

(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  
21. Februar 2008 (21.02.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/019849 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16H 3/095* (2006.01) *F16H 37/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/007236

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. August 2007 (16.08.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 038 194.7 16. August 2006 (16.08.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Mer-  
cedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GITT, Carsten  
[DE/DE]; Margaretenstrasse 26, 70327 Stuttgart (DE).

(74) Anwälte: BURCKHARDT, Klaus usw.; Daimler-  
Chrysler AG, Intellectual Property and Technology  
Management, GR/VI - C106, 70546 Stuttgart (DE).

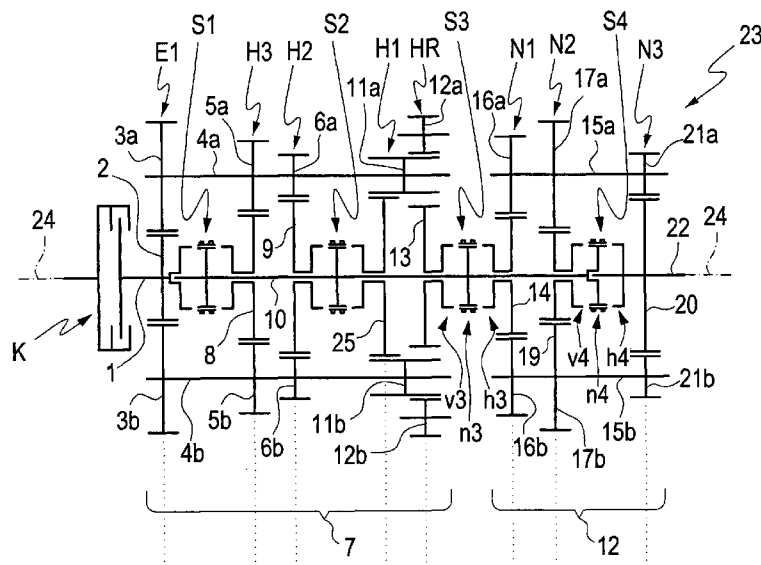
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,  
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,  
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AUXILIARY-RANGE TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: GRUPPENGETRIEBE



(57) Abstract: The invention relates to an auxiliary-range transmission (23) having a main group (7) with two main countershafts (4a, 4b). Said main countershafts (4a, 4b) are rotatable with respect to two auxiliary countershafts (15a, 15b) of a rear-mounted group (12). A shift element (S3) is provided which: in a first position (v3), rotationally fixedly couples a loose wheel (13) of the main group (7), and in a second position (h3), rotationally fixedly couples a loose wheel (19) of the rear-mounted group (12), to a main shaft (10). In an alternative embodiment, it is also possible for a splitter unit which is connected upstream of the main group (7) to be designed in said manner instead of the rear-mounted group (12).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/019849 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Gruppengetriebe (23) mit einer Hauptgruppe (7) mit zwei Haupt-Vorgelegewellen (4a, 4b). Diese Haupt-Vorgelegewellen (4a, 4b) sind drehbar gegenüber zwei Hilfs-Vorgelegewellen (15a, 15b) einer Nachschaltgruppe (12). Es ist ein Schaltelement (S3) vorgesehen ist, dass: in einer ersten Stellung (v3) ein Losrad (13) der Hauptgruppe (7) und in einer zweiten Stellung (h3) ein Losrad (19) der Nachschaltgruppe (12) drehfest mit einer Hauptwelle (10) koppelt. In einer alternativen Ausgestaltung kann anstelle der Nachschaltgruppe (12) kann auch eine der Hauptgruppe (7) vorgelagerte Splitgruppe derart ausgestaltet sein.

## Gruppengetriebe

Die Erfindung betrifft ein Gruppengetriebe gemäß dem einteiligen Patentanspruch 1.

Aus der US 4,876,924 ist bereits ein Gruppengetriebe bekannt, bei welchem für eine Hauptgruppe und eine Nachschaltgruppe jeweils zwei eigene Vorgelegewellen vorgesehen sind. Im Hauptgetriebe sind drei Schaltelelemente vorgesehen. Zwei von diesen drei Schaltelelementen sind in beide axiale Richtungen verschieblich. Das dritte Schaltelelement ist ausschließlich in eine axiale Richtung verschieblich. Dabei ist das dritte Schaltelelement in einer lediglich schematischen Darstellung auf der der Nachschaltgruppe zugewandten Seite dargestellt. In der zu dieser schematischen Zeichnung zugehörigen Detailzeichnung ist das dritte Schaltelelement hingegen auf der von der Nachschaltgruppe abgewandten Seite angeordnet. Ferner sind mehrere federbelastete Kupplungen vorgesehen, mit welchen Losräder der Nachschaltgruppe mit der zugehörigen Hauptwelle kuppelbar sind.

Aus der US 5,447,082 ist ebenfalls ein Gruppengetriebe mit einer Hauptgruppe, einer Nachschaltgruppe und parallel versetzten Vorgelegewellen bekannt. Das Gruppengetriebe weist dabei ausschließlich beidseitig wirksame Schaltelelemente auf.

Zwischen dem Losrad der Hauptgruppe und dem Losrad der Nachschaltgruppe ist kein Schaltelement vorgesehen.

Aus der US 6,257,082 B1 ist ebenfalls ein Gruppengetriebe mit einer Hauptgruppe, einer Nachschaltgruppe und parallel versetzten Vorgelegewellen bekannt. Dabei ist eine Gangwechselkupplung zwischen der Hauptgruppe und der Nachschaltgruppe vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist ein kostengünstiges Gruppengetriebe zu schaffen, welches bei kompakter Bauweise eine hohe Anzahl von Gängen aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

In besonders vorteilhafte Weise kann mit einer einzigen Gangwechselkupplung sowohl ein Losrad der Hauptgruppe als auch alternativ ein Losrad der Hilfs-Schaltgruppe geschaltet werden. Diese Hilfs-Schaltgruppe kann insbesondere eine der Hauptgruppe nachfolgende Nachschaltgruppe sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Hilfs-Schaltgruppe aber auch eine axial vor der Hauptgruppe angeordnete Splitgruppe sein.

