriebs im ersten Gang verbunden.

Ein zweiter Gang kann durch Einrücken der Kupplung über die zweite getriebliche Verbindung zwischen der Rotorwelle und dem Differenzial über den ersten Planetentrieb hergestellt werden. Die zweite Kupplung ist ausgerückt bzw. die Freilaufkupplung läuft frei, so dass die drehfeste Verbindung zwischen dem dritten Planetenträger und dem ersten Planetenträger aufgehoben ist.

Mit einer erfindungsgemäßen Antriebseinheit sind beispielsweise wahlweise Standübersetzungen von i = -4,5 (die Anzahl der Zähne des Hohlrads z = 129 und die des Sonnenrades z = 29) für den ersten und zweiten Planetentrieb realisierbar. Der dritte Planetentrieb weist eine Standübersetzung von i= -1,5 (z.B. Anzahl der Zähne des Hohlrades z = 129 und die des Sonnenrades z = 87) auf, wobei eine Standübersetzung das Verhältnis der Zähnezahlen des Hohlrades zu denen der Sonne bei stehendem Steg ist. Wenn diese Planetentriebe im ersten Gang miteinander gekoppelt sind, ergibt sich damit bei festen Hohlrädern eine Gesamtübersetzung von 14 durch die erste getriebliche Verbindung und im zweiten Gang eine von i = - 4,5 für die zweite getriebliche Verbindung.

Die Freilaufkupplung ist die der Fachwelt bekannte Überholkupplung, die zwei relativ zueinander um eine gemeinsame Rotationsachse drehbar angeordnete Elemente miteinander drehmomentfest koppelt oder wieder entkoppelt, wenn sich Drehzahlen oder Drehmomente ändern.

Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung ist nachfolgend mit den Figuren 1, 2 und 3 anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Figur 2 zeigt den Leistungsfluss über die erste getriebliche Verbindung der in Figur 1 gezeigten Antriebseinheit im ersten Gang. Figur 3 zeigt den Leistungsfluss über die zweite getriebliche Verbindung der in Figur 1 gezeigten Antriebseinheit im zweiten Gang.

Figur 1 zeigt ein Schaltschema einer Antriebseinheit 1 mit wenigstens einem Elektromotor 2, mit einem Differenzial 3 für zwei Abtriebswellen 4 und 5 und mit einem im Leistungsfluss zwischen dem Elektromotor 2 und dem Differenzial 3 angeordneten ersten Planetentrieb 6. Das Differenzial 3 ist von einer Antriebswelle 7, welche mit der Rotorwelle 7a des Elektromotors 2 verbunden ist, über den ersten Planetentrieb 6 um eine Antriebsrotationsachse 8 der Antriebswelle 7 antreibbar.

In dem ersten Planetentrieb 6 stehen ein konzentrisch zur Rotationsachse 8 angeordnetes erstes Sonnenrad 9, mit Abstand zur Rotationsachse angeordnete erste Planetenräder 10 und ein konzentrisch zur Rotationsachse 8 angeordnetes erstes Hohlrad 11 miteinander im Zahneingriff. Die ersten Planetenräder 10 sind um die eigene Rotationsachse 12 drehbar an einem um die Rotationsachse 8 relativ zur Antriebswelle 7 drehbaren ersten Planetenträger 13 auf Planetenbolzen 14 gelagert.

Ein zweites Sonnenrad 23 eines zweiten Planetentriebs 20 ist mit der Rotorwelle 7a direkt, alternativ mit einem Schaft oder einer Verbindungswelle drehfest verbunden. Das zweite Sonnenrad 23 kämmt mit zweiten Planetenrädern 24, die mit radialem Abstand zur Rotationsachse 8 des zweiten Sonnenrades 23

bzw. der Rotorwelle 7a drehbar an einem zweiten Planetenträger 25 gelagert sind. Außerdem kämmen die zweiten Planetenräder 24 mit dem zweiten Hohlrad 26. Der konzentrisch zur Rotationsachse 8 des zweiten Sonnenrades 23 angeordnete zweite Planetenträger 25 ist entweder direkt, über eine Welle oder über eine Kupplung mit einem dritten Sonnenrad 27 wirkverbunden.

