

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
29. August 2013 (29.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/124083 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/66 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/050353

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 202 812.9
24. Februar 2012 (24.02.2012) 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). **SIBLA, Christian**; Oberhofstraße 54, 88045
Friedrichshafen (DE). **RIEGER, Wolfgang**;
Landvogteistr. 12/1, 88048 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTI-RATIO TRANSMISSION

(54) Bezeichnung : MEHRSTUFENGETRIEBE

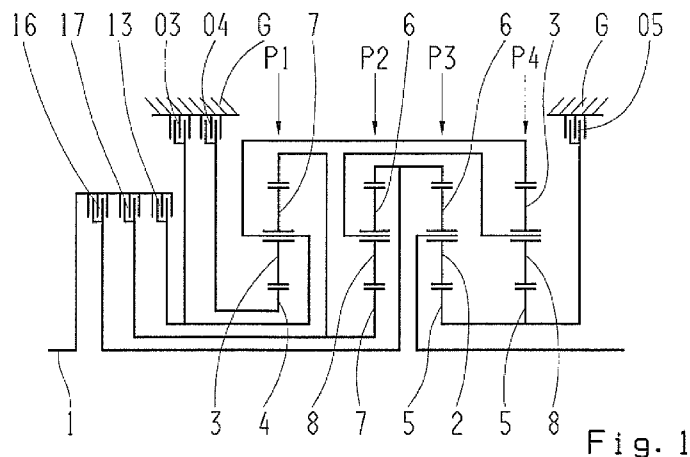


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a multi-ratio transmission having nine 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 six shift elements (03, 04, 05, 13, 16, 17), wherein the sun gear of the first planetary gear set (P1) is connected to the fourth shaft (4), which can be coupled to the housing (G) by means of a second brake (04). The drive shaft (1) can be detachably connected to the third shaft (3) via a first clutch (13), which connects to the web of the first planetary gear set (P1) and to the internal gear of the fourth planetary gear set (P4) and can be coupled to the housing (G) via a first brake (03). The drive shaft (1) can be detachably connected to the sixth shaft (6) via of a second clutch (16) which is connected to the internal gear of the second planetary gear set (P2) and to the internal gear of the third planetary gear set (P3) and can be detachably connected to the seventh shaft (7) via a third clutch (17), which is connected to the sun gear of the second planetary gear set (P2) and to the internal gear of the first planetary gear set (P1). The eighth shaft (8) is connected to the web of the second planetary gear set (P2) and to the web of the fourth planetary gear set (P4) and the fifth shaft (5) is connected to the sun gear of the third planetary gear set (P3) and to the sun gear of the fourth planetary gear set (P4) and can be coupled to the housing (G) via a third brake (05). The output shaft (2) of the transmission is connected to the web of the third planetary gear set (P3).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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)

Das Mehrstufengetriebe mit neun Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang umfasst vier Planetenradsätze (P1, P2, P3, P4), acht drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) und sechs Schaltelemente (03, 04, 05, 13, 16, 17), wobei das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes (P1) mit der vierten Welle (4) verbunden ist, die über eine zweite Bremse (04) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist, wobei die Antriebswelle (1) über eine erste Kupplung (13) mit der dritten Welle (03) lösbar verbindbar ist, die mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes (P1) und dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden und über eine erste Bremse (03) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist, wobei die Antriebswelle (1) über eine zweite Kupplung (16) mit der sechsten Welle (6) lösbar verbindbar ist, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes (P3) verbunden ist und über eine dritte Kupplung (17) mit der siebten Welle (7) lösbar verbindbar ist, die mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) und dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes (P1) verbunden ist, wobei die achte Welle (8) mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes (P2) und dem Steg des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden ist und die fünfte Welle (5) mit dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes (P3) und dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden und über eine dritte Bremse (05) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist und wobei die Abtriebswelle (2) des Getriebes mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes (P3) 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 Schaltelelementen erfordern und bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen, d. h. ein Zu- bzw. Abschalten von zwei Schaltelelementen 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.

