

(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
16. Oktober 2014 (16.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/166541 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 3/00 (2006.01) F16H 3/093 (2006.01)
F16H 3/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/057611

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. April 2013 (11.04.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: FEV GMBH [DE/DE]; Neuenhofstr. 181,
52078 Aachen (DE).

(72) Erfinder: RUSCHHAUPT, Johannes; Arndtstr. 10,
52064 Aachen (DE).

(74) Anwälte: MÜLLER, Thomas et al.; Neumann Müller
Oberwalleney & Partner, Overstolzenstrasse 2a, 50677
Köln (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, 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, 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: GEARBOX AND METHOD FOR OPERATING THE GEARBOX

(54) Bezeichnung : GETRIEBE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DES GETRIEBES

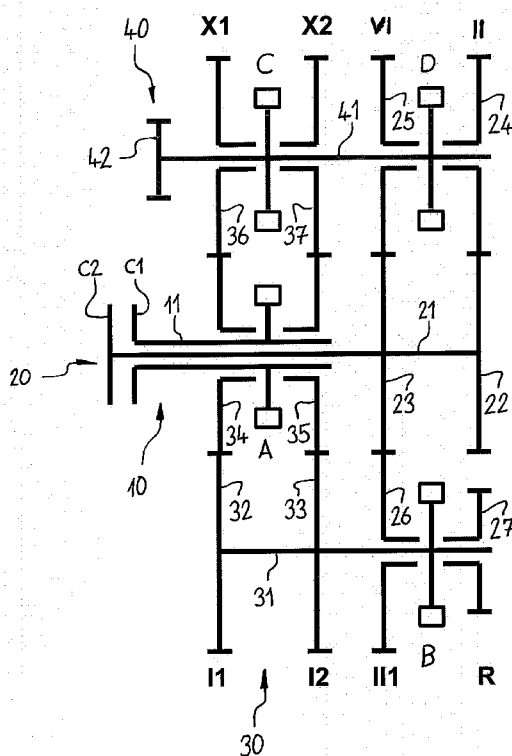


FIG. 3

(57) Abstract: The invention relates to a gearbox for motor vehicles, which gearbox can be shifted between a plurality of gear steps, comprising four degrees of freedom, wherein one of the degrees of freedom is a first input (10), one of the degrees of freedom is a second input (20), one of the degrees of freedom is an output (40), and one of the degrees of freedom is an intermediate degree of freedom (30), at least two shiftable connections (II, I2), usable for forward gears, between the first input (10) and the intermediate degree of freedom (30), at least two shiftable connections (X1, X2), usable for forward gears, between the intermediate degree of freedom (30) and the output (40), at least two shiftable connections (II, VI), usable for forward gears, between the second input (20) and the output (40), and at least one shiftable connection (II1, R), usable for a forward gear, between the second input (20) and the intermediate degree of freedom (30).

(57) Zusammenfassung: Getriebe für Kraftfahrzeuge, das zwischen mehreren Gangschaltstufen schaltbar ist, umfassend vier Freiheitsgrade, wobei einer der Freiheitsgrade ein erster Eingang 10, einer der Freiheitsgrade ein zweiter Eingang 20, einer der Freiheitsgrade ein Ausgang 40 und einer der Freiheitsgrade ein Zwischenfreiheitsgrad 30 ist, mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen 11, 12 zwischen dem ersten Eingang

[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)

10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30, mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen X1, X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40, mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen II, VI zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40, und mindestens eine für einen Vorwärtsgang nutzbare, schaltbare Verbindung 111, R zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

GETRIEBE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DES GETRIEBES

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Getriebe für Kraftfahrzeuge, das zwischen mehreren Gangschaltstufen schaltbar ist, mit zwei Eingängen und einem Ausgang. Die beiden Eingänge sind wahlweise mit einem Antriebsmotor, wie zum Beispiel einem Verbrennungsmotor, antriebsverbindbar.