Das dritte Sonnenrad 27 kämmt mit dritten Planetenrädern 28 des dritten Planetentriebs 30, die auch mit der Verzahnung des dritten Hohlrades 29 im Zahneingriff stehen. Die dritten Planetenräder 28 sind mit radialem Abstand zur Rotationsachse 8 des dritten Sonnenrades 27 an einem dritten Planetenträger 19 gelagert. Der dritte Planetenträger 19 ist konzentrisch zur Rotationsachse 8 des dritten Sonnenrades 27 angeordnet und über eine koaxial zum dritten Sonnenrad 27 angeordnete zweite Kupplung 21, die als Freilaufkupplung ausgebildet ist, mit dem ersten Planetenträger 13, der relativ zum dritten Planetenträger 19 um die Rotationsachse 8 drehbar ist, koppelbar wirkverbunden.

Das Differenzial 3 ist ein klassisches Kegelraddifferenzial mit Ausgleichskegelrädern 16, die in dem als Summenwelle 15 ausgeführten Differenzialkorb drehbar gelagert sind, mit Achswellenkegelrädern 17, die mit den Ausgleichkegelrädern 16 kämmen und die mit den Abtriebswellen 4 bzw. 5 drehbar verbunden sind. Das Differenzial kann alternativ ein Planetentrieb mit Stirnrädern sein, bei dem die Summenwelle das Gehäuse/ein Planetenträger ist, an dem oder in dem die Planetenräder drehbar gelagert sind.

Eine erste Kupplung 18 ist koaxial zum Elektromotor 2 zwischen der Rotorwelle 7a und der Antriebswelle 7 und somit dem Sonnenrad 9 angeordnet, so dass eine drehmomentfeste Verbindung zwischen der Rotorwelle 7a und dem Sonnenrad 9 wiederholt ein- und ausrückbar ist. Elektromotor 2, Kupplung 18 und Differenzial 3 (Rotationsachsen der Achswellenkegelräder 17) sind koaxial zueinander angeordnet.

Die Hohlräder 11, 26 und 29 sind drehfest an einem nicht dargestellten Gehäuse der Antriebseinheit 1 gehalten.

Figur 2: Die erste getriebliche Verbindung eines ersten Ganges zwischen dem Elektromotor 2 und der Summenwelle 15 ist durch den zweiten Planetentrieb 20, den dritten Planetentrieb 30, die zweite Kupplung 21 und durch den ersten Planetenträger 13 gebildet. Der Leistungsfluss ist durch Verlaufspfeile symbolisiert. Die erste Kupplung 18 ist offen und die Verbindung zwischen der Rotorwelle 7a und der Antriebswelle 7 ist getrennt. Die zweite Kupplung 21 ist gesperrt und somit eine drehfeste Verbindung zwischen dem dritten Planetenträger 19 und dem ersten Planetenträger 13 hergestellt. Die Rotorwelle 7a treibt das zweite Sonnenrad 23 an. Das zweite Sonnenrad 23 setzt die zweiten Planetenräder 24 in Bewegung, die sich an der Verzahnung des zweiten Hohlrades 26 abstützen. Die Planetenräder 24 treiben den zweiten Planetenträger 25 und damit das dritte Sonnenrad 27 an. Das dritte Sonnenrad 27 setzt die dritten Planetenräder 28 in Bewegung, die sich an der Verzahnung des dritten Hohlrades 29 abstützen. Die Planetenräder 28 treiben den dritten Planetenträger 19 und damit über die zweite Kupplung 21 den ersten Planetenträger 13 an. Der erste Planetenträger 13 ist drehfest mit der Summenwelle 15, also mit dem Gehäuse des Differenzials 3, gekoppelt.

