

(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
20. November 2008 (20.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/138723 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/66 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/054966
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2008 (24.04.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 022 776.2 15. Mai 2007 (15.05.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GUMPOLTSBERGER, Gerhard** [DE/DE]; Saint-Dié-Str. 25, 88045 Friedrichshafen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTI-STEP TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: MEHRSTUFENGETRIEBE

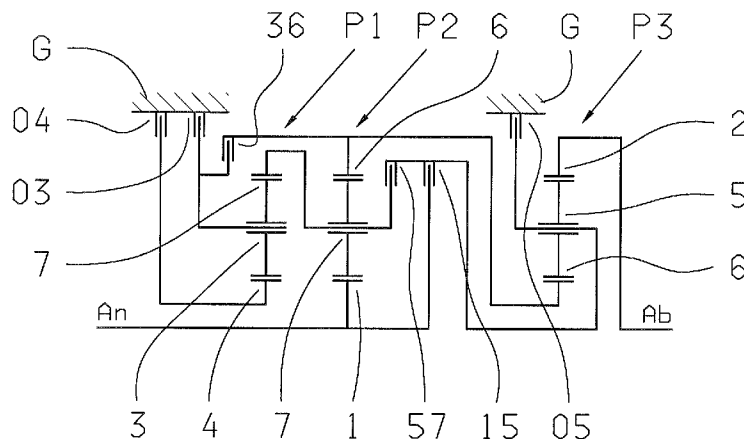


Fig. 1

(57) Abstract: The multi-step transmission has six forward gears and one reverse gear comprising a drive shaft (1), an output shaft (2), three planetary gear trains (P1, P2, P3), seven rotatable shafts (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) and six shifting elements (03, 04, 05, 15, 36, 57). Said drive shaft (1) is connected to the sun gear of the planetary gear train (P2) and can be connected to the shaft (5) by a coupling (15), said shaft being connected to the web of the planetary gear train (P3), can be coupled to the housing (G) by the brake (05) and can be connected to the shaft (7) by the coupling (57). Said shaft (7) is connected to the web of the planetary gear train (P2) and the internal gear of the planetary gear train (P1), the shaft (6) is connected to the sun gear of the planetary gear train (P3) and the internal gear of the planetary gear train (P2) and can be connected to the shaft (3) by a coupling (36), said shaft being connected to the web of the planetary gear train (P1) and can be coupled to a housing (G) by a brake (03). The shaft (4) is connected to the sun gear of the planetary gear train (P1) and can be coupled to a housing (G) by a brake (04) and the output shaft (2) is connected to the internal gear of the planetary gear train (P3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/138723 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Rechenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Das Mehrstufengetriebe mit sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang umfasst eine Antriebswelle (1), eine Abtriebswelle (2), drei Planetensätze (P1, P2, P3), sieben drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) sowie sechs Schaltelemente (03, 04, 05, 15, 36, 57), wobei die Antriebswelle (1) mit dem Sonnenrad des Planetensatzes (P2) verbunden und über eine Kupplung (15) mit der Welle (5) verbindbar ist, welche mit dem Steg des Planetensatzes (P3) verbunden, über die Bremse (05) an das Gehäuse (G) ankoppelbar und über die Kupplung (57) mit einer Welle (7) verbindbar ist, wobei die Welle (7) mit dem Steg des Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des Planetensatzes (P1) verbunden ist, die Welle (6) mit dem Sonnenrad des Planetensatzes (P3) und dem Hohlrad des Planetensatzes (P2) verbunden und über eine Kupplung (36) mit der Welle (3) verbindbar ist, welche mit dem Steg des Planetensatzes (P1) verbunden und über eine Bremse (03) an ein Gehäuse (G) ankoppelbar ist, wobei die Welle (4) mit dem Sonnenrad des Planetensatzes (P1) verbunden und über eine Bremse (04) an ein Gehäuse (G) ankoppelbar ist und wobei die Abtriebswelle (2) mit dem Hohlrad des Planetensatzes (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 Planetensätze, 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 Getriebe geht aus der EP 0 434 525 A1 hervor. Es umfasst im Wesentlichen eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die parallel zueinander angeordnet sind, einen konzentrisch zur Abtriebswelle angeordneten Doppelplanetenradsatz und fünf Schaltelemente in der Form von drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren wahlweise Sperrung jeweils paarweise die verschiedenen Gangübersetzungen zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmt. Hierbei weist das Getriebe einen Vorschaltradsatz und zwei Leistungswege auf, so dass durch das selektive paarweise Eingreifen der fünf Schaltelemente sechs Vorwärtsgänge erzielt werden.