Die Hilfs-Schaltgruppe kann drei unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse bereitstellen, so dass sich die Gesamtanzahl der Gänge des Gruppengetriebes aus der Anzahl der Gänge der Hauptgruppe multipliziert mit der Anzahl der Gänge der Hilfs-Schaltgruppe ergibt.

Die Hilfs-Schaltgruppe kann zur Herstellung der drei Übersetzungsverhältnisse insbesondere zwei Schaltelemente aufweisen. Jedes dieser beiden Schaltelemente lässt sich in zwei Stellungen bringen. Diese Stellungen können als Endstellungen

ausgeführt sein, wobei zwischen diesen eine mittige Neutralstellung vorgesehen sein kann.

Der Gang der Hauptgruppe, der mit dem auch der Hilfs-Schaltgruppe zugeordneten Schaltelement betätigt wird, kann zwangsläufig nicht in denjenigen Übersetzungszuständen der Hilfs-Schaltgruppe verwendet werden, bei denen das Losrad der benachbarten Zahnradenebene der Hilfs-Schaltgruppe im Leistungsfluss liegt. Aus diesem Grund kann in besonders vorteilhafter Weise eine nicht zwingend in allen Schaltzuständen der Hilfs-Schaltgruppe benötigte Zahnradenebene der Hauptgruppe benachbart zur Nachschaltgruppe angeordnet sein.

Weitere Vorteile der Erfindung gehen aus den weiteren Patentansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung vor.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen erläutert.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 in einer ersten Ausführungsform ein Gruppengetriebe mit einer Nachschaltgruppe und Schaltelementen,
- Fig. 2 die Kraftflüsse in den Gängen des Gruppengetriebes gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Tabelle mit den Stellungen der Schaltelemente gemäß Fig. 1 zur Herstellung von drei Übersetzungsverhältnissen in der Nachschaltgruppe,
- Fig. 4 in einer zweiten Ausführungsform ein Gruppengetriebe mit einer Nachschaltgruppe und Schaltelementen und
- Fig. 5 die Kraftflüsse in den Gängen des Gruppengetriebes gemäß Fig. 4.

Fig. 1 zeigt in einer ersten Ausführungsform ein Gruppengetriebe 23 mit einer Nachschaltgruppe und Schaltelementen. Dieses Gruppengetriebe 23 findet Anwendung in einem Nutzfahrzeug.

Dieses Gruppengetriebe 23 umfasst eine Eingangskonstante E1, eine Hauptgruppe 7 und eine Nachschaltgruppe 12. Diese Nachschaltgruppe 12 umfasst drei Zahnradebenen N1, N2, N3 sowie zwei Schaltelemente S3, S4. Entsprechend Fig. 3 können mit diesen beiden Schaltelementen S3, S4 drei unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$  in der Nachschaltgruppe 12 verwirklicht werden.

Einer nicht näher dargestellten Kurbelwelle eines Antriebsmotors schließt sich im Kraftfluss eine Anfahrkupplung K an, der das Gruppengetriebe 23 folgt.

Der Antriebsmotor ist mittels der Anfahrkupplung K mit einer Getriebeeingangswelle 1 reibschlüssig koppelbar. Diese Getriebeeingangswelle 1 weist ein Festrad 2 auf, das mit zwei bezüglich einer Hauptachse 24 diametral zueinander angeordneten Festrädern 3a, 3b kämmt, die jeweils am vorderen Ende von zwei Haupt-Vorgelegewellen 4a, 4b angeordnet sind. Somit bilden diese beiden Festräder 3a, 3b mit dem erstgenannten Festrad 2 eine Eingangskonstante E1. Den Festrädern 3a, 3b folgen mit abnehmendem Durchmesser jeweils zwei weitere Festräder 5a, 6a, 5b, 6b. Letzteren Festrädern 5a, 6a, 5b, 6b sind zwei Zahnradebenen H3, H2 der Hauptgruppe 7 zugeordnet. Diesen beiden Zahnradebenen H3, H2 sind ausschließlich Vorwärtsgänge zugeordnet. Dazu kämmen die beiden Festräder 5a, 6a, 5b, 6b dieser beiden Zahnradebenen H3, H2 mit Losrädern 8, 9, welche coaxial drehbar auf einer Hauptwelle 10 gelagert sind. Das vordere Ende der Hauptwelle 10 ist dabei in einem Sackloch im hinteren Ende der Getriebeeingangswelle 1 gelagert.

Zwischen dem Festrad 2 der Getriebeeingangswelle 1 und dem vordersten Losrad 8 der Hauptwelle 10 ist ein erstes Schaltelement S1 angeordnet, mit welchem in einer vorderen Stellung die Getriebeeingangswelle 1 mit der Hauptwelle 10 drehfest koppelbar ist, so dass ein direkter Durchtrieb zur Nachschaltgruppe 12 hergestellt ist. In einer hinteren Stellung ist das vorderste Losrad 8 der Hauptwelle 10 drehfest mit letzterer koppelbar. Zwischen der vorderen Stellung und der hinteren Stellung liegt die Neutralstellung des ersten Schaltelementes S1.

