

(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
15. August 2013 (15.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/117369 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 3/66 (2006.01) B60K 6/365 (2007.10)
F16H 3/72 (2006.01) B60K 6/48 (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/050347

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Januar 2013 (10.01.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 201 684.8
6. Februar 2012 (06.02.2012) DE

(71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: BECK, Stefan; Mozartstr. 25, 88097 Eriskirch (DE).
WEHLEN, Timo; Seeblick 29, 88045 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: MULTI-RATIO TRANSMISSION

(54) Bezeichnung : MEHRSTUFENGETRIEBE

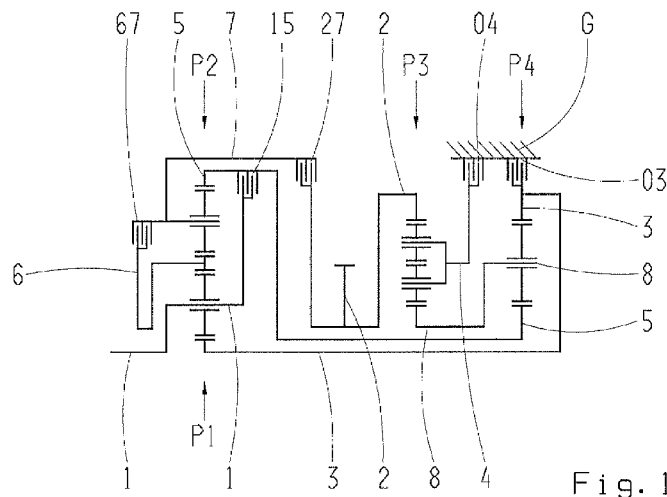


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a multi-ratio transmission provided with eight forward gears and one reverse gear, comprising four planetary gear sets (P1, P2, P3, P4), eight rotatable shafts (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) and five shifting elements (03, 04, 15, 27, 56, 57, 67), wherein the sun gear of the first planetary gear set (P1) is connected to the third shaft (3) which can be coupled to the housing (G) by means of a first brake (03) and is connected to the ring gear of the fourth planetary gear set (P4). The input shaft (1) is connected to the planet carrier of the first planetary gear set (P1) and can be detachably connected by means of a first clutch (15) to the fifth shaft (5) which is connected to the ring gear of the second planetary gear set (P2) and to the sun gear of the fourth planetary gear set (P4). The ring gear of the first planetary gear set (P1) is connected to the sixth shaft (6) which is connected to the sun gear of the second planetary gear set (P2).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/117369 A1



Das Mehrstufengetriebe mit acht Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang umfasst vier Planetenradsätze (P1, P2, P3, P4), acht drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) und fünf Schaltelemente (03, 04, 15, 27, 56, 57, 67), wobei das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes (P1) mit der dritten Welle (3) verbunden ist, welche über eine erste Bremse (03) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist und mit dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden ist, wobei die Antriebswelle (1) mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes (P1) verbunden und über eine erste Kupplung (15) mit der fünften Welle (5) lösbar verbindbar ist, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) und dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden ist, wobei das Hohlrad des ersten Planetenradsatzes (P1) mit der mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) verbundenen sechsten Welle (6) verbunden ist.

Mehrstufengetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Automatgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassen nach dem Stand der Technik Planetenradsätze, die mittels Reibungs- bzw. Schaltelementen, wie etwa Kupplungen und Bremsen, geschaltet werden und üblicherweise mit einem einer Schlupfwirkung unterliegenden und wahlweise mit einer Überbrückungskupplung versehenen Anfahrlement, wie etwa einem hydrodynamischen Drehmomentwandler oder einer Strömungskupplung, verbunden sind.

Ein derartiges Automatgetriebe ist beispielsweise aus der DE 199 12 480 B4 der Anmelderin bekannt. Es umfasst drei Einsteg-Planetenradsätze sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang, eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, wobei der Steg des ersten Planetenradsatzes mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und der Steg des zweiten Planetenradsatzes mit dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes ständig verbunden ist und die Antriebswelle direkt mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes verbunden ist.

Ferner ist bei dem bekannten Getriebe vorgesehen, dass die Antriebswelle über die erste Kupplung mit dem Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes und über die zweite Kupplung mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbindbar ist, wobei das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes über die erste Bremse mit einem Gehäuse des Getriebes verbindbar ist und der Steg des ersten Planetenradsatzes über die zweite Bremse mit dem Gehäuse des Getriebes verbindbar ist, wobei das Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes über die dritte Bremse mit dem Gehäuse des Getriebes verbindbar ist. Die Abtriebswelle des Getriebes ist mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes und dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes ständig verbunden.

Ferner ist aus der DE 29 36 969 A1 ein 9-Gang-Mehrstufengetriebe bekannt; es umfasst acht Schaltelemente und vier Planetenradsätze, wobei ein Planetenradsatz als Vorschaltgetriebe dient und das Hauptgetriebe einen Simpson-Satz und einen weiteren als Umkehrgetriebe dienenden Planetenradsatz aufweist.