Hierbei werden bei dem ersten Leistungsweg zwei Kupplungen zur Übertragung des Drehmomentes vom Vorschaltradsatz zu zwei Elementen des Doppelplanetenradsatzes benötigt. Diese sind in Kraftflussrichtung im Wesentlichen hinter dem Vorschaltradsatz in Richtung Doppelplanetenradsatz angeordnet. Bei dem zweiten Leistungsweg ist eine weitere Kupplung vorgesehen, die diesen mit einem weiteren Element des Doppelplanetenradsatzes lösbar

verbindet. Hierbei sind die Kupplungen derart angeordnet, dass der Innenlamellenträger den Abtrieb bildet.

Des weiteren ist aus der Druckschrift US 6,139,463 ein kompaktes Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere für ein Kraftfahrzeug bekannt, welches zwei Planetenradsätze und einen Vorschaltradsatz sowie drei Kupplungen und zwei Bremsen aufweist. Bei diesem bekannten Mehrstufengetriebe sind bei einem ersten Leistungsweg zwei Kupplungen C-1 und C-3 zum Übertragen des Drehmoments vom Vorschaltradsatz zu den beiden Planetenradsätzen vorgesehen. Hierbei ist der Außenlamellenträger bzw. die Zylinder- bzw. Kolben- und Druckausgleichsseite der Kupplung C-3 mit einer ersten Bremse B-1 verbunden. Zudem ist der Innenlamellenträger der dritten Kupplung C-3 mit der Zylinder- bzw. Kolben- und Druckausgleichsseite der ersten Kupplung C-1 verbunden, wobei der Innenlamellenträger der ersten Kupplung C-1 abtriebsseitig angeordnet ist und mit einem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes verbunden ist.

Des weiteren ist aus der DE 199 49 507 A1 der Anmelderin ein Mehrstufengetriebe bekannt, bei dem an der Antriebswelle zwei nicht schaltbare Vorschaltradsätze vorgesehen sind, die ausgangsseitig zwei Drehzahlen erzeugen, die neben der Drehzahl der Antriebswelle wahlweise auf einen auf die Abtriebswelle wirkenden, schaltbaren Doppelplanetensatz durch selektives Schließen der verwendeten Schaltelemente derart schaltbar sind, dass zum Umschalten von einem Gang in den jeweils nächstfolgenden höheren oder niedrigeren Gang von den beiden gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement zu- oder abgeschaltet werden muss.

Aus der DE 199 12 480 A1 ist ein automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe mit drei Einsteg-Planetensätzen sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang und mit einer Antriebs- sowie einer Abtriebswelle bekannt. Das automa-

tisch schaltbare Kraftfahrzeuggetriebe ist derart ausgebildet, dass die Antriebswelle direkt mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist, und dass die Antriebswelle über die erste Kupplung mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes und/oder über die zweite Kupplung mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbindbar ist. Zusätzlich oder alternativ ist das Sonnenrad des ersten Planetensatzes über die erste Bremse mit dem Gehäuse des Getriebes und/oder der Steg des ersten Planetensatzes über die zweite Bremse mit dem Gehäuse und/oder dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes über die dritte Bremse mit dem Gehäuse verbindbar.