Hinter den beiden kleinen Festrädern 6a, 6b der vorderen Haupt-Vorgelegewellen 4a, 4b liegt jeweils ein von Durchmesser kleineres, jedoch breiteres Festrad 11a bzw. 11b. Diese breiten Festräder 11a, 11b kämmen mit einem Losrad 25, welches drehbar und coaxial zur Hauptwelle 10 angeordnet ist. Dabei bildet sich eine u. a. dem ersten Vorwärtsgang I zugeordnete Zahnradenebene H1. Ferner kämmen diese weiteren Festräder 11a, 11b jeweils über ein Zwischenrad 12a, 12b mit einem Losrad 13 der Hauptwelle 10, so dass sich eine Zahnradenebene HR von zwei Rückwärtsgängen R1 und R2 bildet. Ein zweites Schaltelement S2 ist coaxial auf der Hauptwelle 10 zwischen der Zahnradenebene H1 des ersten Vorwärtsganges I und der davor liegenden Zahnradenebene H2 eines zweiten Vorwärtsganges II angeordnet. Somit ist mittels des zweiten Schaltelementes S2 alternativ das Losrad 9 oder das Losrad 25 mit der Hauptwelle 10 koppelbar. Zwischen den diesbezüglichen Stellungen des zweiten Schaltelementes S2 liegt eine Neutralstellung des zweiten Schaltelementes S2.

Die Hauptwelle 10 setzt sich teilweise in der nachfolgenden Nachschaltgruppe 12 fort. So ist am vorderen Ende der Nachschaltgruppe 12 ein Losrad 14 coaxial drehbar auf der Hauptwelle 10 gelagert. Dieses Losrad 14 kämmt mit zwei mittelgro-

ßen Festrädern 16a, 16b, welche jeweils drehfest auf einer von zwei hinteren Hilfs-Vorgelegewellen 15a, 15b angeordnet sind. Diese beiden Hilfs-Vorgelegewellen 15a, 15b sind bezüglich der Hauptachse 24 diametral zueinander angeordnet. Dabei bildet das Losrad 14 mit den beiden mittelgroßen Festrädern 16a, 16b die vorderste und erste Zahnradebene N1 der Nachschaltgruppe 12. Den Festrädern 16a, 16b folgen auf den Hilfs-Vorgelegewellen 15a, 15b große Festräder 17a, 17b. Diese Festräder 17a, 17b kämmen mit einem Losrad 19, welches noch coaxial drehbar auf der Hauptwelle 10 angeordnet ist. Somit bildet das Losrad 19 mit den beiden großen Festrädern 17a, 17b die zweite Zahnradebene N2 der Nachschaltgruppe 12.

Das vorderste Losrad 14 der Nachschaltgruppe 12 ist mittels des in eine hintere Stellung h3 verschobenen dritten Schaltelementes S3 mit der Hauptwelle 10 drehfest koppelbar. Hingegen wird dieses dritte Schaltelement S3 zur Kopplung des hintersten Losrades 13 der Hauptgruppe 7 mit der Hauptwelle 10 in die vordere Stellung v3 verschoben.

Hinter der zweiten Zahnradebene N2 der Nachschaltgruppe 12 ist die Getriebeausgangswelle 22 fluchtend mit der Hauptwelle 10 angeordnet. Diese Getriebeausgangswelle 22 ist drehfest mit einem Festräd 20 gekoppelt, welches mit zwei Festrädern 21a, 21b kämmt, die jeweils drehfest mit einer der beiden Hilfs-Vorgelegewellen 15a, 15b verbunden sind. Damit bilden die hintersten drei Festräder 20, 21a, 21b die dritte Zahnradebene N3 der Nachschaltgruppe 12.

Die Getriebeausgangswelle 22 ist mittels des in eine hintere Stellung h4 verschobenen vierten Schaltelementes S4 drehfest mit der Hauptwelle 10 koppelbar. Wird das vierte Schaltelement S4 hingegen in die vordere Stellung v4 verschoben, so

stellt es eine drehfeste Verbindung zwischen dem davor liegenden Losrad 19 und der Hauptwelle 10 her.

Analog den ersten beiden Schaltelementen S1, S2 weisen auch das dritte und das vierte Schaltelement S3, S4 jeweils eine mittige Neutralstellung n3 bzw. n4 auf.

Damit ist es nicht möglich, die Losräder 13, 14 der Zahnradenebene HR des Rückwärtsganges und der ersten Zahnradenebene der Nachschaltgruppe gleichzeitig drehfest mit der Hauptwelle 10 zu verbinden, da beide Zahnräder 13, 14 mittels derselben - d.h. der dritten - Schiebemuffe S3 betätigt werden. Somit kann das der ersten Zahnradenebene N1 der Nachschaltgruppe zugeordnete mittlere Übersetzungsverhältnis i2 nicht mit dem Rückwärtsgang kombiniert werden. Die Größenverhältnisse der Zahnräder innerhalb der Nachschaltgruppe 12 ermöglichen es, deren erste Zahnradenebene N1 nicht an der Bildung des größten - d.h. kürzesten - Übersetzungsverhältnisses i3 zu beteiligen. Auf diese Weise kann ein kurzer Rückwärtsgang verwirklicht werden, was wichtig für Anfahr- und Rangiervorgänge ist.

Fig. 2 zeigt schematisch den Kraftfluss in dem Gruppengetriebe 23 gemäß Fig. 1, während Fig. 3 bezüglich der Nachschaltgruppe 12

- die möglichen Schaltstellungen v3, n3, h3 des dritten Schaltelementes S3 und
- die möglichen Schaltstellungen v4, n4, h4 des vierten Schaltelementes S4

zeigt. Dabei ist dieses Gruppengetriebe 23 derart ausgelegt, dass die Nachschaltgruppe 12 vier Rangebereiche aufweist, so dass sich insgesamt zwölf Vorwärtsgänge I bis XII und zwei Rückwärtsgänge R1 und R2 bilden.