Ein solches Getriebe ist beispielsweise in DE 100 15 336 A1 offenbart. Das dort beschriebene Doppelkupplungsgetriebe umfasst zwei Eingangswellen, die jeweils mit einer Reibkupplung mit einem Antriebsmotor verbindbar sind. Jede der Eingangswellen ist über zwei Zahnradpaare wahlweise mit einer Abtriebswelle verbindbar. Je nachdem welche der beiden Reibkupplungen geschlossen ist, wird somit das Antriebsmoment vom Antriebsmotor über die erste Eingangswelle auf die Abtriebswelle oder über die zweite Eingangswelle auf die Abtriebswelle übertragen. Somit wären insgesamt vier Gangschaltstufen des Getriebes realisierbar. Um die Anzahl der Gangschaltstufen zu erhöhen, ist eine Zwischenwelle vorgesehen, die mit einer der Eingangswellen über ein Zahnradpaar mit zwei Festrädern antriebsverbunden ist. Die Zwischenwelle ist ferner wahlweise über eines von zwei Zahnradpaaren mit der anderen Eingangswelle verbindbar. Somit kann zumindest bei einer bestimmten eingelegten Gangschaltstufe der Antriebsstrang aus der ersten Eingangswelle, der Zwischenwelle, der zweiten Eingangswelle und der Abtriebswelle gebildet werden. Alternativ kann der Antriebsstrang aus der zweiten Eingangswelle, der Zwischenwelle, der ersten Eingangswelle und der Abtriebswelle gebildet werden. Somit können theoretisch zwölf Gangschaltstufen realisiert werden.

Doppelkupplungsgetriebe haben sich aufgrund ihres Verbrauchsvorteils als Alternative zu den konventionellen Automatikgetrieben mit Drehmomentwandler auf dem

Markt etabliert. Ein Grund für den Verbrauchsvorteil der Doppelkupplungsgetriebe ist, dass zum Anfahren kein Drehmomentwandler, sondern trocken oder nass laufende Kupplungen eingesetzt werden. Allerdings weist der Drehmomentwandler als Anfahr-
element zwei wesentliche Vorteile gegenüber Kupplungen auf. Er sorgt durch
5 seine Verstärkung des Motordrehmoments für eine hohe Anfahrleistung und er ist thermisch äußerst robust, wodurch auch lange Kriechphasen oder mehrmaliges Anfahren am Berg mit Anhänger ertragen werden. Demgegenüber sind vor allem die besonders effizienten Doppelkupplungsgetriebe mit trockenen Kupplungen deutlich empfindlicher, was unter ungünstigen Betriebsbedingungen auch zur Notabschaltung
10 des Getriebes führen kann.

Eine Möglichkeit, die genannten Probleme zu lösen und auch mit Doppelkupplungsgetrieben eine den konventionellen Automatikgetrieben ebenbürtige Anfahrleistung und Robustheit zu erzielen, ist die Vergrößerung der Getriebespreizung durch die
15 Einführung extrem kurzer Anfahrübersetzungen. Bei stark vergrößerter Getriebespreizung werden allerdings zusätzliche Gänge erforderlich, da sonst entweder die Gangsprünge zu groß werden oder keine verbrauchsgünstig langen Gänge umsetzbar sind.

Bei konventionellen Konzepten zu Doppelkupplungsgetrieben ist im allgemeinen für
20 jeden Gang eine eigene Zahnradverbindung bzw. ein eigenes Zahnradpaar erforderlich, weshalb die mechanische Komplexität mit steigender Gangzahl zunimmt und damit auch zu Bauraumproblemen aufgrund eines hohen Bauraumbedarfs führt. Mit herkömmlichen Doppelkupplungsgetrieben werden heutzutage in der Regel sieben
25 Vorwärtsgänge realisiert.

Um bei einer hohen Anzahl von nutzbaren Gangschaltstufen eine günstige Schaltabfolge zu realisieren, ohne den Bauraum des Getriebes nennenswert zu erhöhen, schlägt DE 10 2011 050 083 A1 ein Getriebe vor, das zwei Eingänge und einen Aus-
30 gang aufweist, wobei zwischen den beiden Eingängen eine für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindung angeordnet ist und zwischen den beiden Eingängen und dem Ausgang jeweils drei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen angeordnet sind.

Dieses Getriebe ermöglicht durch seine Anordnung, insbesondere durch die Verbindung zwischen den beiden Eingängen und den jeweils drei Verbindungen zwischen den beiden Eingängen und dem Ausgang, eine maximale Anzahl von Gängen bei gleichzeitig geringer mechanischer Komplexität.