Des weiteren ist aus der DE 102 13 820 A1 ein Mehrgangautomatikgetriebe bekannt, umfassend einen ersten Eingangspfad T1 eines ersten Übersetzungsverhältnisses; einen Eingangspfad T2, der ein größeres Übersetzungsverhältnis als dieser Eingangspfad T1 hat; einen Planetenradsatz mit vier Elementen, wobei die vier Elemente ein erstes Element, ein zweites Element, ein drittes Element und ein viertes Element in der Reihenfolge der Elemente in einem Drehzahldiagramm sind; eine Kupplung C-2, die eine Drehung des Eingangspfads T2 auf das erste Element S3 überträgt; eine Kupplung C-1, die die Drehung von dem Eingangspfad T2 auf das vierte Element S2 überträgt; eine Kupplung C-4, die eine Drehung von dem Eingangspfad T1 auf das erste Element überträgt; eine Kupplung C-3, die die Drehung von dem Eingangspfad T1 auf das zweite Element C3 überträgt; eine Bremse B-1, die den Eingriff des vierten Elements herstellt; eine Bremse B-2, die den Eingriff des zweiten Elements herstellt; und ein Abtriebselement, das mit dem dritten Element R3 gekoppelt ist.

Im Rahmen der DE 101 15 983 A1 der Anmelderin wird ein Mehrstufengetriebe beschrieben, mit einer Antriebswelle, die mit einem Vorschaltsatz verbunden ist, mit einer Abtriebswelle, die mit einem Nachschaltsatz verbunden ist, und mit maximal sieben Schaltelementen, durch deren wahlweises Schalten mindestens sieben Vorwärtsgänge ohne Gruppenschaltung schaltbar sind. Der

Vorschaltsatz wird aus einem Vorschalt-Planetenradsatz oder maximal zwei nicht schaltbaren, mit dem ersten Vorschalt-Planetenradsatz gekoppelten Vorschalt-Planetenradsätzen gebildet, wobei der Nachschaltsatz als Zweisteg-Vierwellen-Getriebe mit zwei schaltbaren Nachschalt-Planetenradsätzen ausgebildet ist und vier freie Wellen aufweist. Die erste freie Welle dieses Zweisteg-Vierwellen-Getriebes ist mit dem ersten Schaltelement verbunden, die zweite freie Welle mit dem zweiten und dritten Schaltelement, die dritte freie Welle mit dem vierten und fünften Schaltelement und die vierte freie Welle ist mit der Abtriebswelle verbunden. Für ein Mehrstufengetriebe mit insgesamt sechs Schaltelementen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die dritte freie Welle oder die erste freie Welle des Nachschaltsatzes zusätzlich mit einem sechsten Schaltelement zu verbinden. Für ein Mehrstufengetriebe mit insgesamt sieben Schaltelementen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die dritte freie Welle zusätzlich mit einem sechsten Schaltelement (D') und die erste freie Welle zusätzlich mit einem siebten Schaltelement zu verbinden.

Ferner ist im Rahmen der DE 101 15 987 der Anmelderin ein Mehrstufengetriebe mit mindestens sieben Gängen beschrieben. Dieses Getriebe besteht neben der Antriebswelle und der Abtriebswelle aus einem nicht schaltbaren Vorschaltradsatz und einem schaltbaren Nachschaltradsatz in Form eines Zweisteg-Vierwellen-Getriebes. Der Vorschaltradsatz besteht aus einem ersten Planetenradsatz, welcher neben der Eingangsdrehzahl der Antriebswelle eine zweite Drehzahl anbietet, die wahlweise auf einen Nachschaltradsatz geschaltet werden kann. Der Nachschaltradsatz besteht aus zwei schaltbaren Planetenradsätzen, welche mit den sechs Schaltelementen mindestens sieben Gänge schalten kann, wobei zwei Leistungswege gebildet werden. Dabei werden bei jedem Schaltvorgang in vorteilhafter Weise stets Gruppenschaltungen vermieden. Ein 9-Gang-Mehrstufengetriebe ist ferner aus der DE 29 36 969 bekannt; es umfasst acht Schaltelemente und vier Radsätze.

Aus der DE 102 44 023 A1 der Anmelderin ist ein Lastschaltgetriebe mit formschlüssigen und reibschlüssigen Schaltelementen beschrieben, bei dem die formschlüssigen Schaltelemente bei Hoch-Schaltungen abschaltend sein müssen, damit keine Schaltqualitätseinbußen auftreten.