Im ersten Vorwärtsgang I befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der hinteren Stellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung n3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung v4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die erste Zahnradenebene H1, und in der Nachschaltgruppe über die zweite Zahnradenebene N2 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im zweiten Vorwärtsgang II befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der vorderen Stellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung n3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung v4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene H2, und in der Nachschaltgruppe über die zweite Zahnradenebene N2 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im dritten Vorwärtsgang III befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der hinteren Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung n3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung v4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die dritte Zahnradenebene H3, und in der Nachschaltgruppe über die zweite Zahnradenebene N2 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im vierten Vorwärtsgang IV befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der vorderen Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,

- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung n3 und
  - das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung v4.
- Der Kraftfluss verläuft direkt über die Hauptwelle 10, und in der Nachschaltgruppe über die zweite Zahnradebene N2 und die dritte Zahnradebene N3.

Im fünften Vorwärtsgang V befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
  - das zweite Schaltelement S2 in der hinteren Stellung,
  - das dritte Schaltelement S3 in der hinteren Stellung h3 und
  - das vierte Schaltelement S4 in der Neutralstellung n4.
- Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die erste Zahnradebene H1, und in der Nachschaltgruppe über die erste Zahnradebene N1 und die dritte Zahnradebene N3.

Im sechsten Vorwärtsgang VI befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
  - das zweite Schaltelement S2 in der vorderen Stellung,
  - das dritte Schaltelement S3 in der hinteren Stellung h3 und
  - das vierte Schaltelement S4 in der Neutralstellung n4.
- Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradebene H2, und in der Nachschaltgruppe über die erste Zahnradebene N1 und die dritte Zahnradebene N3.

Im siebten Vorwärtsgang VII befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der hinteren Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der hinteren Stellung h3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der Neutralstellung n4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die dritte Zahnradenebene H3, und in der Nachschaltgruppe über die erste Zahnradenebene N1 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im achten Vorwärtsgang VIII befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der vorderen Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der hinteren Stellung h3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der Neutralstellung n4.

Der Kraftfluss verläuft direkt über die Hauptwelle 10, und in der Nachschaltgruppe über die erste Zahnradenebene N1 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im neunten Vorwärtsgang IX befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der hinteren Stellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung n3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung h4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die erste Zahnradenebene H1 und direkt von der Hauptwelle 10 auf die Getriebeausgangswelle 22.

Im zehnten Vorwärtsgang X befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der vorderen Stellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung n3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung h4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene H2 und direkt von der Hauptwelle 10 auf die Getriebeausgangswelle 22.

Im elften Vorwärtsgang XI befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der hinteren Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung n3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung h4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die dritte Zahnradenebene H3 und direkt von der Hauptwelle 10 auf die Getriebeausgangswelle 22.

Im zwölften Vorwärtsgang XII befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der vorderen Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung n3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung h4.

Demzufolge sind in diesem zwölften Vorwärtsgang XII sowohl die Hauptgruppe 7 als auch die Nachschaltgruppe 12 auf direkten Durchtrieb geschaltet, so dass im Gruppengetriebe 23 der Direktgang eingelegt ist.

Im ersten Rückwärtsgang R1 befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der vorderen Stellung v3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung v4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene HR des Rückwärtsganges, und in der

Nachschaftgruppe über die zweite Zahnradenebene N2 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im zweiten Rückwärtsgang R2 befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der hinteren Stellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der vorderen Stellung v3 und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung h4.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene HR des Rückwärtsganges direkt auf die Getriebeausgangswelle 22.

Dabei ist eines der drei Übersetzungsverhältnisse i1 bis i3 der direkte Durchtrieb. Vorzugsweise wird die Getriebegruppe derart ausgelegt, dass der direkte Durchtrieb das längste - d.h. das schnellste - Übersetzungsverhältnis i3 darstellt. Es sind jedoch auch alternative Auslegungen realisierbar. So kann das Gruppengetriebe 23 grundsätzlich auf drei unterschiedliche Weisen ausgelegt werden:

- a) Verwirklichung von drei unterschiedlichen Übersetzungsbereichen, d.h. Range-Gruppen
- b) Verwirklichung von drei Split-Übersetzungen, was hier zeichnerisch nicht dargestellt ist und
- c) Verwirklichung von zwei Split-Übersetzungen und einer Range-Übersetzung, die beispielsweise der direkte Durchtrieb sein kann.

Während die Auslegung a) in Fig. 1 bis Fig. 2 dargestellt ist, ist die Auslegung 3) in den folgenden Fig. 4 und Fig. 5 dargestellt.

Dabei ist ersichtlich, dass anstelle der Zahnradenebene HR des Rückwärtsganges auch eine der Zahnradenebenen H1 bis H3 an hinterster Stelle der Hauptgruppe 107 angeordnet sein kann, so

dass deren Losrad 113 mittels des dritten Schaltelementes S3 mit der Hauptwelle 110 koppelbar ist. Bei einer solchen Ausgestaltung bietet es sich insbesondere an, einen Kriechgang mit dem dritten Schaltelement S3 zu kombinieren, der dann nur in Kombination mit dem kürzesten Übersetzungsverhältnis  $i_3$  der Nachschaltgruppe 12 nutzbar ist.