5

Die beiden Eingänge und der Ausgang bilden drei Freiheitsgrade des Getriebes, wobei ein Freiheitsgrad alle Teile eines Getrieberadsatzes, z.B. Wellen und Zahnräder, umfasst, die ohne die Betätigung von Schaltelementen miteinander antriebsverbunden sind. Die drei Freiheitsgrade können über schaltbare Verbindungen miteinander gekoppelt werden. Im vorliegenden Fall sind insgesamt zumindest sieben Verbindungen für Vorwärtsgänge vorgesehen, so dass zum Schalten nur vier Schaltgabeln benötigt werden, selbst wenn noch eine Verbindung für einen Rückwärtsgang vorhanden ist. Hierbei kann, wie üblich, eine Schaltgabel zwei Verbindungen schalten.

10

15 Aufgrund der Verbindung zwischen den beiden Eingängen können die drei direkten Verbindungen für Vorwärtsgänge zwischen dem ersten Eingang und dem Ausgang insgesamt für sechs Vorwärts-Gangschaltstufen des Getriebes genutzt werden. Die drei Verbindungen können genutzt werden, um den Ausgang direkt von dem ersten Eingang aus anzutreiben. Ferner ist es möglich, den Ausgang durch den zweiten Eingang antreiben zu lassen, indem der zweite Eingang über die Verbindung zwischen den beiden Eingängen den ersten Eingang antreibt und der erste Eingang dann über eine der drei Verbindungen den Ausgang. Dasselbe gilt für die drei direkten Verbindungen für Vorwärtsgänge zwischen dem zweiten Eingang und dem Ausgang, die zum einen dazu benutzt werden können, einen direkten Antrieb zwischen dem zweiten Eingang und dem Ausgang und einen indirekten Abtrieb vom ersten Eingang über den zweiten Eingang zum Ausgang zu realisieren. Somit können mit vier Schaltgabeln theoretisch insgesamt zwölf Vorwärtsgänge realisiert werden.

20

25

30

Zum Schalten zwischen zwei Gangschaltstufen, insbesondere zwischen zwei aufeinander folgenden Gangschaltstufen, kommt zum einen eine herkömmliche Abfolge wie bei üblichen Doppelkupplungsgetrieben vorgesehen zum Einsatz, wobei beim Schaltvorgang von einer ausgehenden Gangschaltstufe, bei der der Antrieb über einen der beiden Eingänge erfolgt, zu einer höheren oder niedrigeren Folge-Gangschaltstufe, bei der der Antrieb über den anderen der beiden Eingänge erfolgt,

„übergeblendet“ wird, indem eine Schaltkupplung zum Antreiben der Folge-Gangschaltstufe kontinuierlich geschlossen wird während eine Schaltkupplung zum Antreiben der ausgehenden Gangschaltstufe kontinuierlich geöffnet wird. Dieses „Überblenden“ von einem Gang zum anderen erfolgt ohne Zugkraftunterbrechung.

5

Zum anderen muss zur Realisierung der hohen Anzahl von Gängen eine sogenannte Stützschialtung vorgesehen sein. Hierbei wird beim Schaltvorgang von einer ausgehenden Gangschaltstufe zu einer Folge-Gangschaltstufe, wobei sowohl in der ausgehenden Gangschaltstufe als auch in der Folge-Gangschaltstufe der Antrieb über denselben der beiden Eingänge erfolgt, zunächst in eine Stütz-Gangschaltstufe geschaltet („übergeblendet“), in der der Leistungspfad über den anderen der beiden Eingänge erfolgt. Während des Antriebs über den anderen der beiden Eingänge wird die Folge-Gangschaltstufe eingelegt und anschließend in die Folgegangschaltstufe geschaltet, in der der Antrieb über denselben Eingang erfolgt, der auch zum Antreiben der ausgehenden Gangschaltstufe diene. Der Begriff „einlegen“ der Folge-Gangschaltstufe bedeutet, dass diejenigen Verbindungen geschaltet werden, die zum Antreiben über die Folge-Gangschaltstufe erforderlich sind. Der Begriff „schaltet“ bedeutet, dass eine Kupplung geschlossen wird, um auch den Leistungspfad über die bereits eingelegten Verbindungen zu leiten.

20

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Doppelkupplungsgetriebe der eingangs genannten Art bereit zu stellen, welches eine möglichst hohe Anzahl an Gängen bei geringem Bauraum realisiert, wobei keine oder nur eine geringe Anzahl von Stützschialtungen in der Gangschaltfolge erforderlich sind.