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 eine ausreichende Anzahl von Vorwärtsgängen sowie einen Rückwärtsgang und eine für Kraftfahrzeuge sehr gut geeignete Übersetzung mit einer hohen Gesamtspreizung sowie günstigen Stufensprüngen aufweisen. Ferner sollen diese eine hohe Anfahrübersetzung in Vorwärtsrichtung ermöglichen und einen direkten Gang enthalten sowie für den Einsatz sowohl in Pkw als auch Nkw geeignet sein. Außerdem sollen diese Getriebe einen geringen Bauaufwand, insbesondere eine geringe Anzahl an Schaltelementen erfordern und bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermeiden, so dass bei Schaltungen in definierten Ganggruppen jeweils nur ein Schaltelement gewechselt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei dem der Bauaufwand optimiert wird, der erforderliche Bauraum reduziert wird und zudem der Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird. Zudem sollen bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe geringe Momente auf die Schaltelemente und Planetensätze wirken sowie die Drehzahlen der Wellen, Schaltelemente und Planetensätze möglichst gering gehalten werden. Außerdem soll das erfindungsgemäße Getriebe für jegliche Bauweise in ein Fahrzeug geeignet sein, insbesondere für eine Front-Quer-Anordnung.

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 eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle aufweist, welche in einem Gehäuse angeordnet sind. Des weiteren sind zumindest drei Planetensätze, im Folgenden als erster, zweiter und dritter Planetensatz bezeichnet, mindestens sieben drehbare Wellen - im Folgenden als Antriebswelle, Abtriebswelle, dritte, vierte, fünfte, sechste und siebte Welle bezeichnet - sowie sechs Schaltelemente, umfassend Bremsen und Kupplungen, vorgesehen, deren selektives Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, so dass vorzugsweise sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar ist. Erfindungsgemäß sind die Planetensätze vorzugsweise als Minus-Planetensätze ausgebildet.

Gemäß der Erfindung ist die Antriebswelle ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden und über eine Kupplung mit der fünften Welle lösbar verbindbar, welche ständig mit dem Steg des dritten Planetensatzes verbunden, über eine Bremse an ein Gehäuse des Getriebes ankoppelbar und über eine weitere Kupplung mit der siebten Welle lösbar verbindbar ist. Die siebte Welle ist wiederum ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes und dem Hohlrad des ersten Planetensatzes verbunden, wobei die sechste Welle ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes und dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes verbunden und über eine weitere Kupplung mit der dritten Welle lösbar verbindbar ist, die ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbunden und über eine weitere Bremse an ein Gehäuse des Getriebes ankoppelbar ist. Die vierte Welle ist ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes verbunden und über eine weitere Bremse an ein Gehäuse G des Getriebes ankoppelbar. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die

Abtriebswelle ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes verbunden ist.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Kupplung, welche die dritte Welle mit der sechsten Welle lösbar verbindet als formschlüssiges Schaltelement ausgebildet. Des weiteren kann die Kupplung, welche die fünfte Welle mit der siebten Welle lösbar verbindet sowie die Bremse, über die die fünfte Welle an das Gehäuse ankoppelbar ist ebenfalls als formschlüssige Schaltelemente ausgeführt sein. Dies wird dadurch ermöglicht, dass gemäß der Erfindung diese Schaltelemente bei Hochschaltungen nur geöffnet und nie geschlossen werden.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Mehrstufengetriebes ergeben sich insbesondere für Personenkraftwagen geeignete Übersetzungen sowie eine erhebliche Erhöhung der 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, vorzugsweise drei Bremsen und drei Kupplungen, 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 Anfahrelementen durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit einem im Getriebe integrierten Anfahrelement zu ermöglichen. Vorzugsweise eignet sich ein Schaltelement, welches im ersten Vorwärtsgang und im Rückwärtsgang betätigt wird.

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

Des Weiteren liegen geringe Momente in den Schaltelementen und in den Planetensätzen des Mehrstufengetriebes vor, wodurch der Verschleiß bei dem Mehrstufengetriebe in vorteilhafter Weise reduziert wird. Ferner wird durch die geringen Momente 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 Planetensätzen vor.