Nach dem Stand der Technik werden die Schaltelemente derartig ausgeführter Mehrstufengetriebe, die üblicherweise als Lamellenkupplungen oder –bremsen ausgeführt sind, hydraulisch betätigt, was in nachteiliger Weise zu hohen hydraulischen Verlusten führt. Um diese Betätigungsverluste zu umgehen, wäre der Einsatz

von alternativ betätigbaren Schaltelementen, beispielsweise von elektro-mechanisch betätigbaren Schaltelementen besonders vorteilhaft.

Zur Ermöglichung der Verwendung von bedarfsgerecht betätigbaren Schaltelementen sollten die Schaltelemente, insbesondere die Kupplungen von außen gut erreichbar sind.

Unter bedarfsgerecht betätigbaren Schaltelementen werden insbesondere Schaltelemente verstanden, welche nur bei der Änderung ihres Schaltzustandes Energie benötigen.

Auch werden unter bedarfsgerecht betätigbaren Schaltelementen Schaltelemente verstanden, welche zur Beibehaltung des Schaltzustandes nur geringe oder keiner Energie benötigen. Solche bedarfsgerecht betätigbaren Schaltelemente können elektro-mechanische und/ oder elektro-hydraulisch betätigbaren Schaltelemente sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, welches neun Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang mit ausreichender Übersetzung aufweist, bei dem der Bauaufwand, die Bauteilbelastung und die Baugröße optimiert werden und zudem der Wirkungsgrad hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird. Ferner sollen die Schaltelemente des Getriebes von außen gut erreichbar sein, wodurch der Einbau von bedarfsgerecht betätigbaren Schaltelementen ermöglicht wird. Zudem soll sich das Getriebe sowohl für eine Standard- als auch für eine Front-Querbauweise 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 sechs vorzugsweise als Lamellenschaltelemente oder als formschlüssige Schaltelemente ausgeführte 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.

Die Planetenradsätze des Getriebes sind vorzugsweise als Minus-Planetenradsätze ausgebildet.

Ein einfacher Minus-Planetenradsatz 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-Planetenradsatz 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 einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes mit der vierten Welle verbunden, die über eine zweite Bremse an das Gehäuse des Getriebes ankoppelbar ist, wobei die Antriebswelle über eine erste Kupplung mit der dritten Welle lösbar verbindbar ist, die mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes und dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes verbunden und über eine erste Bremse an das Gehäuse des Getriebes ankoppelbar ist. Ferner ist die Antriebswelle über eine zweite Kupplung mit der sechsten Welle lösbar verbindbar, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und dem Hohl-

rad des dritten Planetenradsatzes verbunden ist, wobei die Antriebswelle über eine dritte Kupplung mit der siebten Welle lösbar verbindbar ist, die mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes und dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes verbunden ist.

Des Weiteren ist die achte Welle des Getriebes mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes und dem Steg des vierten Planetenradsatzes verbunden, wobei die fünfte Welle mit dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes und dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes verbunden und über eine dritte Bremse an das Gehäuse ankoppelbar ist und wobei die Abtriebswelle des Getriebes mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes verbunden ist.

Dadurch, dass die erste, zweite und dritte Kupplung an der Antriebswelle des Getriebes angeordnet sind und die übrigen Schaltelemente als Bremsen ausgeführt sind, wird eine gute Erreichbarkeit sämtlicher Schaltelemente des Getriebes gewährleistet, wodurch die Schaltelemente als bedarfsgerecht betätigbare Schaltelemente ausgeführt werden können.

Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird ausgehend vom beschriebenen Ausführungsbeispiel die zweite Bremse durch eine vierte Kupplung ersetzt, wobei das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes an das Gehäuse des Getriebes gekoppelt ist und die vierte Welle mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes verbunden ist. Hierbei verbindet die vierte Kupplung die mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes verbundene siebte Welle mit der mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes verbundenen vierten Welle lösbar miteinander.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Mehrstufengetriebes wird eine gute Erreichbarkeit der Schaltelemente des Getriebes gewährleistet, wodurch die Schaltelemente als bedarfsgerecht betätigbare Schaltelemente ausgeführt werden können. Ferner 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 Anfaherelementen durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit einem im Getriebe integrierten Anfaherelement 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.

In vorteilhafter Weise 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: ein beispielhaftes Schaltschema für ein Mehrstufengetriebe gemäß Figur 1;

Figur 3: eine schematische Ansicht einer zweiten bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes; und

Figur 4: ein beispielhaftes Schaltschema für ein Mehrstufengetriebe gemäß Figur 3.