Weitere Mehrstufengetriebe sind beispielsweise aus der DE 10 2005 010 210 A1 und der DE 10 2006 006 637 A1 der Anmelderin bekannt.

Automatisch schaltbare Fahrzeuggetriebe in Planetenbauweise im Allgemeinen sind im Stand der Technik bereits vielfach beschrieben und unterliegen einer permanenten Weiterentwicklung und Verbesserung. So sollen diese Getriebe einen geringen Bauaufwand, insbesondere eine geringe Anzahl an Schaltelementen erfordern und bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen, d. h. ein Zu- bzw. Abschalten von zwei Schaltelementen vermeiden, so dass bei Schaltungen in definierten Ganggruppen jeweils nur ein Schaltelement gewechselt wird.

Aus der DE 10 2008 000 428 A1 der Anmelderin ist ein Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise bekannt, welches einen Antrieb und einen Abtrieb aufweist, welche in einem Gehäuse angeordnet sind. Bei dem bekannten Getriebe sind zumindest vier Planetenradsätze, im Folgenden als erster, zweiter, dritter und vierter Planetenradsatz bezeichnet, mindestens acht drehbare Wellen - im Folgenden als Antriebswelle, Abtriebswelle, dritte, vierte, fünfte, sechste, siebte und achte Welle bezeichnet - sowie zumindest sechs Schaltelemente, umfassend Bremsen und Kupplungen, vorgesehen, deren selektives Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen dem Antrieb und dem Abtrieb bewirkt, so dass vorzugsweise neun Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind.

Hierbei bilden der erste und der zweite Planetenradsatz, die vorzugsweise als Minus-Planetenradsätze, also mit negativer Standgetriebe-Übersetzung, ausgebildet sind, einen schaltbaren Vorschalttradsatz, wobei der dritte und der vierte Planetenradsatz einen Hauptradsatz bilden.

Bei dem bekannten Mehrstufengetriebe ist vorgesehen, dass die Stege des ersten und des zweiten Planetenradsatzes über die vierte Welle miteinander gekoppelt sind, welche mit einem Element des Hauptradsatzes verbunden ist, dass das Hohlrad des ersten Planetenradsatzes mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes über die achte Welle gekoppelt ist, welche über eine erste Kupplung mit der Antriebswelle lösbar verbindbar ist und dass das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes mittels der dritten Welle über eine erste Bremse an ein Gehäuse des Getriebes ankoppelbar und über eine zweite Kupplung mit der Antriebswelle lösbar verbindbar ist, wobei das Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes mittels der fünften Welle über eine zweite Bremse an ein Gehäuse des Getriebes ankoppelbar ist. Zudem ist die siebte Welle mit zumindest einem Element des Hauptradsatzes ständig verbunden und über eine dritte Bremse an das Gehäuse des Getriebes ankoppelbar, wobei die sechste Welle mit zumindest einem weiteren Element des Hauptradsatzes ständig verbunden und über eine dritte Kupplung mit der Antriebswelle lösbar verbindbar ist; die Abtriebswelle ist mit zumindest einem weiteren Element des Hauptradsatzes ständig verbunden.

Vorzugsweise ist bei dem bekannten Getriebe die vierte Welle ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes verbunden, wobei die sechste Welle ständig mit dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes und dem Steg des dritten Planetenradsatzes verbunden und über die dritte Kupplung mit der Antriebswelle lösbar verbindbar ist. Ferner ist die siebte Welle ständig mit den Sonnenrädern des dritten und vierten Planetenradsatzes verbunden und über die dritte Bremse an ein Gehäuse des Getriebes ankoppelbar. Der Abtrieb erfolgt hierbei über die ständig mit dem Steg des vierten Planetenradsatzes verbundene Abtriebswelle. Des Weiteren können der dritte und der vierte Planetenradsatz zu einem Ravigneaux-Satz mit einem gemeinsamen Steg und einem gemeinsamen Hohlrad zusammengesetzt bzw. reduziert sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, welches acht Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang mit ausreichender Übersetzung aufweist, bei dem der Bauaufwand und die Baugröße, insbesondere die Baulänge, bzw. das Gewicht optimiert

werden und zudem der Wirkungsgrad hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird. Zudem sollen bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe geringe Stützmomente auf die Schaltelemente wirken. Ferner soll sich das Getriebe insbesondere für eine Front-Quer-Bauweise eignen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein erfindungsgemäßes Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise vorgeschlagen, welches einen Antrieb und einen Abtrieb aufweist, welche in einem Gehäuse angeordnet sind. Des Weiteren sind zumindest vier Planetenradsätze, im Folgenden als erster, zweiter, dritter und vierter Planetenradsatz bezeichnet, acht drehbare Wellen - im Folgenden als Antriebswelle, Abtriebswelle, dritte, vierte, fünfte, sechste, siebte und achte Welle bezeichnet - sowie zumindest fünf vorzugsweise als Lamellenschaltelemente oder als formschlüssige Schaltelemente ausgeführte Schaltelemente, umfassend zwei Bremsen und drei Kupplungen, vorgesehen, deren selektives Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen dem Antrieb und dem Abtrieb bewirkt, so dass vorzugsweise acht Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind.