Figur 3: Die zweite getriebliche Verbindung eines zweiten Ganges zwischen dem Elektromotor 2 und der Summenwelle 15 ist durch den ersten Planetentrieb 6 über den ersten Planetenträger 13 gebildet. Der Leistungsfluss ist durch Verlaufspfeile symbolisiert. Die erste Kupplung 18 ist eingerückt und die Verbindung zwischen der Rotorwelle 7a und der Antriebswelle 7 ist hergestellt. Die zweite Kupplung 21 überholt frei und hebt somit eine drehfeste Verbindung zwischen dem dritten Planetenträger 19 und dem ersten Planetenträger 13 auf. Die Rotorwelle 7a treibt über die Antriebswelle 7 das erste Sonnenrad 9 an. Das erste Sonnenrad 9 setzt die ersten Planetenräder 10 in Bewegung, die sich an der Verzahnung des ersten Hohlrades 11 abstützen. Die Planetenräder 10 treiben den ersten Planetenträger 13 und damit die Summenwelle 15 an.

Bezugszeichen

1	Antriebseinheit	21	zweite Kupplung
2	Elektromotor	22	nicht vergeben
3	Differenzial	23	zweites Sonnenrad
4	Abtriebswelle	24	zweites Planetenrad
5	Abtriebswelle	25	zweiter Planetenträger
6	Planetentrieb	26	zweites Hohlrad
7a	Rotorwelle	27	drittes Sonnenrad
7	Antriebswelle	28	drittes Planetenrad
8	Rotationsachse	29	drittes Hohlrad
9	erstes Sonnenrad	30	dritter Planetentrieb
10	erstes Planetenrad		
11	erstes Hohlrad		
12	Rotationsachse des Planeten-rads		
13	erster Planetenträger		
14	Planetenbolzen		
15	Summenwelle		
16	Ausgleichskegelrad		
17	Achswellenkegelrad		
18	erste Kupplung		
19	dritter Planetenträger		
20	zweiter Planetentrieb		

Patentansprüche

1. Antriebseinheit (1) mit wenigstens einem Elektromotor (2), mit einem Differenzial (3) für zwei Abtriebswellen (4, 5) und mit einem im Leistungsfluss zwischen dem Elektromotor (2) und dem Differenzial (3) angeordneten ersten Planetentrieb (6), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leistungsfluss zwischen dem Elektromotor (2) und dem Differenzial (3) mittels wenigstens einer ersten Kupplung (18) wahlweise über eine erste getriebliche Verbindung oder eine zweite getriebliche Verbindung schaltbar ist, wobei in der ersten getrieblichen Verbindung ein zweiter Planetentrieb (20) im Leistungsfluss zwischen dem Elektromotor (2) und einem dritten Planetentrieb (30) angeordnet ist, wobei der zweite Planetentrieb (20) mit dem dritten Planetentrieb (30) wirkverbunden und der dritte Planetentrieb (30) mit einer Summenwelle (15) des Differenzials (3) gekoppelt ist.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der zweiten getrieblichen Verbindung der Elektromotor (2) und der erste Planetentrieb (6) über die ein- und ausrückbare erste Kupplung (18) miteinander und der erste Planetentrieb (6) mit der Summenwelle (15) gekoppelt ist.

3. Antriebseinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dritte Planetentrieb (30) über wenigstens eine zweite Kupplung (21) mit der Summenwelle (15) wirkverbunden ist

4. Antriebseinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dritte Planetentrieb (30) über wenigstens eine zweite Kupplung (21) mit einem Element des ersten Planetentriebs (6) gekoppelt ist, wobei das Element mit der Summenwelle (15) wirkverbunden ist.

5. Antriebseinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Element ein erster Planetenträger (13) ist, an dem mit einem ersten Sonnenrad (9) im Zahneingriff stehende erste Planetenräder (10) des ersten Planetentriebs (6) drehbar gelagert sind.

6. Antriebseinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Kupplung (21) eine Freilaufkupplung ist.

7. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotationsachsen (8) eines erstes Sonnenrades (9), des ersten Planetentriebs (6), welches mit ersten Planetenrädern (10) im Zahneingriff steht, und eines zweiten Sonnenrades (23) des zweiten Planetentriebs (20), welches mit zweiten Planetenrädern (24) im Zahneingriff steht, eines dritten Sonnenrades (27), welches mit dritten Planetenrädern (28) im Zahneingriff steht, einer Rotorwelle (7a) des Elektromotors (2) sowie die Rotationsachse (8) der Summenwelle (15) parallel konzentrisch aufeinander liegen.

8. Antriebseinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Planetentrieb (6) und der zweite Planetentrieb (20) sowie der dritte Planetentrieb (30) Hohlräder (11, 26, 29) mit einer gemeinsamen Anzahl an Zähnen aufweisen, welche jeweils mit den Planetenrädern (10, 24, 28) der jeweiligen Planetentriebe (6, 20, 30) im Zahneingriff steht.

9. Antriebseinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Planetenräder (10) des ersten Planetentriebs (6) jeweils die gleiche Anzahl an Zähnen aufweisen wie jeweils die zweiten Planetenräder (24) des zweiten Planetentriebs (20).

10. Antriebseinheit nach Anspruch 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Sonnenrad (9) des ersten Planetentriebs (6) die gleiche Anzahl an Zähnen aufweist wie jeweils das zweite Sonnenrad (24) des zweiten Planetentriebs (20).

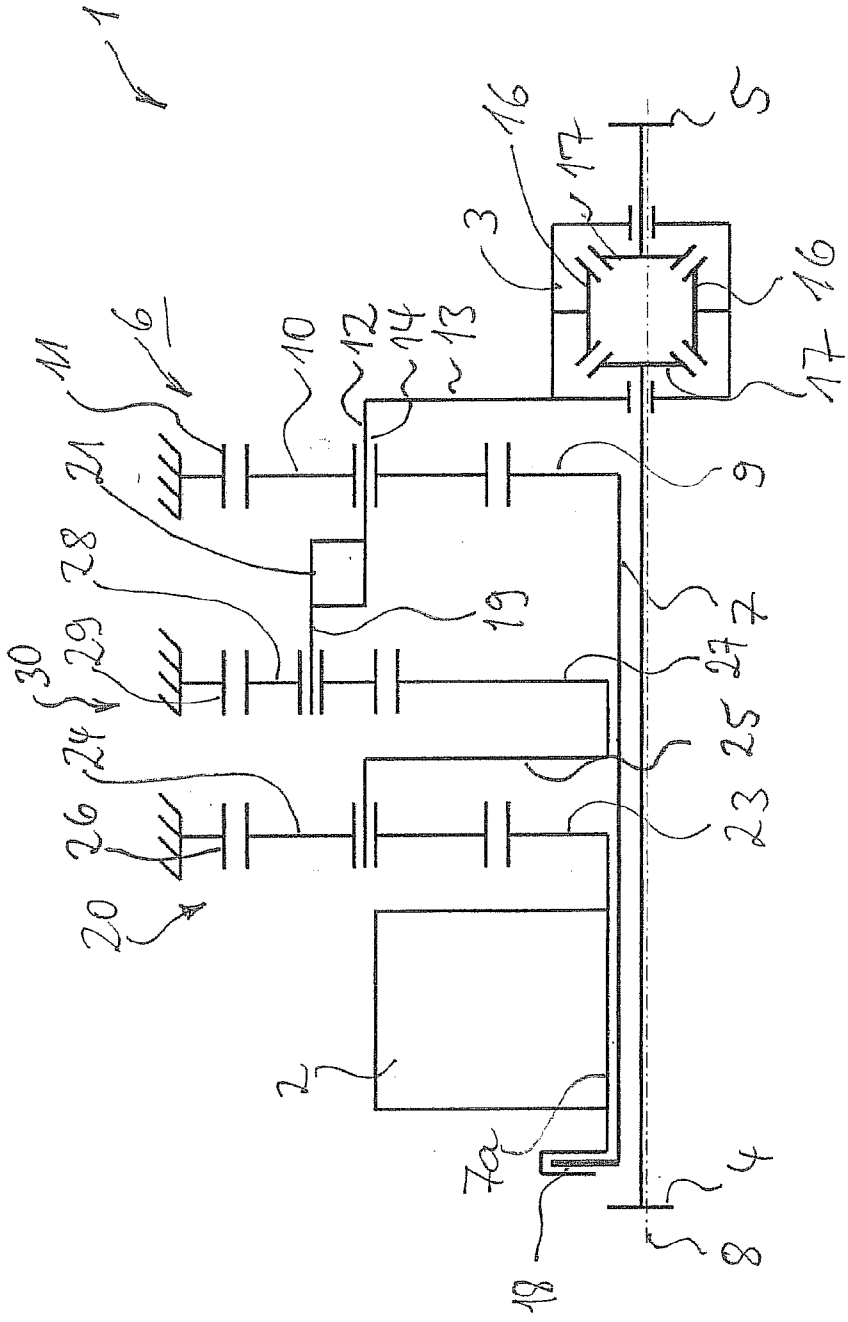

1
16
17
5
3
16
17
6
11
10
12
14
13
21
9
28
19
7
29
27
30
24
25
26
23
20
2
7a
4
8
18