25

Die Aufgabe wird durch ein Getriebe für Kraftfahrzeuge gelöst, das zwischen mehreren Gangschaltstufen schaltbar ist und vier Freiheitsgrade aufweist, wobei einer der Freiheitsgrade ein erster Eingang, einer der Freiheitsgrade ein zweiter Eingang, einer der Freiheitsgrade ein Ausgang und einer der Freiheitsgrade ein Zwischenfreiheitsgrad ist. Zwischen dem ersten Eingang und dem Zwischenfreiheitsgrad sind mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen vorgesehen. Zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad und dem Ausgang sind mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen vorgesehen. Zwischen dem zweiten Eingang und dem Ausgang sind mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare,

30

schaltbare Verbindungen vorgesehen und zwischen dem zweiten Eingang und dem Zwischenfreiheitsgrad ist mindestens eine für einen Vorwärtsgang nutzbare, schaltbare Verbindung vorgesehen.

- 5 Im Gegensatz zu den im Stand der Technik beschriebenen Getrieben weist das erfindungsgemäße Getriebe insgesamt vier Freiheitsgrade auf, wobei ein Freiheitsgrad alle Bauteile eines Getrieberadsatzes umfasst, z. B. Wellen und Zahnräder, die ohne die Betätigung von Schaltelementen miteinander antriebsverbunden sind und somit miteinander umlaufen. Hierbei ist ein Zwischenfreiheitsgrad vorgesehen, dessen
- 10 Bauteile ohne Betätigung bzw. Schließen eines Schaltelements weder mit einem der Eingänge noch mit dem Ausgang antriebsverbunden sind. Hierbei sind die beiden Eingänge mit dem Zwischenfreiheitsgrad wahlweise antriebsverbindbar. Zwischen dem zweiten Eingang und dem Ausgang sind mindestens zwei direkte Verbindungen vorgesehen. Diese Anordnung der Verbindungen und der Freiheitsgrade ermöglicht
- 15 es, dass in der Gangschaltabfolge von niedrigen Gängen zu hohen Gängen nach einer direkten Gangschaltstufe zwischen dem zweiten Eingang und dem Ausgang drei generierte Gangschaltstufen vorgesehen werden können, wobei stets in der Gangschaltabfolge von einem Eingang zum anderen Eingang gewechselt wird. Der Begriff „direkte“ Gangschaltstufe bezeichnet Gangschaltstufen, bei denen der Leistungs-
- 20 pfad direkt von einem der Eingänge, hier dem zweiten Eingang, über eine Verbindung zum Ausgang geleitet wird und kein weiterer Freiheitsgrad zwischengeschaltet ist. Der Begriff „generierte“ Gangschaltstufen bezeichnet die Gangschaltstufen, bei denen der Leistungspfad über mindestens drei Freiheitsgrade führt.
- 25 Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe ist somit eine Gangschaltabfolge mit neun oder mehr Gangschaltstufen (Gängen) möglich, bei der keine Stützschtaltung erforderlich ist, d.h. bei der grundsätzlich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Gängen von einem Eingang zum anderen Eingang übergeblendet werden kann.
- 30 Ein Rückwärtsgang kann dadurch realisiert werden, dass zwischen dem zweiten Eingang und dem Zwischenfreiheitsgrad eine zur Realisierung des Rückwärtsgangs schaltbare Verbindung vorgesehen ist.

Vorzugsweise sind beide Eingänge jeweils über eine Kupplung, insbesondere eine

Reibkupplung, mit einer Antriebsmaschine, wie z.B. einem Verbrennungsmotor, verbindbar.

5 Das Getriebe wird vorzugsweise derart gesteuert, dass bei der Abfolge aller genutzter aufeinanderfolgender Vorwärts-Gangschaltstufen der Antrieb abwechselnd über einen der Eingänge erfolgt. Hierdurch wird vermieden, dass sogenannte Stützschal-

tungen zum Einsatz kommen müssen.

10 Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Getriebe derart gesteuert wird, dass bei mindestens einer Gruppe von zumindest drei aufeinanderfolgenden Gangschaltstufen der Leistungspfad stets über eine der Verbindungen des Zwischenfreiheitsgrad mit dem Ausgang geführt wird.

15 Es kann vorgesehen sein, dass zumindest zwei solcher Gruppen von zumindest drei aufeinanderfolgenden Gangschaltstufen vorgesehen sind, zwischen denen eine Gangschaltstufe vorgesehen ist, bei der der Leistungspfad vom zweiten Eingang über eine der Verbindungen zwischen dem zweiten Eingang und dem Ausgang zum Ausgang geführt wird.