Gemäß Fig. 4 ist gegenüber dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel die erste Zahnradebene H1 mit der Zahnradebene HR des Rückwärtsganges vertauscht. Ferner stellen sich die Übersetzungsverhältnisse in der Praxis etwas verändert dar. Somit ist anstelle der Zahnradebene HR des Rückwärtsganges die erste Zahnradebene H1 eines Vorwärtsganges der Nachschaltgruppe 112 benachbart. Diese erste Zahnradebene H1 des Vorwärtsganges weist das größte Übersetzungsverhältnis - d.h. die kürzeste Übersetzung - auf, so dass mittels dieser ersten Zahnradebene H1 ein Kriechgang I gebildet wird. Dabei wird dieser Kriechgang I mit dem Schaltelement S3 eingelegt, welches auch dem vordersten Losrad 119 der Nachschaltgruppe 112 zugeordnet ist. Die Nachschaltgruppe 112 wird zur Bildung von zwei Split- und einer Range-Übersetzung verwendet.

Im Kriechgang I befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der vorderen Stellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die erste Zahnradebene H1, und in der Nachschaltgruppe über die zweite Zahnradebene N2 und die dritte Zahnradebene N3.

Im zweiten Vorwärtsgang II befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der vorderen Stellung,

- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene H2, und in der Nachschaltgruppe über die zweite Zahnradenebene N2 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im dritten Vorwärtsgang III befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der vorderen Stellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der hinteren Stellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der Neutralstellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene H2, und in der Nachschaltgruppe über die erste Zahnradenebene N1 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im vierten Vorwärtsgang IV befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der vorderen Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung.

Der Kraftfluss verläuft direkt auf die Nachschaltgruppe und dort über die zweite Zahnradenebene N2 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im fünften Vorwärtsgang V befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der vorderen Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der hinteren Stellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der Neutralstellung.

Der Kraftfluss verläuft direkt auf die Nachschaltgruppe und dort über die erste Zahnradenebene N1 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im sechsten Vorwärtsgang VI befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der hinteren Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die dritte Zahnradenebene H3, und in der Nachschaltgruppe über die zweite Zahnradenebene N2 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im siebten Vorwärtsgang VII befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der hinteren Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der hinteren Stellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der Neutralstellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die dritte Zahnradenebene H3, und in der Nachschaltgruppe über die erste Zahnradenebene N1 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im achten Vorwärtsgang VIII befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der vorderen Stellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene H2 und direkt von der Hauptwelle 110 auf die Getriebeausgangswelle.

Im neunten Vorwärtsgang IX befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der vorderen Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung.

Demzufolge sind in diesem neunten Vorwärtsgang IX sowohl die Hauptgruppe 107 als auch die Nachschaltgruppe 112 auf direkten Durchtrieb geschaltet, so dass im Gruppengetriebe der Direktgang eingelegt ist.

Im zehnten Vorwärtsgang X befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der hinteren Stellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die dritte Zahnradenebene H3 und direkt von der Hauptwelle 110 auf die Getriebeausgangswelle.

Da in diesem Ausführungsbeispiel die Zahnradenebene HR des Rückwärtsganges mit dem zweiten Schaltelement S2 - d.h. nicht dem Schaltelement S3 - geschaltet wird, stehen im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel drei Rückwärtsgänge R1 bis R3 zur Verfügung.

Im ersten Rückwärtsgang R1 befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der hinteren Stellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der hinteren Stellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der Neutralstellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene HR des Rückwärtsganges, und in der Nachschaltgruppe über die erste Zahnradenebene N1 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im zweiten Rückwärtsgang R2 befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,

- das dritte Schaltelement S3 in der vorderen Stellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der vorderen Stellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene HR des Rückwärtsganges, und in der Nachschaltgruppe über die zweite Zahnradenebene N2 und die dritte Zahnradenebene N3.

Im dritten Rückwärtsgang R3 befindet sich

- das erste Schaltelement S1 in der Neutralstellung,
- das zweite Schaltelement S2 in der Neutralstellung,
- das dritte Schaltelement S3 in der Neutralstellung und
- das vierte Schaltelement S4 in der hinteren Stellung.

Der Kraftfluss verläuft über die Eingangskonstante E1, die zweite Zahnradenebene HR des Rückwärtsganges direkt auf die Getriebeausgangswelle 22.

Anstelle von zwei Haupt-Vorgelegewellen können auch drei Haupt-Vorgelegewellen vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich können anstelle von zwei Hilfs-Vorgelegewellen auch drei Hilfs-Vorgelegewellen vorgesehen sein. Die Hilfs- und/oder Haupt-Vorgelegewellen können insbesondere gleichmäßig am Umfang verteilt sein.

Bei den beschriebenen Ausführungsformen handelt es sich nur um beispielhafte Ausgestaltungen. Eine Kombination der beschriebenen Merkmale für unterschiedliche Ausführungsformen des Gruppengetriebes ist ebenfalls möglich. Weitere, insbesondere nicht beschriebene Merkmale der zur Erfindung gehörenden Getriebeteile, sind den in den Zeichnungen dargestellten Größenverhältnissen der Zahnräder zueinander - d.h. insbesondere den Übersetzungsverhältnissen - zu entnehmen.

## Patentansprüche

1. Gruppengetriebe mit einer Hauptgruppe (7) mit zwei Haupt-Vorgelegewellen (4a, 4b), welche drehbar gegenüber zwei Hilfs-Vorgelegewellen (15a, 15b) sind, die einer Hilfs-Schaltgruppe (12) zugehörig sind, wobei ein Schaltelement (S3) vorgesehen ist, dass
  - in einer ersten Stellung (v3) ein Losrad (13) der Hauptgruppe (7) und
  - in einer zweiten Stellung (h3) ein Losrad (14) der Hilfs-Schaltgruppe (12)drehfest mit einer mit einer Hauptwelle (10) koppelt.
2. Gruppengetriebe nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (S3) eine Neutralstellung (n3) aufweist.
3. Gruppengetriebe nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Losrad (13) der Hauptgruppe (7) dem Rückwärtsgang zugeordnet ist.
4. Gruppengetriebe nach einem der Patentansprüche, 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass

das Losrad (113) der Hauptgruppe (107) einem Vorwärtsgang (I) zugeordnet ist.