Der erste, zweite und vierte Planetenradsatz sind vorzugsweise als Minus-Planetensätze ausgebildet, wobei der dritte Planetenradsatz vorzugsweise als Plus-Planetensatz ausgeführt ist.

Ein einfacher Minus-Planetensatz umfasst bekanntlich ein Sonnenrad, ein Hohlrad und einen Steg, an dem Planetenräder drehbar gelagert sind, die jeweils mit Sonnenrad und Hohlrad kämmen. Hierdurch weist das Hohlrad bei festgehaltenem Steg eine zum Sonnenrad entgegengesetzte Drehrichtung auf. Demgegenüber umfasst ein einfacher Plus-Planetensatz ein Sonnenrad, ein Hohlrad und einen Steg, an dem innere und äußere Planetenräder drehbar gelagert sind, wobei alle inneren Planetenräder mit dem Sonnenrad und alle äußeren Planetenräder mit dem Hohlrad kämmen, wobei jedes innere Planetenrad mit jeweils einem äußeren Planetenrad

kämmt. Hierdurch weist das Hohlrad bei festgehaltenem Steg die gleiche Drehrichtung auf wie das Sonnenrad und es ergibt sich eine positive Standgetriebeübersetzung.

Gemäß der Erfindung ist das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes mit der dritten Welle verbunden, die über eine erste Bremse an das Gehäuse des Getriebes ankoppelbar ist und mit dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes verbunden ist, wobei die Antriebswelle mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes verbunden und über eine erste Kupplung mit der fünften Welle lösbar verbindbar ist, die mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes verbunden ist.

Des Weiteren ist das Hohlrad des ersten Planetenradsatzes mit der sechsten Welle des Getriebes verbunden, die mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes verbunden ist, wobei die achte Welle mit dem Steg des vierten Planetenradsatzes und dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes verbunden ist und wobei die mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes verbundene vierte Welle über eine zweite Bremse an das Gehäuse des Getriebes ankoppelbar ist.

Ferner ist die Abtriebswelle des Getriebes mit dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes verbunden und über eine zweite Kupplung mit der mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes verbundenen siebten Welle lösbar verbindbar, wobei erfindungsgemäß eine weitere Kupplung vorgesehen ist, durch deren Schließen der zweite Planetensatz verblockbar ist.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist die weitere Kupplung als Kupplung ausgeführt, welche die sechste Welle mit der siebten Welle lösbar verbindet, so dass die Verblockung des zweiten Planetenradsatzes durch eine Kopplung des Sonnenrades des zweiten Planetenradsatzes mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes erfolgen kann.

Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die weitere Kupplung als Kupplung ausgeführt sein, welche die sechste Welle mit der fünften

Welle lösbar verbindet, so dass die Verblockung des zweiten Planetenradsatzes durch eine Koppelung des Hohlrades des zweiten Planetenradsatzes mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes erfolgen kann.

Ferner kann die weitere Kupplung als Kupplung ausgeführt sein, welche die fünfte Welle mit der siebten Welle lösbar verbindet, so dass die Verblockung des zweiten Planetenradsatzes durch eine Koppelung des Stegs des zweiten Planetenradsatzes mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes erfolgen kann.

Vorzugsweise sind zwei der Planetenradsätze radial betrachtet übereinander angeordnet, was darin resultiert, dass eine sehr kurze Baulänge erzielt wird, wodurch das Getriebe in PKWs in Front-Quer-Bauweise eingebaut werden kann.

In vorteilhafter Weise ist der zweite Planetenradsatz radial betrachtet über dem ersten Planetenradsatz angeordnet. Im Rahmen weiterer Ausführungsformen der Erfindung kann die axiale Reihenfolge der Planetenradsätze beliebig sein; zudem können die Planetenradsätze axial betrachtet hintereinander angeordnet sein.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Mehrstufengetriebes ergeben sich insbesondere für Personenkraftwagen geeignete Übersetzungen sowie eine erhöhte Gesamtspreizung des Mehrstufengetriebes, wodurch eine Verbesserung des Fahrkomforts und eine signifikante Verbrauchsabsenkung bewirkt werden.

Darüber hinaus wird mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe durch eine geringe Anzahl an Schaltelementen der Bauaufwand erheblich reduziert. In vorteilhafter Weise ist es mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe möglich, ein Anfahren mit einem hydrodynamischen Wandler, einer externen Anfahrkupplung oder auch mit sonstigen geeigneten externen Anfahrteilen durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit einem im Getriebe integrierten Anfahrteil zu ermöglichen. Vorzugsweise eignet sich ein Schaltelement, welches im ersten Vorwärtsgang und im Rückwärtsgang betätigt wird.