Fig. 1

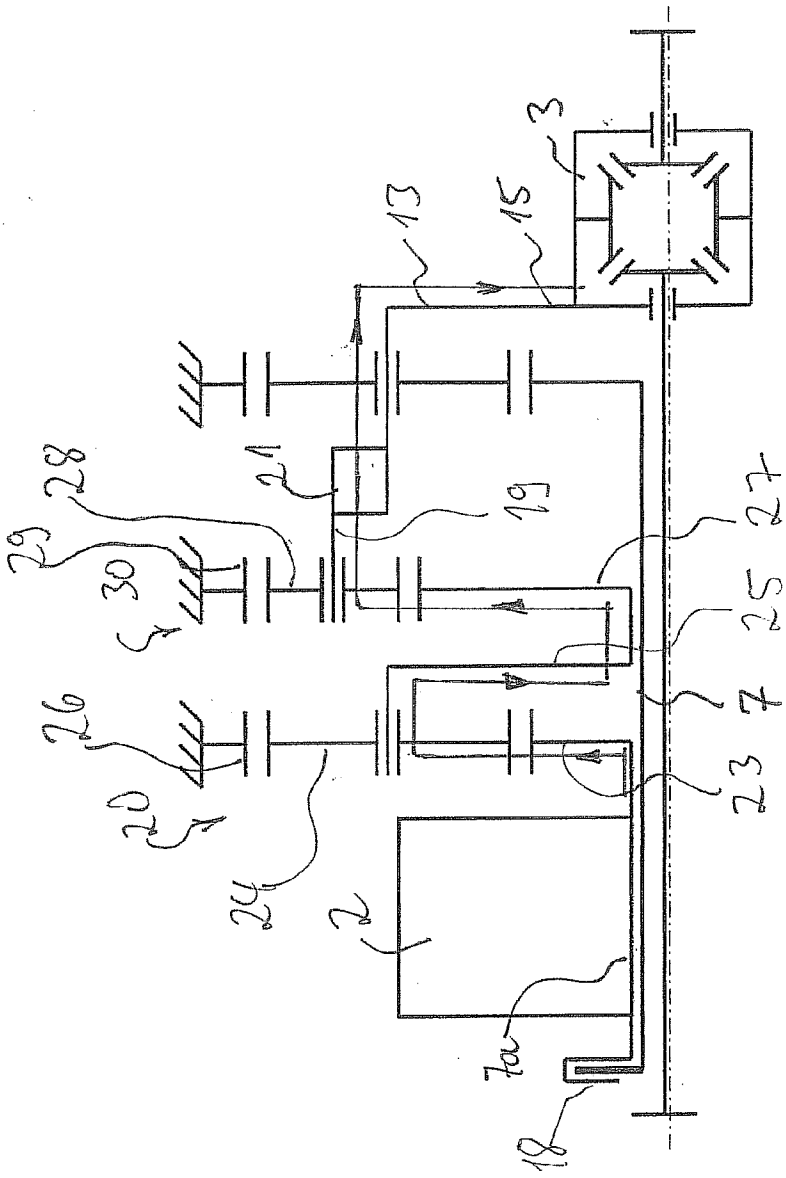


Fig. 2

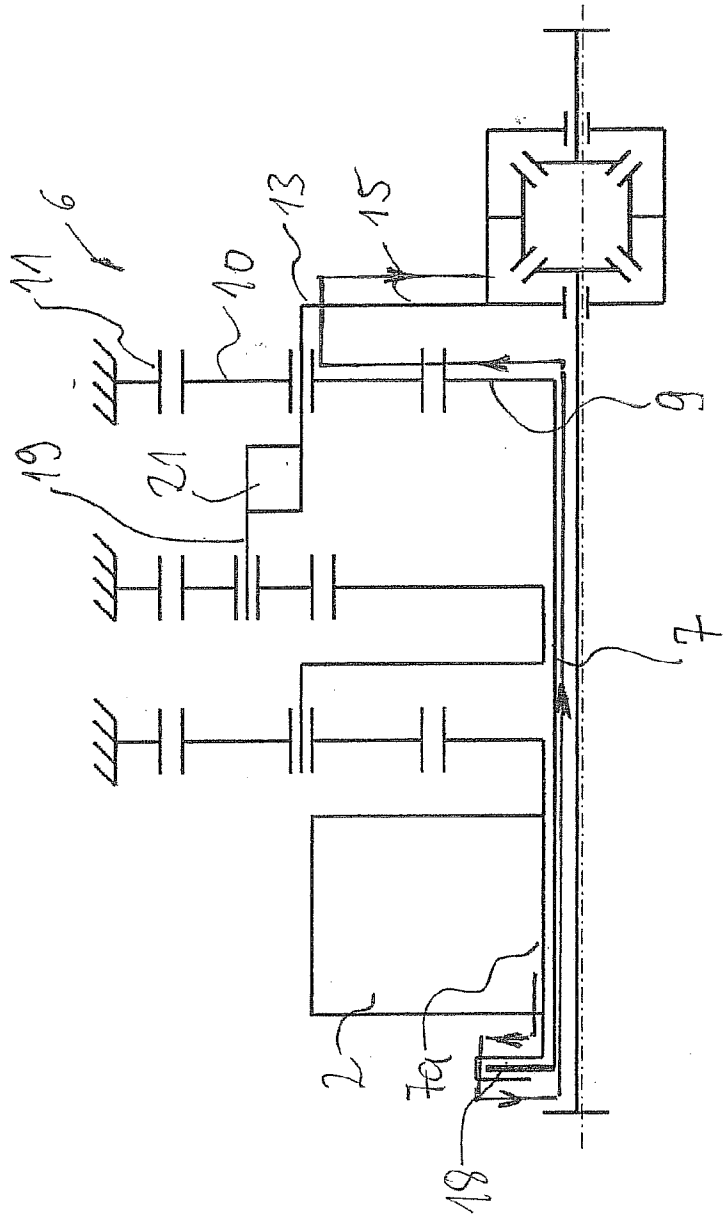


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/057941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/66 B60K1/00 B60K17/08 B60K17/16 B60K17/26
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16H B60K H02K B60L

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, 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	US 4 479 404 A (STOCKTON THOMAS R [US]) 30 October 1984 (1984-10-30)	1,7
A	column 4, line 42 - column 5, line 29 figures 1A,3	2,8-10

X	US 4 430 908 A (STOCKTON THOMAS R [US]) 14 February 1984 (1984-02-14)	1,7
A	column 2, line 58 - column 3, line 59 figure 1	2,8-10

☐ 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 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
13 July 2011	20/07/2011

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	Truchot, Alexandre

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/057941

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4479404 A	30-10-1984	NONE	
US 4430908 A	14-02-1984	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/057941

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H3/66 B60K1/00 B60K17/08 B60K17/16 B60K17/26
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H B60K H02K B60L

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	US 4 479 404 A (STOCKTON THOMAS R [US]) 30. Oktober 1984 (1984-10-30)	1,7
A	Spalte 4, Zeile 42 - Spalte 5, Zeile 29 Abbildungen 1A,3	2,8-10

X	US 4 430 908 A (STOCKTON THOMAS R [US]) 14. Februar 1984 (1984-02-14)	1,7
A	Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 3, Zeile 59 Abbildung 1	2,8-10

☐ 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" 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
13. Juli 2011	20/07/2011

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	Truchot, Alexandre

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/057941

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4479404 A	30-10-1984	KEINE	
US 4430908 A	14-02-1984	KEINE	