5. Gruppengetriebe nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorwärtsgang (I) das größte Übersetzungsverhältnis sämtlicher Vorwärtsgänge (I bis X) der Hauptgruppe (107) aufweist.
6. Gruppengetriebe nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfs-Schaltgruppe (12) drei unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse (i1, i2, i3) bereitstellt, von denen ein erstes Übersetzungsverhältnis (i3) als direkter Durchtrieb gleich eins ist.
7. Gruppengetriebe nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Übersetzungsverhältnis (i2) der Hilfs-Schaltgruppe (12) hinsichtlich der Höhe zwischen ersten Übersetzungsverhältnis (i1) und dem dritten Übersetzungsverhältnis (i3) liegt, wobei das Losrad (14) der Hilfs-Schaltgruppe (12) im Kraftfluss dieses zweiten Übersetzungsverhältnis (i2) liegt.
8. Gruppengetriebe nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfs-Schaltgruppe (12) als der Hauptgruppe (7) axial nachgeordnete Nachschaltgruppe ausgeführt ist.
9. Gruppengetriebe nach einem der Patentansprüche, 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass

die Hilfs-Schaltgruppe als axial vor der Hauptgruppe angeordnete Splitgruppe ausgeführt ist.

1/3

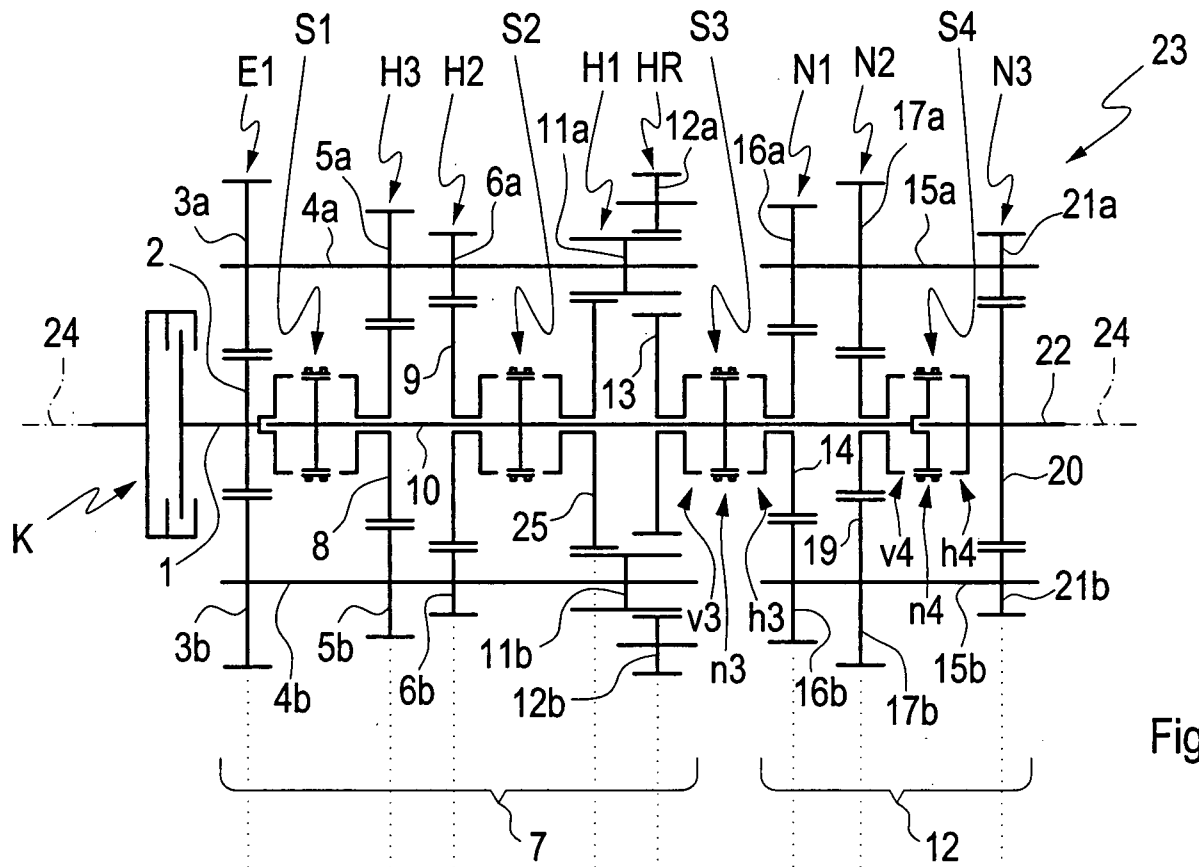


Fig. 1

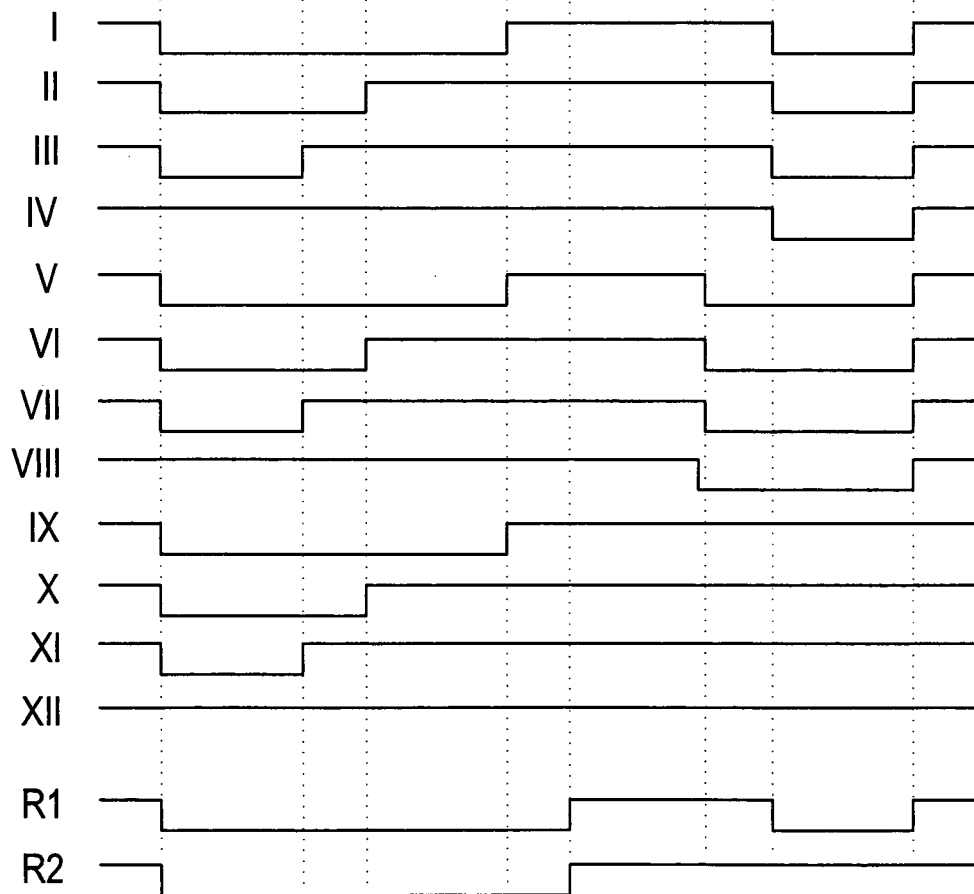


Fig. 2

|    |  | S3 |    |    | S4 |    |    |
|----|--|----|----|----|----|----|----|
|    |  | v3 | n3 | h3 | v4 | n4 | h4 |
| i1 |  |    | ○  |    | ●  |    |    |
| i2 |  |    |    | ●  |    | ○  |    |
| i3 |  |    | ○  |    |    |    | ●  |