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. Die Planetenradsätze P1, P2, P3, P4 sind bei dem in Figur 1 gezeigten Beispiel als Minus-Planetenradsätze ausgebildet. Gemäß der Erfindung kann zumindest einer der Planetenradsätze P1, P2, P3, 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 sind die P1, P2, P3, P4 axial betrachtet in der Reihenfolge erster Planetenradsatz P1, zweiter Planetenradsatz P2, dritter Planetenradsatz P3, vierter Planetenradsatz P4 angeordnet. Gemäß der Erfindung sind die axiale Reihenfolge der einzelnen Planetenradsätze und die Anordnung der Schaltelemente frei wählbar, so lange es die Bindbarkeit der Elemente zulässt.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind sechs Schaltelemente, nämlich drei Bremsen 03, 04, 05 und drei Kupplungen 13, 16, 17 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 Reibschaltelemente bzw. Lamellenschaltelemente ausgeführt, können aber auch als formschlüssige Schaltelemente ausgeführt sein.

Mit diesen Schaltelementen ist ein selektives Schalten von neun 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.

Erfindungsgemäß ist bei dem Mehrstufengetriebe gemäß Figur 1 vorgesehen, dass das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes P1 mit der vierten Welle 4 verbunden, die über eine zweite Bremse 04 an das Gehäuse G des Getriebes ankoppelbar ist, wobei die Antriebswelle 1 über eine erste Kupplung 13 mit der dritten Welle 03 lösbar verbindbar ist, die mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes P1 und dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes P4 verbunden und über eine erste Bremse 03 an das Gehäuse G des Getriebes ankoppelbar ist. Die Antriebswelle 1 ist über eine zweite Kupplung 16 mit der sechsten Welle 6 lösbar verbindbar, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes P2 und dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes P3 verbunden ist und über eine dritte Kupplung 17 mit der siebten Welle 7 lösbar verbindbar, die mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes P2 und dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes P1 verbunden ist.

Gemäß der Erfindung ist die achte Welle 8 des Getriebes mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes P2 und dem Steg des vierten Planetenradsatzes P4 verbunden, wobei die fünfte Welle 5 mit dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes P3 und dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes P4 verbunden und über eine dritte Bremse 05 an das Gehäuse ankoppelbar ist; die Abtriebswelle 2 des Getriebes ist mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes P3 verbunden.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel eignet sich insbesondere die dritte Bremse 05 für eine Ausführung als Klauenschaltelement, wodurch der Verbrauch signifikant verbessert wird.

In Figur 2 ist ein beispielhaftes Schaltschema eines Mehrstufengetriebes gemäß Figur 1 dargestellt. Für jeden Gang werden drei Schaltelemente geschlossen. Dem Schaltschema können die jeweiligen Übersetzungen i der einzelnen Gangstu-

fen und die daraus zu bestimmenden Gangsprünge bzw. Stufensprünge ϕ zum nächst höheren Gang beispielhaft entnommen werden, wobei der Wert 9,009 die Spreizung des Getriebes darstellt.

Die Werte für die Standgetriebeübersetzungen der als Minus-Planetenradsätze ausgeführten Planetenradsätze P1, P2, P3, P4 sind bei dem gezeigten Beispiel jeweils -1,790, -2,588, -2,584 und -3,900. Aus Figur 2 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 zweiten und dritten Bremse 04, 05 und der dritten Kupplung 17, der zweite Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten und dritten Bremse 04, 05 und der ersten Kupplung 13, der dritte Vorwärts-Gang durch Schließen der dritten Bremse 05 und der ersten und dritten Kupplung 13, 17, der vierte Vorwärts-Gang durch Schließen der dritten Bremse 05 und der ersten und zweiten Kupplung 13, 16, der bei dem gezeigten Beispiel als Direktgang ausgeführte fünfte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten, zweiten und dritten Kupplung 13, 16, 17, der sechste Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse 04 und der ersten und zweiten Kupplung 13, 16, der siebte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse 04 und der zweiten und dritten Kupplung 16, 17, der achte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten und der zweiten Bremse 03, 04 und der zweiten Kupplung 16 und der neunte Vorwärtsgang ergibt sich durch Schließen der ersten Bremse 03 und der zweiten und dritten Kupplung 16, 17, wobei sich der Rückwärtsgang durch Schließen der ersten und dritten Bremse 03, 05 und der dritten Kupplung 17 ergibt.