Außerdem ist das erfindungsgemäße Getriebe derart konzipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Triebstrangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird; so ist es z.B. möglich, dass Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Gehäuses vorgesehen sind.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert.

In diesen stellen dar:

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes, bei dem sieben Vorwärtsgänge realisierbar sind;
- Figur 2 ein beispielhaftes Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe gemäß Figur 1 und
- Figur 3 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes, bei der drei formschlüssige Schaltelemente verwendet werden.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Mehrstufengetriebe mit einer Antriebswelle 1 (An) und einer Abtriebswelle 2 (Ab) dargestellt, welche in einem Gehäuse G des Getriebes angeordnet sind. Es sind drei Planetensätze P1, P2, P3 vorgesehen, welche vorzugsweise als Minus-Planetensätze ausgebildet sind. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 sind die Planetensätze in der Reihenfolge P1, P2, P3 hintereinander in axialer Richtung angeordnet.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind sechs Schaltelemente, nämlich drei Bremsen 03, 04, 05 und drei Kupplungen 15, 36 und 57 vorgesehen.

Mit diesen Schaltelementen ist ein selektives Schalten von sieben Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang realisierbar. Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe weist insgesamt sieben drehbare Wellen auf, nämlich die Wellen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7.

Erfindungsgemäß ist bei dem Mehrstufengetriebe gemäß Figur 1 vorgesehen, dass der Antrieb durch die Welle 1 erfolgt, welche ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes P2 verbunden und über eine Kupplung 15 mit der Welle 5 lösbar verbindbar ist, welche ständig mit dem Steg des dritten Planetensatzes P3 verbunden, über die Bremse 05 an das Gehäuse G ankoppelbar und über die Kupplung 57 mit einer Welle 7 lösbar verbindbar ist. Die Welle 7 ist ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes P2 und dem Hohlrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden, wobei eine Welle 6 ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes P3 und dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 verbunden und über eine Kupplung 36 mit der Welle 3 lösbar verbindbar ist, welche ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes P1 verbunden und über eine Bremse 03 an ein Gehäuse G des Getriebes ankoppelbar ist. Ferner ist eine Welle 4 vorgesehen, welche ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden und über eine Bremse 04 an ein Gehäuse G des Getriebes ankoppelbar ist. Der Abtrieb erfolgt über die

Welle 2, die ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 sind die Kupplungen 15, 15 axial betrachtet zwischen dem zweiten und dem ersten Planetensatz angeordnet. Die räumliche Anordnung der Schaltelemente kann beliebig sein und wird nur durch die Abmessungen und die äußere Formgebung begrenzt.

In Figur 2 ist ein beispielhaftes Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe gemäß Figur 1 dargestellt. Für jeden Gang werden drei Schaltelemente geschlossen. Dem Schaltschema können die jeweiligen Übersetzungen i der einzelnen Gangstufen und die daraus zu bestimmenden Stufensprünge ϕ beispielhaft entnommen werden. Aus Figur 2 wird ersichtlich, dass bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen bzw. Gruppenschaltungen vermieden werden, da zwei benachbarte Gangstufen zwei Schaltelemente gemeinsam benutzen. Des Weiteren ist der vierte Gang in vorteilhafter Weise als Direktgang ausgelegt.

Der erste Gang ergibt sich durch Schließen der Kupplungen 36, 57 und der Bremse 05, der zweite Gang durch Schließen der Kupplungen 36, 57 und der Bremse 03, der dritte Gang durch Schließen der Kupplungen 36, 57 und der Bremse 04 und der vierte Gang ergibt sich durch Schließen der Kupplungen 36, 57 und 15. Ferner ergibt sich der fünfte Gang durch Schließen der Kupplungen 15, 36 und der Bremse 04, der sechste Gang durch Schließen der Kupplungen 15, 36 und der Bremse 03 und der siebte Gang durch Schließen der Kupplung 15 und der Bremsen 03, 04.