Des Weiteren ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ein guter Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen bezüglich der Schlepp- und Verzahnungsverluste.

Ferner liegen geringe Drehmomente in den Schaltelementen und in den Planetenradsätzen des Mehrstufengetriebes vor, wodurch der Verschleiß bei dem Mehrstufengetriebe in vorteilhafter Weise reduziert wird. Zudem wird durch die geringen Drehmomente eine entsprechend geringe Dimensionierung ermöglicht, wodurch der benötigte Bauraum und die entsprechenden Kosten reduziert werden. Darüber hinaus liegen auch geringe Drehzahlen bei den Wellen, den Schaltelementen und den Planetenradsätzen vor.

Außerdem ist das erfindungsgemäße Getriebe derart konzipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Triebstrangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert. In diesen stellen dar:

- Figur 1: eine schematische Ansicht einer ersten bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;
- Figur 2: eine schematische Ansicht einer zweiten bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;
- Figur 3: eine schematische Ansicht einer dritten bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;
- Figur 4: ein beispielhaftes Schaltschema für ein Mehrstufengetriebe gemäß Figuren 1, 2 und 3; und
- Figur 5: eine schematische Ansicht einer Hybrid-Variante der Ausführungsform gemäß Figur 1.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Mehrstufengetriebe mit einer Antriebswelle 1, einer Abtriebswelle 2 und vier Planetenradsätzen P1, P2, P3 und P4 dargestellt, welche in einem Gehäuse G angeordnet sind. Der erste, zweite und vierte Planetenradsatz P1, P2, P4 sind bei dem in Figur 1 gezeigten Beispiel als Minus-Planetenradsätze ausgebildet, wobei der dritte Planetenradsatz P3 als Plus-Planetenradsatz ausgeführt ist. Gemäß der Erfindung kann zumindest einer der Planetenradsätze P1, P2, P4 als Plus-Planetenradsatz ausgeführt sein, wenn gleichzeitig die Steg- und Hohlradanbindung getauscht und der Betrag der Standgetriebeübersetzung im Vergleich zu der Ausführung als Minus-Planetenradsatz um 1 erhöht wird.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der zweite Planetenradsatz P2 radial betrachtet über dem ersten Planetenradsatz P1 angeordnet; die Planetenradsätze sind axial betrachtet in der Reihenfolge erster Planetenradsatz P1/ zweiter Planetenradsatz P2, dritter Planetenradsatz P3, vierter Planetenradsatz P4 angeordnet. Im Rahmen weiterer Ausführungsformen der Erfindung kann die axiale Reihenfolge der Planetenradsätze beliebig sein. Ferner können die Planetenradsätze axial betrachtet hintereinander angeordnet sein, vorzugsweise in der Reihenfolge erster Planetenradsatz P1, zweiter Planetenradsatz P2, dritter Planetenradsatz P3, vierter Planetenradsatz P4.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind fünf Schaltelemente, nämlich zwei Bremsen 03, 04 und drei Kupplungen 15, 27, 67 vorgesehen. Die räumliche Anordnung der Schaltelemente kann beliebig sein und wird nur durch die Abmessungen und die äußere Formgebung begrenzt. Die Kupplungen und die Bremsen des Getriebes sind vorzugsweise als reib- oder formschlüssige Schaltelemente ausgeführt.

Mit diesen Schaltelementen ist ein selektives Schalten von acht Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang realisierbar. Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe weist insgesamt acht drehbare Wellen auf, nämlich die Wellen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8, wobei die Antriebswelle die erste Welle 1 und die Abtriebswelle die zweite

Welle 2 des Getriebes bilden. Der Abtrieb erfolgt quer zur Längsachse der Antriebswelle 1, wodurch eine Front-Quer-Bauweise realisierbar ist.

Erfindungsgemäß ist bei dem Mehrstufengetriebe gemäß Figur 1 vorgesehen, dass das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes P1 mit der dritten Welle 3 verbunden ist, welche über eine erste Bremse 03 an das Gehäuse G des Getriebes ankoppelbar ist und mit dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes P4 verbunden ist, wobei die Antriebswelle 1 mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes P1 verbunden und über eine erste Kupplung 15 mit der fünften Welle 5 lösbar verbindbar ist, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes P2 und dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes P4 verbunden ist.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist das Hohlrad des ersten Planetenradsatzes P1 mit der sechsten Welle 6 verbunden, die mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes P2 verbunden ist, wobei die achte Welle 8 mit dem Steg des vierten Planetenradsatzes P4 und dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes P3 verbunden ist. Die mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes P3 verbundene vierte Welle 4 ist über eine zweite Bremse 04 an das Gehäuse G des Getriebes ankoppelbar.