Alternativ kann der vierte Vorwärtsgang durch weitere Schaltkombinationen geschaltet werden, die in Figur 2 mit M bezeichnet sind. Demnach kann sich der vierte Vorwärtsgang durch Schließen der zweiten und dritten Bremse 04, 05 und der zweiten Kupplung 16 oder durch Schließen der ersten und dritten Bremse 03, 05 und

der zweiten Kupplung 16 oder durch Schließen der dritten Bremse 05 und der zweiten und dritten Kupplung 16, 17 ergeben.

Dadurch, dass im ersten Vorwärts-Gang und im Rückwärtsgang die dritte Bremse 05 und die dritte Kupplung 17 geschlossen sind, können diese Schaltelemente als Anfahrlemente eingesetzt werden.

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

Das in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 mit dem Unterschied, dass die zweite Bremse 04 entfällt und durch eine vierte Kupplung 47 ersetzt ist, dass das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes P1 an das Gehäuse G des Getriebes gekoppelt ist und dass die vierte Welle 4 mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes P1 verbunden ist. Die vierte Kupplung 47 verbindet die mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes P2 verbundene siebte Welle 7 mit der mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes P1 verbundenen vierten Welle 4 lösbar miteinander.

Bei dem in Figur 3 dargestellten Getriebe ist die Antriebswelle 1 über eine erste Kupplung 13 mit der dritten Welle 03 lösbar verbindbar, die mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes P1 und dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes P4 verbunden und über eine erste Bremse 03 an das Gehäuse G des Getriebes ankoppelbar ist, wobei die Antriebswelle 1 über eine zweite Kupplung 16 mit der mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes P2 und dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes P3 verbundenen sechsten Welle 6 lösbar verbindbar ist und über eine dritte Kupplung 17 mit der mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes P2 verbundenen siebten Welle 7 lösbar verbindbar ist, welche über die vierte Kupplung 47 mit der mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes P1 verbundenen vierten Welle 4 lösbar verbindbar ist. Ferner ist die achte Welle 8 mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes P2 und dem Steg des vierten Planetenradsatzes P4 verbunden, wobei die fünfte Welle 5 mit dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes P3 und dem

Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes P4 verbunden und über eine dritte Bremse 05 an das Gehäuse ankoppelbar ist; die Abtriebswelle 2 des Getriebes ist mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes P3 verbunden. Das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes P1 ist an das Gehäuse G gekoppelt (Welle 0).

Analog zum Ausführungsbeispiel nach Figur 1 sind die erste, zweite und dritte Kupplung 13, 16, 17 axial betrachtet vorzugsweise nebeneinander angeordnet und können als Lamellenschaltelemente ausgeführt einen gemeinsamen Außenlamellenträger aufweisen.

Gegenstand der Figur 4 ist ein beispielhaftes Schaltschema für ein Mehrstufengetriebe gemäß Figur 3. Die Werte für die Standgetriebeübersetzungen der als Minus-Planetenradsätze ausgeführten Planetenradsätze P1, P2, P3, P4 sind bei dem gezeigten Beispiel jeweils -1,790, -2,588, -2,584 und -3,900.

Der erste Vorwärts-Gang ergibt sich durch Schließen der dritten Bremse 05 und der dritten und vierten Kupplung 17, 47, der zweite Vorwärts-Gang durch Schließen der dritten Bremse 05 und der ersten und vierten Kupplung 13, 47, der dritte Vorwärts-Gang durch Schließen der dritten Bremse 05 und der ersten und dritten Kupplung 13, 17, der vierte Vorwärts-Gang durch Schließen der dritten Bremse 05 und der ersten und zweiten Kupplung 13, 16, der als Direktgang ausgeführte fünfte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten, zweiten und dritten Kupplung 13, 16, 17, der sechste Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten, zweiten und vierten Kupplung 13, 16, 47, der siebte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten, dritten und vierten Kupplung 16, 17, 47, der achte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten Bremse 03 und der zweiten und vierten Kupplung 16, 47 und der neunte Vorwärts-gang ergibt sich durch Schließen der ersten Bremse 03 und der zweiten und dritten Kupplung 16, 17, wobei sich der Rückwärtsgang durch Schließen der ersten und dritten Bremse 03, 05 und der dritten Kupplung 17 ergibt.