Wie aus dem Schaltschema ersichtlich, ergibt sich der Rückwärtsgang durch Schließen der Bremsen 04, 05 und der Kupplung 36.

Hierbei ist erkennbar, dass die Schaltelemente 05, 36 und 57 bei den Hochschaltungen nur geöffnet und nie geschlossen werden. Dies bedeutet, dass bei konventionellen Lastschaltungen diese Schaltelemente im Lastübernahmepunkt nur geöffnet werden müssen. Aus diesem Grund können diese Schaltelemente als formschlüssige Schaltelemente, beispielsweise als Klauenkupplungen oder Synchronisierungen ausgeführt werden. Die Bremsen 03, 04 und die Kupplung 15 sind vorzugsweise als reibschlüssige Schaltelemente ausgeführt.

Ein derartig ausgebildetes Getriebe ist Gegenstand der Figur 3, wobei die formschlüssigen Schaltelemente durch Kreise angedeutet sind. Die Kopplungen und die Anordnung der Bauteile entspricht der Kopplungen und der Anordnung des Getriebes gemäß Figur 1. Des weiteren entspricht das Schalt-schema für dieses Getriebe dem Schalt-schema gemäß Figur 2.

Durch die Ausführung der Schaltelemente 05, 36 und 57 als formschlüssige Klauenkupplungen oder Synchronisierungen wird der Wirkungsgrad des Getriebes optimiert, da keine Schleppverluste in den formschlüssigen Schaltelementen im geöffneten Zustand auftreten. Beispielsweise sind im siebten Gang alle reibschlüssigen Schaltelemente geschlossen, weswegen im siebten Gang nur die Verzahnungen und gegebenenfalls Verbraucher, wie eine Hydraulikpumpe Verluste erzeugen.

Des weiteren wird eine kompaktere Bauweise ermöglicht, da die genannten formschlüssigen Schaltelemente im geschlossenen Zustand, insbesondere im ersten Gang und im Rückwärtsgang viel Drehmoment übertragen müssen; durch die formschlüssige Ausführung können diese Schaltelemente deutlich kompakter ausgeführt sein. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass aufgrund der formschlüssigen Ausführung von zwei Kupplungen die hydraulischen Drehüberträger zur Übergabe von Drucköl an die Kupplungen weniger aufwändig ausgeführt sein können.

Demnach ergibt sich ein Sieben-Gang-Getriebe mit geeigneter Stufungsreihe und - im Vergleich zum bekannten Stand der Technik - deutlich verringerten Verlusten bei kompakterer Bauweise und geringeren Kosten.

Ein derartiges Getriebe eignet sich insbesondere für Front-Quer-Antriebsstränge oder auch für die Verwendung in Nutzfahrzeugen, da die genannten vorteilhaften Eigenschaften bei derartigen Fahrzeugen gefordert werden.

Gemäß der Erfindung ist ein Anfahren mit einem integrierten Schaltelelement möglich (IAK). Hierbei ist ein Schaltelelement besonders geeignet, das im ersten Gang und im Rückwärtsgang ohne Drehrichtungsumkehr benötigt wird (Kupplung 36).

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

Es ist zudem 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 erfindungsgemäß ein Achsdifferential und/oder ein Verteilerdifferential angeordnet werden.

Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung 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 Anfahrlement in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe anzuordnen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle 1 ständig mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist.

Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Motor 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 Nebenantrieb vorgesehen sein.

Die eingesetzten Schaltelemente können als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein. Insbesondere können kraftschlüssige Kupplungen oder Bremsen, wie z.B. Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen, verwendet werden. Des Weiteren können als Schaltelemente auch formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen, wie z.B. Synchronisierungen oder Klauenkupplungen eingesetzt 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.

Selbstverständlich fällt auch jede konstruktive Ausbildung, insbesondere jede räumliche Anordnung der Planetensätze und der Schaltelemente an sich sowie zueinander und soweit technisch sinnvoll, unter den Schutzzumfang der

vorliegenden Ansprüche, ohne die Funktion des Getriebes, wie sie in den Ansprüchen angegeben ist, zu beeinflussen, auch wenn diese Ausbildungen nicht explizit in den Figuren oder in der Beschreibung dargestellt sind.