20 Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Hierin zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung der Freiheitsgrade eines erfindungsgemä-

25 ßen Getriebes,

Figur 2 ein Schema der Schaltabfolge des Getriebes gemäß Figur 1,

Figur 3 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes,

30

Figur 4 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes,

Figur 5 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes.

dungsgemäßen Getriebes,

Figur 6 eine schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes,

5

Figur 7 eine schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes,

10

Figur 8 eine schematische Darstellung einer sechsten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes, und

Figur 9 den Drehmomentverlauf bei einem überblendenden Schaltvorgang.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Getriebes mit vier Freiheitsgraden, nämlich einem ersten Freiheitsgrad als ersten Eingang 10, einem zweiten Freiheitsgrad als zweiten Eingang 20, einem dritten Freiheitsgrad als Zwischenfreiheitsgrad 30 und einem vierten Freiheitsgrad als Ausgang 40. Jeder Freiheitsgrad umfasst alle Teile, wie z.B. Wellen und Zahnräder, die ohne die Betätigung bzw. das Schließen von Schaltelementen miteinander antriebsverbunden sind und gemeinsam umlaufen bzw. rotieren können. Die einzelnen Freiheitsgrade 10, 20, 30, 40 können über Verbindungen miteinander antriebsverbunden werden, wobei die Verbindungen schaltbar sind. Eine Verbindung kann hierbei Schaltelemente sowie eines oder mehrere Zahnräder umfassen.

Zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30 sind zwei Verbindungen I1, I2 vorgesehen, die wahlweise geschaltet werden können, um den ersten Eingang 10 mit dem Zwischenfreiheitsgrad 30 antriebszuverbinden. Ferner sind die Verbindungen I1, I2 derart schaltbar, dass der erste Eingang 10 und der Zwischenfreiheitsgrad 30 nicht miteinander antriebsverbunden sind, d.h. keine Leistung vom ersten Eingang 10 zum Zwischenfreiheitsgrad 30 geführt werden kann. Zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40 sind ebenfalls zwei Verbindungen X1, X2 vorgesehen, die wahlweise schaltbar sind, um den Zwischenfreiheitsgrad 30 mit dem Ausgang 40 antriebszuverbinden oder die derart geschaltet werden können, dass der Zwischenfreiheitsgrad 30 nicht mit dem Ausgang 40 an-

triebsverbunden ist. Zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40 sind ebenfalls zwei schaltbare Verbindungen II, VI vorgesehen, die wahlweise geschaltet werden können, um den zweiten Eingang 20 mit dem Ausgang 40 antriebszuverbinden oder die derart geschaltet werden können, dass der zweite Eingang 20 und der Ausgang 40 nicht antriebsverbunden sind. Zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30 sind weitere zwei schaltbare Verbindungen II1, R vorgesehen, die wahlweise schaltbar sind, um den zweiten Eingang 20 mit dem Zwischenfreiheitsgrad 30 antriebszuverbinden oder derart geschaltet werden können, dass der zweite Eingang 20 nicht mit dem Zwischenfreiheitsgrad 30 antriebsverbunden ist. Die Verbindung R bewirkt zudem eine Drehrichtungsumkehr, um einen Rückwärtsgang zu gewährleisten. Alle übrigen Verbindungen I1, I2, II1, X1, X2, II, VI dienen zur Realisierung von Vorwärtsgängen, sofern die Verbindung R nicht im Leistungspfad angeordnet ist.

Vorzugsweise sind die Verbindungen derart geschaltet, dass jedes Paar an Verbindungen zwischen zwei Freiheitsgraden 10, 20, 30, 40 mittels einer gemeinsamen Schaltgabel schaltbar ist. Somit sind insgesamt vier Schaltgabeln erforderlich.

Der erste Eingang 10 ist zudem über eine erste Schaltkupplung C1 mit einem hier nicht dargestellten Antriebsmotor verbindbar. Der zweite Eingang 20 ist über eine zweite Schaltkupplung C2 mit demselben Antriebsmotor verbindbar.

Figur 2 zeigt ein Schema der Schaltabläufe für verschiedene Gangschaltstufen (Gänge). Für jede Gangschaltstufe ist angegeben, über welche Schaltkupplung C1, C2 angetrieben wird. Dazu ist in der jeweiligen Zeile angegeben, über welche Verbindung der Leistungspfad verläuft.