Der vierte Vorwärtsgang kann gemäß der Erfindung durch weitere Schaltkombinationen geschaltet werden, die in Figur 4 mit M bezeichnet sind. Demnach kann sich der vierte Vorwärtsgang durch Schließen der ersten und dritten Bremse 03, 05

und der zweiten Kupplung 16 oder durch Schließen der dritten Bremse 05 und der zweiten und vierten Kupplung 16, 47 oder durch Schließen der dritten Bremse 05 und der zweiten und dritten Kupplung 16, 17 ergeben.

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

0	Welle
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
05	dritte Bremse
13	erste Kupplung
16	zweite Kupplung
17	dritte Kupplung
47	vierte Kupplung
G	Gehäuse
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 sechs Schaltelelemente (03, 04, 05, 13, 16, 17), umfassend Bremsen (03, 04, 05) und Kupplungen (13, 16, 17), deren selektives Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) bewirkt, so dass neun Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, wobei das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes (P1) mit der vierten Welle (4) verbunden ist, die über eine zweite Bremse (04) an das Gehäuse (G) des Getriebes ankoppelbar ist, wobei die Antriebswelle (1) über eine erste Kupplung (13) mit der dritten Welle (03) lösbar verbindbar ist, die mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes (P1) und dem Hohlrad des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden und über eine erste Bremse (03) an das Gehäuse (G) des Getriebes ankoppelbar ist, wobei die Antriebswelle (1) über eine zweite Kupplung (16) mit der sechsten Welle (6) lösbar verbindbar ist, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes (P3) verbunden ist und über eine dritte Kupplung (17) mit der siebten Welle (7) lösbar verbindbar ist, die mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes (P2) und dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes (P1) verbunden ist, wobei die achte Welle (8) mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes (P2) und dem Steg des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden ist und die fünfte Welle (5) mit dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes (P3) und dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes (P4) verbunden und über eine dritte Bremse (05) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist und wobei die Abtriebswelle (2) des Getriebes mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes (P3) verbunden ist.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste, zweite, dritte und vierte Planetenradsatz (P1, P2, P3, P4) als Minus-Planetenradsätze ausgebildet sind.

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetenradsätze axial betrachtet in der Reihenfolge erster Planetenradsatz (P1), zweiter Planetenradsatz (P2), dritter Planetenradsatz (P3), vierter Planetenradsatz (P4) angeordnet sind.

4. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente (03, 04, 05, 13, 16, 17) des Getriebes als bedarfsgerecht betätigbare Schaltelemente ausgeführt sind.

5. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Bremse (05) als formschlüssiges Schaltelement ausgeführt ist.

6. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der erste Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten und dritten Bremse (04, 05) und der dritten Kupplung (17), der zweite Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten und dritten Bremse (04, 05) und der ersten Kupplung (13), der dritte Vorwärts-Gang durch Schließen der dritten Bremse (05) und der ersten und dritten Kupplung (13, 17), der vierte Vorwärts-Gang durch Schließen der dritten Bremse (05) und der ersten und zweiten Kupplung (13, 16), der fünfte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten, zweiten und dritten Kupplung (13, 16, 17), der sechste Vorwärts-Gang durch Schließen zweiten Bremse (04) und der ersten und zweiten Kupplung (13, 16), der siebte Vorwärts-Gang durch Schließen der zweiten Bremse (04) und der zweiten und dritten Kupplung (16, 17), der achte Vorwärts-Gang durch Schließen der ersten und der zweiten Bremse (03, 04) und der zweiten Kupplung (16) und dass sich der neunte Vorwärtsgang durch Schließen der ersten Bremse (03) und der zweiten und dritten Kupplung (16, 17) ergibt, wobei sich der Rückwärtsgang durch Schließen der ersten und dritten Bremse (03, 05) und der dritten Kupplung (17) ergibt.

7. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich der vierte Vorwärtsgang alternativ durch Schließen der zweiten und dritten Bremse (04, 05) und der zweiten Kupplung (16) oder durch Schließen der ersten und drit-

ten Bremse (03, 05) und der zweiten Kupplung (16) oder durch Schließen der dritten Bremse (05) und der zweiten und dritten Kupplung (16, 17) ergibt.

8. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes (P1) mit dem Gehäuse (G) verbunden ist und das Hohlrad des ersten Planetenradsatzes (P1) über zumindest ein Schaltele-ment mit einer Welle verbindbar ist, über welche das Sonnenrad des zweiten Plane-tenradsatzes (P2) mit der Antriebswelle verbindbar ist.

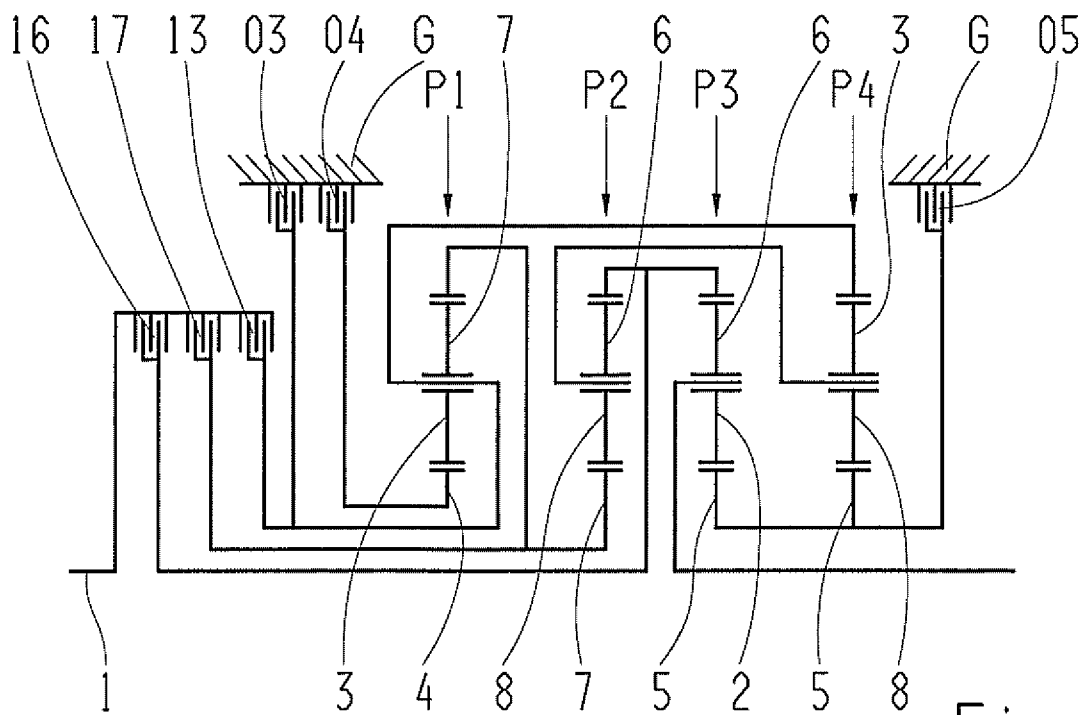


Fig. 1

Gang	geschlossene Schaltelemente						Über- setzung i	Gang- sprung φ
	Bremsen			Kupplung				
	03	04	05	13	16	17		
1		x	x			x	4,314	1,559 1,431 1,395 1,387 1,213 1,146 1,228 1,223 Gesamt 9,009
2		x	x	x			2,767	
3			x	x		x	1,934	
4			x	x	x		1,387	
5				x	x	x	1,000	
6		x		x	x		0,824	
7		x			x	x	0,719	
8	x	x			x		0,586	
9	x				x	x	0,479	
R	x		x			x	-3,589	
M		x	x		x		1,387	
M	x		x		x		1,387	
M			x		x	x	1,387	