Fig. 3

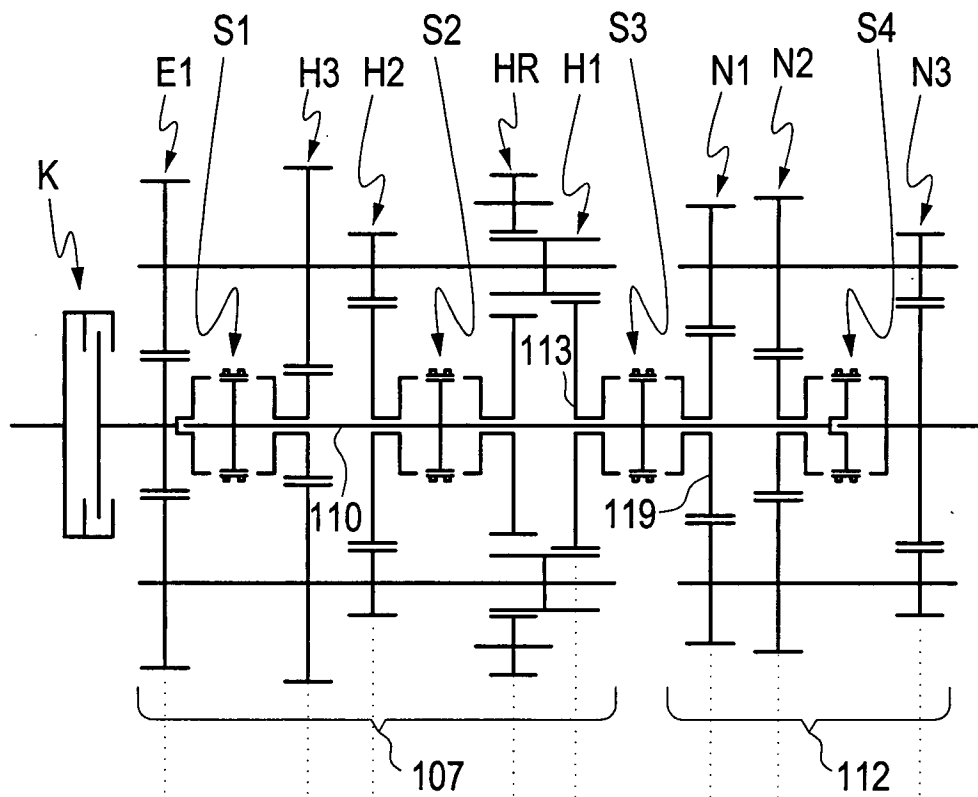


Fig. 4

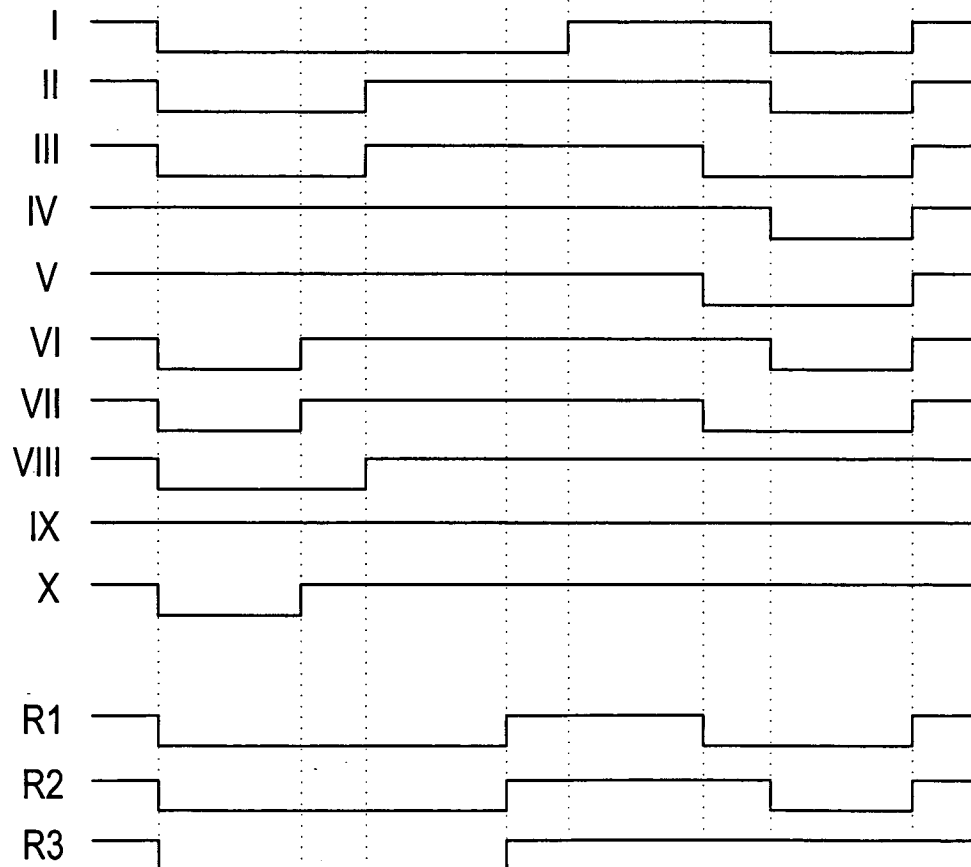


Fig. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/007236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. F16H3/095 F16H37/04

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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 4 152 949 A (VANDERVOORT JOHN R ET AL)<br>8 May 1979 (1979-05-08)<br>the whole document                                  | 1-9                   |
| A         | US 4 269 077 A (VANDERVOORT JOHN R)<br>26 May 1981 (1981-05-26)<br>the whole document                                       | 1-9                   |
| A         | US 5 447 082 A (STINE ALAN C [US] ET AL)<br>5 September 1995 (1995-09-05)<br>cited in the application<br>the whole document | 1-9                   |
| A         | US 5 398 563 A (STINE ALAN C [US])<br>21 March 1995 (1995-03-21)<br>abstract; figure 1                                      | 1                     |



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.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 November 2007

Date of mailing of the international search report

30/11/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Revilla, Xavier

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/007236

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| US 4152949                                | A | 08-05-1979          | DE | 2758506 A1                 | 19-10-1978          |
|                                           |   |                     | FR | 2396214 A1                 | 26-01-1979          |
|                                           |   |                     | GB | 1591973 A                  | 01-07-1981          |
|                                           |   |                     | IT | 1094426 B                  | 02-08-1985          |
|                                           |   |                     | SE | 438896 B                   | 13-05-1985          |
|                                           |   |                     | SE | 7804313 A                  | 19-10-1978          |
| US 4269077                                | A | 26-05-1981          | CA | 1122818 A1                 | 04-05-1982          |
| US 5447082                                | A | 05-09-1995          | BR | 9500515 A                  | 24-10-1995          |
|                                           |   |                     | CA | 2141018 A1                 | 29-07-1995          |
|                                           |   |                     | JP | 8074883 A                  | 19-03-1996          |
| US 5398563                                | A | 21-03-1995          | CA | 2123662 A1                 | 15-11-1994          |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/007236

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. F16H3/095 F16H37/04

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