Des Weiteren ist die Abtriebswelle 2 mit dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes P3 verbunden und über eine zweite Kupplung 27 mit der mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes P2 verbundenen siebten Welle 7 lösbar verbindbar, wobei erfindungsgemäß eine weitere Kupplung vorgesehen ist, durch deren Schließen der zweite Planetensatz P2 verblockbar ist.

Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die weitere Kupplung als dritte Kupplung 67 ausgeführt, die die sechste Welle 6 mit der siebten Welle 7 lösbar verbindet, so dass die Verblockung des zweiten Planetenradsatzes P2 durch eine Koppelung des Stegs mit dem Sonnenrad erfolgen kann

Gemäß der Erfindung kann die weitere Kupplung als vierte Kupplung 56 ausgeführt sein, welche die fünfte Welle 5 mit der sechsten Welle 6 lösbar verbindet; auf diese Weise erfolgt die Verblockung des zweiten Planetenradsatzes P2 durch eine

Koppelung des Sonnenrades mit dem Hohlrad. Diese Ausgestaltung ist Gegenstand der Figur 2. Hierbei sind die erste und vierte Kupplung 15, 56 axial betrachtet vorzugsweise nebeneinander angeordnet und können einen gemeinsamen Außenlamellenträger aufweisen.

Ferner kann bezugnehmend auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 die weitere Kupplung als fünfte Kupplung 57 ausgeführt sein, welche die fünfte Welle 5 mit der siebten Welle 7 lösbar verbindet, wodurch die Verblockung des zweiten Planetenradsatzes P2 durch eine Koppelung des Stegs mit dem Hohlrad erfolgt. Hierbei sind die erste und fünfte Kupplung 15, 57 axial betrachtet vorzugsweise nebeneinander angeordnet und können einen gemeinsamen Außenlamellenträger aufweisen.

Bezugnehmend auf Figuren 1, 2, und 3 erfolgt der Abtrieb quer zur Längsachse der Antriebswelle 1; die Abtriebswelle 2 ist axial betrachtet zwischen dem ersten und dem zweiten Planetenradsatz P1, P2, die radial betrachtet übereinander angeordnet sind, und dem dritten Planetenradsatz P3 angeordnet.

In Figur 4 ist ein beispielhaftes Schaltschema eines Mehrstufengetriebes gemäß Figuren 1, 2 und 3 dargestellt. Für jeden Gang werden drei Schaltelemente geschlossen. Dem Schaltschema können die jeweiligen Übersetzungen i der einzelnen Gangstufen und die daraus zu bestimmenden Gangsprünge bzw. Stufensprünge ϕ zum nächst höheren Gang beispielhaft entnommen werden, wobei der Wert 8,040 die Spreizung des Getriebes darstellt.

Die Werte für die Standgetriebeübersetzungen der als Minus-Planetenradsätze ausgeführten Planetenradsätze P1, P2, P4 sind bei dem gezeigten Beispiel jeweils -1,720, -1,630 und -1,580, wobei die Standgetriebeübersetzung des als Plus-Planetenradsatzes ausgeführten dritten Planetenradsatzes P3 1,970 beträgt. Aus Figur 4 wird ersichtlich, dass bei sequentieller Schaltweise jeweils nur ein Schaltelement zugeschaltet und ein Schaltelement abgeschaltet werden muss, da zwei benachbarte Gangstufen zwei Schaltelemente gemeinsam benutzen. Ferner wird ersichtlich, dass eine große Spreizung bei kleinen Gangsprüngen erzielt wird.

Der erste Vorwärts-Gang ergibt sich durch Schließen der ersten und zweiten Bremse 03, 04 und der ersten Kupplung 15, der zweite Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten und zweiten Bremse 03, 04 und der dritten Kupplung 67, der dritte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse 04 und der ersten und dritten Kupplung 15, 67, der vierte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse 04 und der zweiten und dritten Kupplung 27, 67, der fünfte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse 04 und der ersten und zweiten Kupplung 15, 27, der sechste Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten, zweiten und dritten Kupplung 15, 27, 67, der siebte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten Bremse 03 und der ersten und zweiten Kupplung 15, 27 und der achte Vorwärts-Gang ergibt sich durch Schließen der ersten Bremse 03 und der zweiten und dritten Kupplung 27, 67, wobei sich der Rückwärtsgang durch Schließen der ersten und zweiten Bremse 03, 04 und der zweiten Kupplung 27 ergibt.

Für die in Figur 2 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich das Schalt-schema vom Schaltschema gemäß Figur 4 lediglich dadurch, dass die dritte Kupplung 67 durch die vierte Kupplung 56 ersetzt wird, wobei für den Fall eines Getriebes gemäß Figur 3 die dritte Kupplung 67 durch die fünfte Kupplung 57 ersetzt wird.

Dadurch, dass im ersten Vorwärts-Gang und im Rückwärtsgang die erste und zweite Bremse 03, 04 geschlossen sind, können diese Schaltelemente als Anfahr-elemente eingesetzt werden.