Bezugszeichen

1	Welle
2	Welle
3	Welle
4	Welle
5	Welle
6	Welle
7	Welle
03	Bremse
04	Bremse
05	Bremse
15	Kupplung
36	Kupplung
57	Kupplung
P1	Planetensatz
P2	Planetensatz
P3	Planetensatz
i	Übersetzung
phi	Stufensprung
G	Gehäuse

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebswelle (1) und eine Abtriebswelle (2), welche in einem Gehäuse (G) angeordnet sind, drei Planetensätze (P1, P2, P3), mindestens sieben drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) sowie sechs Schaltelemente (03, 04, 05, 15, 36, 57), umfassend Bremsen (03, 04, 05), und Kupplungen (15, 36, 57), deren selektives Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) bewirkt, so dass sieben Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, wobei die Antriebswelle (1) ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden und über eine Kupplung (15) mit der Welle (5) lösbar verbindbar ist, welche ständig mit dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden, über die Bremse (05) an das Gehäuse (G) ankoppelbar und über die Kupplung (57) mit einer Welle (7) lösbar verbindbar ist, wobei die Welle (7) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, wobei die Welle (6) ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) und dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden und über eine Kupplung (36) mit der Welle (3) lösbar verbindbar ist, welche ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes (P1) verbunden und über eine Bremse (03) an ein Gehäuse (G) des Getriebes ankoppelbar ist, wobei die Welle (4) ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden und über eine Bremse (04) an ein Gehäuse (G) des Getriebes ankoppelbar ist und wobei die Abtriebswelle (2) ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungen (57) und (15) axial betrachtet im Wesentlichen zwischen dem zweiten und dem dritten Planetensatz (P2, P3) angeordnet sind.

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremse (05) und die Kupplungen (36) und (57) als formschlüssige Schaltelemente ausgeführt sind und dass die Bremsen (03, 04) und die Kupplung (15) als reibschlüssige Schaltelemente ausgeführt sind.

4. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetensätze (P1, P2, P3) als Minus-Planetensätze ausgebildet sind.

5. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der erste Gang durch Schließen der Kupplungen (36) und (57) und der Bremse (05), der zweite Gang durch Schließen der Kupplungen (36) und (57) und der Bremse (03), der dritte Gang durch Schließen der Kupplungen (36) und (57) und der Bremse (04), der vierte Gang durch Schließen der Kupplungen (36), (57) und (15), der fünfte Gang durch Schließen der Kupplungen (15) und (36) und der Bremse (04), der sechste Gang durch Schließen der Kupplungen (15) und (36) und der Bremse (03) und der siebte Gang durch Schließen der Kupplungen (15) und der Bremsen (04) und (05) ergibt.

6. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Rückwärtsgang durch Schließen der Bremsen (04) und (05) und der Kupplung (36) ergibt.

7. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder geeigneten Stelle zusätzliche Freiläufe einsetzbar sind.

8. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Freiläufe zwischen den Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) und dem Gehäuse (G) vorgesehen sind.

9. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Gehäuses vorgesehen sind.

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Achs- und/oder ein Verteilerdifferential auf der Antriebsseite oder der Abtriebsseite angeordnet ist.

11. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) durch ein Kupplungselement von einem Antriebs-Motor trennbar ist.

12. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung vorgesehen ist.

13. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe ein externes Anfahrerelement, insbesondere nach Anspruch 11 oder 12, anordbar ist, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist.

14. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfahren mittels eines Schaltelements (36) des Getriebes erfolgt, wobei die Antriebswelle (1) ständig mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist.

15. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Motor und Getriebe ein Torsionsschwingungsdämpfer anordbar ist.

16. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse anordbar ist.

17. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenantrieb anordbar ist.

18. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Nebenantrieb auf der Antriebswelle (1) oder der Abtriebswelle (2) anordbar ist.

19. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sind.

20. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen einsetzbar sind.

21. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaltelemente formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen vorgesehen sind.

22. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

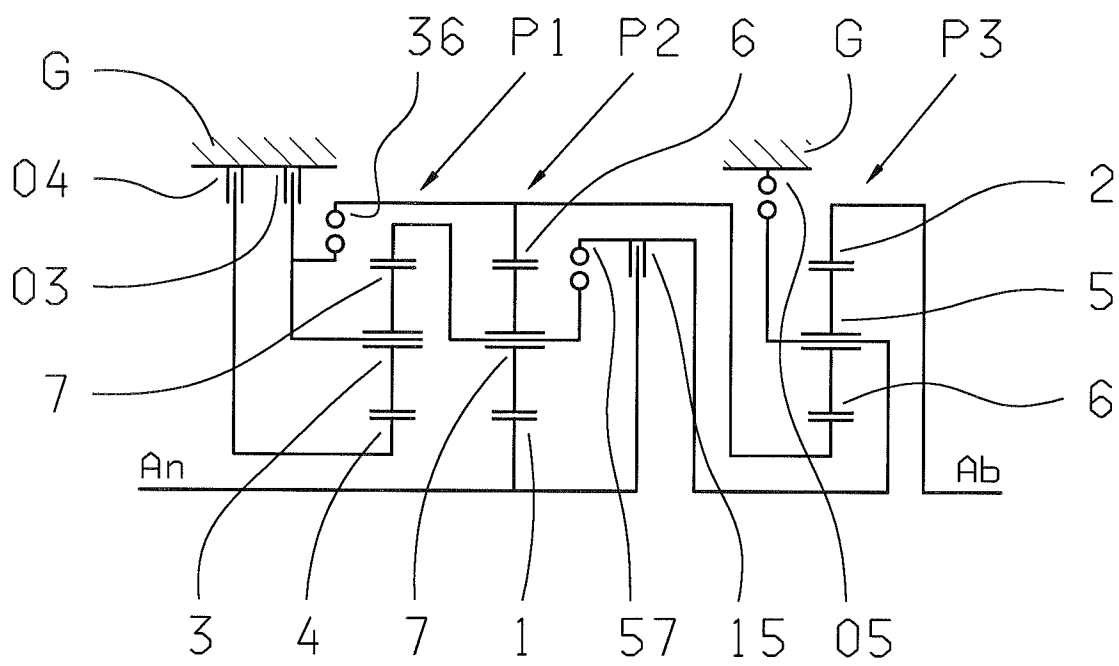


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/054966

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/66

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/195079 A1 (RAGHAVAN MADHUSUDAN [US] ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16) figures 1a,1b	1-22
A	WO 2004/007996 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; GUMPOLTSBERGER GERHARD [DE]) 22 January 2004 (2004-01-22) the whole document	1-22
A	US 2003/054917 A1 (RAGHAVAN MADHUSUDAN [US] ET AL) 20 March 2003 (2003-03-20) figure 3	1-22

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

9 Oktober 2008

Date of mailing of the international search report

22/10/2008

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

Hassiotis, Vasilis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/054966

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003195079 A1	16-10-2003	NONE	
WO 2004007996 A	22-01-2004	DE 10231414 A1 EP 1521924 A1 US 2005239593 A1	29-01-2004 13-04-2005 27-10-2005
US 2003054917 A1	20-03-2003	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/054966

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H3/66

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/195079 A1 (RAGHAVAN MADHUSUDAN [US] ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) Abbildungen 1a,1b	1-22
A	WO 2004/007996 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; GUMPOLTSBERGER GERHARD [DE]) 22. Januar 2004 (2004-01-22) das ganze Dokument	1-22
A	US 2003/054917 A1 (RAGHAVAN MADHUSUDAN [US] ET AL) 20. März 2003 (2003-03-20) Abbildung 3	1-22

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

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Oktober 2008	22/10/2008
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 Hassiotis, Vasilis

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/054966

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003195079 A1	16-10-2003	KEINE	
WO 2004007996 A	22-01-2004	DE 10231414 A1 EP 1521924 A1 US 2005239593 A1	29-01-2004 13-04-2005 27-10-2005
US 2003054917 A1	20-03-2003	KEINE	