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                           | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | US 4 152 949 A (VANDERVOORT JOHN R ET AL)<br>8. Mai 1979 (1979-05-08)<br>das ganze Dokument                                  | 1-9                |
| A          | US 4 269 077 A (VANDERVOORT JOHN R)<br>26. Mai 1981 (1981-05-26)<br>das ganze Dokument                                       | 1-9                |
| A          | US 5 447 082 A (STINE ALAN C [US] ET AL)<br>5. September 1995 (1995-09-05)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>das ganze Dokument | 1-9                |
| A          | US 5 398 563 A (STINE ALAN C [US])<br>21. März 1995 (1995-03-21)<br>Zusammenfassung; Abbildung 1                             | 1                  |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. November 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/11/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Revilla, Xavier

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/007236

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |            | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| US 4152949                                         | A | 08-05-1979                    | DE                                | 2758506 A1 | 19-10-1978                    |
|                                                    |   |                               | FR                                | 2396214 A1 | 26-01-1979                    |
|                                                    |   |                               | GB                                | 1591973 A  | 01-07-1981                    |
|                                                    |   |                               | IT                                | 1094426 B  | 02-08-1985                    |
|                                                    |   |                               | SE                                | 438896 B   | 13-05-1985                    |
|                                                    |   |                               | SE                                | 7804313 A  | 19-10-1978                    |
| US 4269077                                         | A | 26-05-1981                    | CA                                | 1122818 A1 | 04-05-1982                    |
| US 5447082                                         | A | 05-09-1995                    | BR                                | 9500515 A  | 24-10-1995                    |
|                                                    |   |                               | CA                                | 2141018 A1 | 29-07-1995                    |
|                                                    |   |                               | JP                                | 8074883 A  | 19-03-1996                    |
| US 5398563                                         | A | 21-03-1995                    | CA                                | 2123662 A1 | 15-11-1994                    |