Gemäß der Erfindung ergeben sich auch bei gleichem Getriebeschema je nach Schaltlogik unterschiedliche Gangsprünge, so dass eine anwendungs- bzw. fahrzeugspezifische Variation ermöglicht wird.

Das in Figur 5 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 mit dem Unterschied, dass eine elektrische Maschine E vorgesehen ist, welche mit der Antriebswelle 1 des Getriebes direkt verbunden ist. Alternativ zur direkten Verbindung der elektrischen Maschine E mit der Antriebswelle 1 kann die elektrische Maschine E achsparallel zur Antriebswelle 1 angeordnet sein und über eine Radstufe oder einen Kettentrieb mit der Antriebswelle 1 verbunden sein.

Bei dem in Figur 5 gezeigten Beispiel ist eine sechste Kupplung K0 vorgesehen, durch die der Verbrennungsmotor vom Getriebe abgekoppelt werden kann, wodurch sämtliche Gänge des Getriebes rein elektrisch gefahren werden können.

Analog zum Beispiel gemäß Figur 5 können auch die weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsformen gemäß Figuren 2 und 3 hybridisiert werden.

Erfindungsgemäß ist es ferner optional möglich, an jeder geeigneten Stelle des Mehrstufengetriebes zusätzliche Freiläufe vorzusehen, beispielsweise zwischen einer Welle und dem Gehäuse oder um zwei Wellen gegebenenfalls zu verbinden.

Auf der Antriebsseite oder auf der Abtriebsseite können ein Achsdifferential und/ oder ein Verteilerdifferential angeordnet werden.

Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die Antriebswelle 1 durch ein Kupplungselement von einem Antriebs-Motor nach Bedarf getrennt werden, wobei als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung einsetzbar sind. Es ist auch möglich, ein derartiges Anfahrelement in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe anzuordnen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle 1 ständig mit der Kurbelwelle des Antriebs-Motors verbunden ist.

Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Antriebsmotor und Getriebe.

Im Rahmen einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann auf jeder Welle, bevorzugt auf der Antriebswelle 1 oder der Abtriebswelle 2, eine verschleißfreie Bremse, wie z. B. ein hydraulischer oder elektrischer Retarder oder dergleichen, angeordnet sein, was insbesondere für den Einsatz in Nutzkraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung ist. Des Weiteren kann zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle, bevorzugt auf der Antriebswelle 1 oder der Abtriebswelle 2, ein Nebenabtrieb vorgesehen sein.

Die eingesetzten Reibschaltelemente können als lastschaltbare Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein. Insbesondere können kraftschlüssige Kupplungen oder Bremsen, wie z. B. Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/ oder Konuskupplungen, verwendet werden.

Ein weiterer Vorteil des hier vorgestellten Mehrstufengetriebes besteht darin, dass auf jeder Welle als Generator und/ oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

Bezugszeichen

1	erste Welle, Antriebswelle
2	zweite Welle, Abtriebswelle
3	dritte Welle
4	vierte Welle
5	fünfte Welle
6	sechste Welle
7	siebte Welle
8	achte Welle
03	erste Bremse
04	zweite Bremse
15	erste Kupplung
27	zweite Kupplung
56	vierte Kupplung
57	fünfte Kupplung
67	dritte Kupplung
E	elektrische Maschine
G	Gehäuse
K0	sechste Kupplung
P1	erster Planetenradsatz
P2	zweiter Planetenradsatz
P3	dritter Planetenradsatz
P4	vierter Planetenradsatz
i	Übersetzung
ϕ	Stufensprung

Patentansprüche

1. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebswelle (1), eine Abtriebswelle (2) und vier Planetenradsätze (P1, P2, P3, P4), welche in einem Gehäuse (G) angeordnet sind, insgesamt acht drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) sowie mindestens fünf Schaltelemente (03, 04, 15, 27, 56, 57, 67), umfassend Bremsen (03, 04) und Kupplungen (15, 27, 56, 57, 67), deren selektives Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) bewirkt, so dass acht Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, wobei das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes (P1) mit der dritten Welle (3) verbunden ist, welche über eine erste Bremse (03) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist und mit dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden ist, wobei die Antriebswelle (1) mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes (P1) verbunden und über eine erste Kupplung (15) mit der fünften Welle (5) lösbar verbindbar ist, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) und dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden ist, wobei das Hohlrad des ersten Planetenradsatzes (P1) mit der mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) verbundenen sechsten Welle (6) verbunden ist, wobei die achte Welle (8) mit dem Steg des vierten Planetenradsatzes (P4) und dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes (P3) verbunden ist und die mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes (P3) verbundene vierte Welle (4) über eine zweite Bremse (04) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist, wobei die Abtriebswelle (2) mit dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes (P4) verbunden und über eine zweite Kupplung (27) mit der mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes (P2) verbundenen siebten Welle (7) lösbar verbindbar ist und wobei eine dritte Kupplung (67), eine vierte Kupplung (56) oder eine fünfte Kupplung (57) vorgesehen ist, durch deren Schließen der zweite Planetenradsatz (P2) verblockbar ist.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Kupplung (67) als Kupplung ausgeführt ist, die sechste Welle (6) mit der siebten Welle (7) lösbar verbindet, so dass bei geschlossener dritter Kupplung (67) eine Verblockung des zweiten Planetenradsatzes (P2) durch die Koppelung des Steges

des zweiten Planetenradsatzes (P2) mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) erfolgt.