Fig. 2

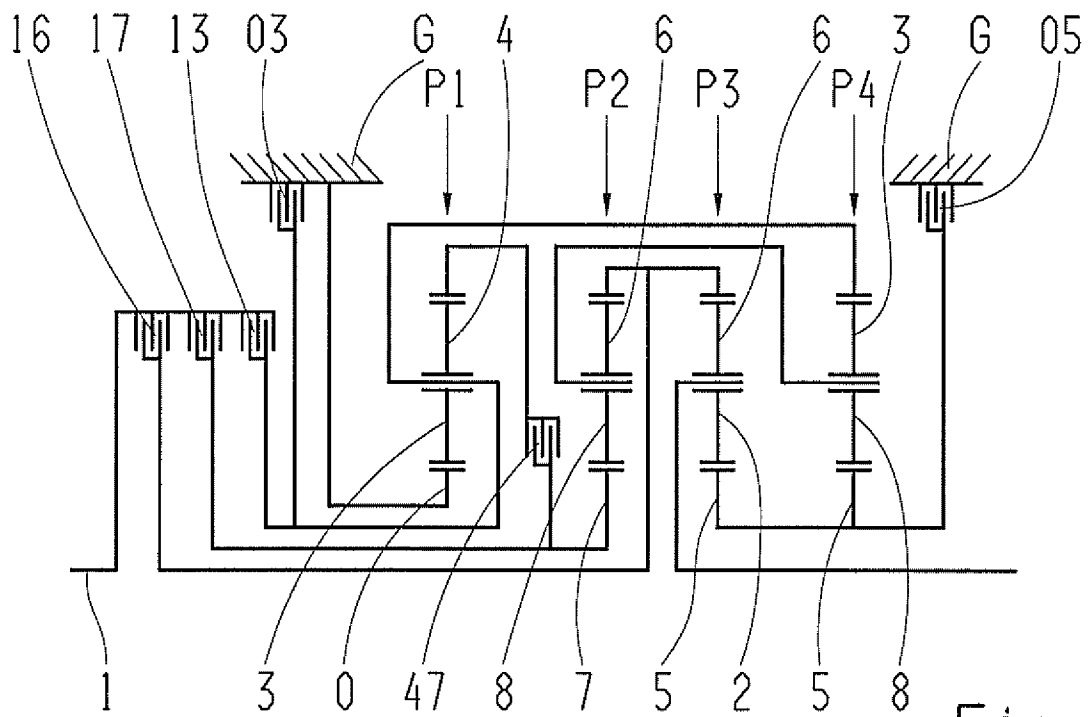


Fig. 3

Gang	geschlossene Schaltelemente						Über- setzung i	Gang- sprung φ
	Bremsen		Kupplung					
	03	05	13	16	17	47		
1		x			x	x	4,314	1,559 1,431 1,395 1,387 1,213 1,146 1,228 1,223 Gesamt 9,009
2		x	x			x	2,767	
3		x	x		x		1,934	
4		x	x	x			1,387	
5			x	x	x		1,000	
6			x	x		x	0,824	
7				x	x	x	0,719	
8	x			x		x	0,586	
9	x			x	x		0,479	
R	x	x			x		-3,589	
M	x	x		x			1,387	
M		x		x		x	1,387	
M		x		x	x		1,387	

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/050353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/66
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

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	DE 10 2009 019046 A1 (DAIMLER AG [DE]) 4 November 2010 (2010-11-04) the whole document -----	1-8
A	DE 10 2009 020442 A1 (IAV GMBH [DE]) 11 November 2010 (2010-11-11) the whole document -----	1-7
A	US 2009/197733 A1 (PHILLIPS ANDREW W [US] ET AL) 6 August 2009 (2009-08-06) the whole document -----	1,8



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

7 March 2013

Date of mailing of the international search report

18/03/2013

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/EP2013/050353

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009019046 A1	04-11-2010	NONE	
DE 102009020442 A1	11-11-2010	NONE	
US 2009197733 A1	06-08-2009	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H3/66
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 019046 A1 (DAIMLER AG [DE]) 4. November 2010 (2010-11-04) das ganze Dokument -----	1-8
A	DE 10 2009 020442 A1 (IAV GMBH [DE]) 11. November 2010 (2010-11-11) das ganze Dokument -----	1-7
A	US 2009/197733 A1 (PHILLIPS ANDREW W [US] ET AL) 6. August 2009 (2009-08-06) das ganze Dokument -----	1,8



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

7. März 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/03/2013

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/EP2013/050353

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009019046 A1	04-11-2010	KEINE	
DE 102009020442 A1	11-11-2010	KEINE	
US 2009197733 A1	06-08-2009	KEINE	