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vierte Kupplung (56) als Kupplung ausgeführt ist, welche die fünfte Welle (5) mit der sechsten Welle (6) lösbar verbindet, so dass bei geschlossener vierter Kupplung (56) eine Verblockung des zweiten Planetenradsatzes (P2) durch die Koppelung des Sonnenrades des zweiten Planetenradsatzes (P2) mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) erfolgt.

4. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die fünfte Kupplung (57) als Kupplung ausgeführt ist, welche die fünfte Welle (5) mit der siebten Welle (7) lösbar verbindet, so dass bei geschlossener fünfter Kupplung (57) eine Verblockung des zweiten Planetenradsatzes (P2) durch die Koppelung des Steges des zweiten Planetenradsatzes (P2) mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) erfolgt.

5. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste, zweite und vierte Planetenradsatz (P1, P2, P4) als Minus-Planetensätze ausgebildet sind und dass der dritte Planetenradsatz (P3) als Plus-Planetensatz ausgeführt ist.

6. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Planetenradsatz (P2) radial betrachtet über dem ersten Planetenradsatz (P1) angeordnet ist.

7. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetensätze axial betrachtet in der Reihenfolge erster Planetenradsatz (P1)/zweiter Planetenradsatz (P2), dritter Planetenradsatz (P3), vierter Planetenradsatz (P4) angeordnet sind.

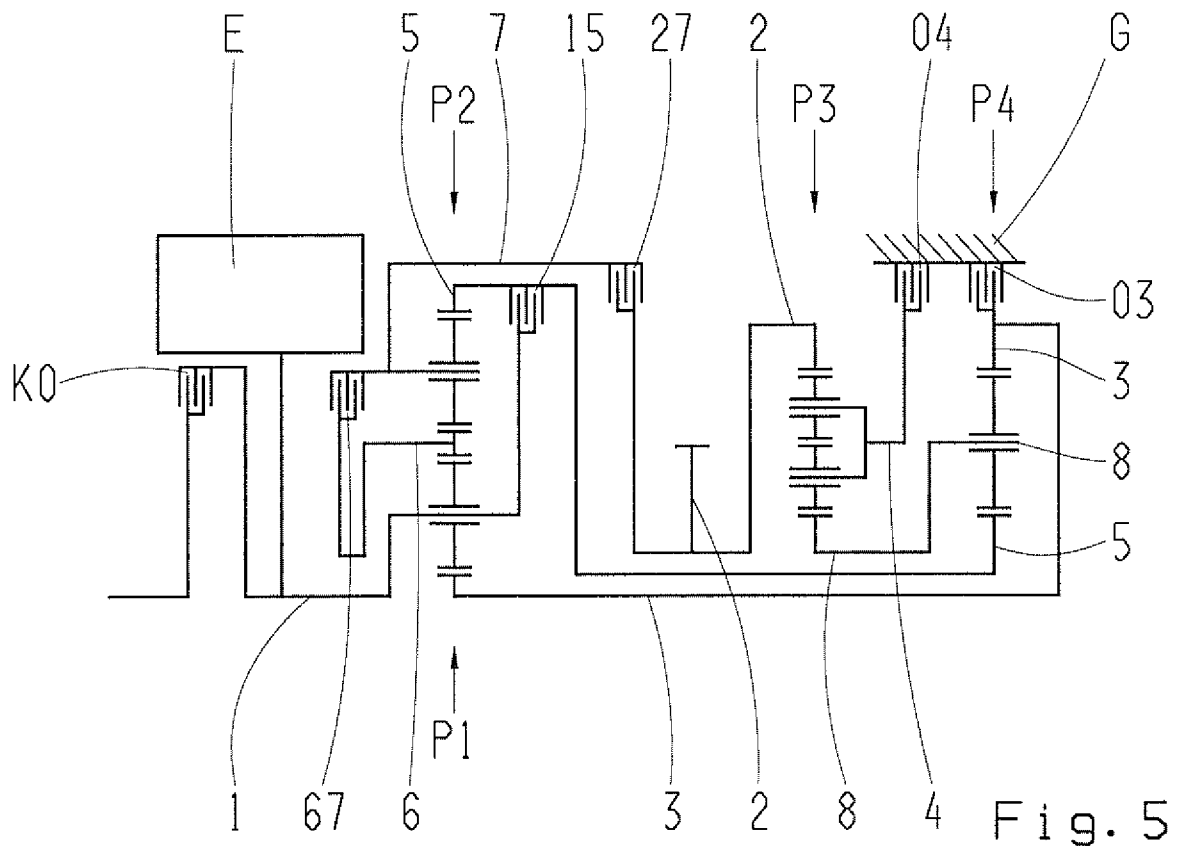
8. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrische Maschine (E) vorgesehen ist, welche mit der

Antriebswelle (1) des Getriebes direkt oder über eine Radstufe oder einen Kettentrieb verbunden ist.

9. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennungsmotor mittels einer sechsten Kupplung (K0) vom Getriebe abgekoppelt werden kann, wodurch sämtliche Gänge des Getriebes rein elektrisch gefahren werden können.

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den Fall, dass eine dritte Kupplung (67) vorgesehen ist, welche die fünfte Welle (5) mit der sechsten Welle (6) lösbar verbindet, sich der erste Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten und zweiten Bremse (03, 04) und der ersten Kupplung (15), der zweite Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten und zweiten Bremse (03, 04) und der dritten Kupplung (67), der dritte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse (04) und der ersten und dritten Kupplung (15, 67), der vierte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse (04) und der zweiten und dritten Kupplung (27, 67), der fünfte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse (04) und der ersten und zweiten Kupplung (15, 27), der sechste Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten, zweiten und dritten Kupplung (15, 27, 67), der siebte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten Bremse (03) und der ersten und zweiten Kupplung (15, 27) und dass sich der achte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten Bremse (03) und der zweiten und dritten Kupplung (27, 67) ergibt, wobei sich der Rückwärtsgang durch Schließen der ersten und zweiten Bremse (03, 04) und der zweiten Kupplung (27) ergibt, wobei für den Fall, dass eine vierte Kupplung (56) vorgesehen ist, welche die sechste Welle (6) mit der siebten Welle (7) lösbar verbindet, die dritte Kupplung (67) durch die vierte Kupplung (56) ersetzt wird und wobei für den Fall, dass eine fünfte Kupplung (57) vorgesehen ist, welche die fünfte Welle (5) mit der siebten Welle (7) lösbar verbindet, die dritte Kupplung (67) durch die fünfte Kupplung (57) ersetzt wird.

3/3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/050347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16H3/66 F16H3/72 B60K6/365 B60K6/48
 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

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.
A	US 2009/305837 A1 (HIRAIWA KAZUYOSHI [JP]) 10 December 2009 (2009-12-10) paragraphs [0064] - [0085]; figures 3-4 -----	1,5,6
A	US 2010/210399 A1 (WITTKOPP SCOTT H [US] ET AL) 19 August 2010 (2010-08-19) the whole document -----	1,5,6
A	DE 10 2009 047265 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1 June 2011 (2011-06-01) the whole document -----	1,5
A	US 2010/069191 A1 (SWALES SHAWN H [US] ET AL) 18 March 2010 (2010-03-18) paragraphs [0047] - [0048]; figure 2 -----	1,8,9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 March 2013

Date of mailing of the international search report

27/03/2013

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Truchot, Alexandre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/050347

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009305837	A1	10-12-2009	DE 102009024180 A1 US 2009305837 A1	10-12-2009 10-12-2009

US 2010210399	A1	19-08-2010	CN 101915289 A DE 102010008016 A1 US 2010210399 A1	15-12-2010 16-09-2010 19-08-2010

DE 102009047265	A1	01-06-2011	NONE	

US 2010069191	A1	18-03-2010	CN 101676136 A DE 102009041207 A1 US 2010069191 A1	24-03-2010 16-09-2010 18-03-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050347

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H3/66 F16H3/72 B60K6/365 B60K6/48
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H B60K

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.
A	US 2009/305837 A1 (HIRAIWA KAZUYOSHI [JP]) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) Absätze [0064] - [0085]; Abbildungen 3-4 -----	1,5,6
A	US 2010/210399 A1 (WITTKOPP SCOTT H [US] ET AL) 19. August 2010 (2010-08-19) das ganze Dokument -----	1,5,6
A	DE 10 2009 047265 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1. Juni 2011 (2011-06-01) das ganze Dokument -----	1,5
A	US 2010/069191 A1 (SWALES SHAWN H [US] ET AL) 18. März 2010 (2010-03-18) Absätze [0047] - [0048]; Abbildung 2 -----	1,8,9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. März 2013	27/03/2013

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009305837 A1	10-12-2009	DE 102009024180 A1 US 2009305837 A1	10-12-2009 10-12-2009

US 2010210399 A1	19-08-2010	CN 101915289 A DE 102010008016 A1 US 2010210399 A1	15-12-2010 16-09-2010 19-08-2010

DE 102009047265 A1	01-06-2011	KEINE	

US 2010069191 A1	18-03-2010	CN 101676136 A DE 102009041207 A1 US 2010069191 A1	24-03-2010 16-09-2010 18-03-2010