Im ersten Gang (Gangschaltstufe 1) wird demnach die erste Schaltkupplung C1 zum Antreiben genutzt, wobei der Leistungspfad über die erste Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30, die erste Verbindung II1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem zweiten Eingang 20 sowie die erste Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40 verläuft.

Beim Schalten in den zweiten Gang (Gangschaltstufe 2) kann direkt übergeblendet

werden zur zweiten Schaltkupplung C2. Dort führt der Leistungspfad vom zweiten Eingang 20 über die erste Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40.

- 5 In den dritten Gang (Gangschaltstufe 3) wird wieder übergeblendet zur ersten Schaltkupplung C1, wobei der Leistungspfad vom ersten Eingang 10 über die erste Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30 zum Zwischenfreiheitsgrad 30 und von dort über die erste Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40 verläuft.

10

- Zum vierten Gang (Gangschaltstufe 4) wird übergeblendet zur zweiten Schaltkupplung C2, wobei der Leistungspfad vom zweiten Eingang 20 über die erste Verbindung II1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem zweiten Eingang 20 zum Zwischenfreiheitsgrad 30 und von dort über die Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40 führt.
- 15

- Nach Überblenden zur ersten Schaltkupplung C1 zur Erreichung des fünften Gangs (Gangschaltstufe 5) wird der Leistungspfad vom ersten Eingang 10 über die zweite Verbindung I2 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30 zum Zwischenfreiheitsgrad 30 und von dort über die erste Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40 geleitet.
- 20

- Vom fünften Gang wird in den sechsten Gang (Gangschaltstufe 6) zur zweiten Schaltkupplung C2 übergeblendet, wobei der Leistungspfad vom zweiten Eingang 20 über die zweite Verbindung VI zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40 führt.
- 25

- In den siebten Gang (Gangschaltstufe 7) wird zur Erstsaltkupplung C1 übergeblendet, wobei der Leistungspfad vom zweiten Eingang 20 über die erste Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30 zum Zwischenfreiheitsgrad 30 und von dort über die zweite Verbindung X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40 verläuft.
- 30

Vom siebten Gang wird in den achten Gang (Gangschaltstufe 8) zur zweiten Schalt-

kupplung C2 übergeblendet, wobei der Leistungspfad vom zweiten Eingang 20 über die erste Verbindung II1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem zweiten Eingang 20 zum Zwischenfreiheitsgrad 30 und von dort über die zweite Verbindung X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40 verläuft.

In den neunten Gang (Gangschaltstufe 9) wird übergeblendet zur ersten Schaltkupplung C1, wobei der Leistungspfad vom zweiten Eingang 20 über die zweite Verbindung I2 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30 zum Zwischenfreiheitsgrad 30 und von dort über die zweite Verbindung X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40 verläuft.

Ein Rückwärtsgang (Gangschaltstufe R) lässt sich dadurch erzielen, dass über die erste Schaltkupplung C1 der Leistungspfad vom ersten Eingang 10 über die erste Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30 zum Zwischenfreiheitsgrad 30 und von dort über die zweite Verbindung R zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem zweiten Eingang 20 zum zweiten Eingang 20 und weiter über die erste Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40 zum Ausgang 40 verläuft. Selbstverständlich sind für die Realisierung weiterer Rückwärtsgänge weitere Kombinationen möglich, solange die zweite Verbindung R zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem zweiten Eingang 20 geschaltet ist.

Figur 3 zeigt eine erste Ausführungsform einer Räderanordnung eines erfindungsgemäßen Getriebes. Der erste Eingang 10 umfasst eine erste Eingangswelle 11, die über eine erste Schaltkupplung C1 mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor, in der Regel einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, antriebsverbindbar ist. Die erste Schaltkupplung C1 ist als Reibkupplung gestaltet, wobei zur Vereinfachung der vorliegenden schematischen Darstellung die erste Schaltkupplung C1 nur mit einem ersten Kupplungselement dargestellt ist, welches Bestandteil des ersten Eingangs 10 ist.

Der Zwischenfreiheitsgrad 30 umfasst eine Zwischenwelle 31, die parallel zur ersten Eingangswelle 11 drehbar angeordnet ist. Auf der Zwischenwelle 31 ist ein erstes

Festräd 32 und ein zweites Festräd 33 angeordnet. Die beiden Festräder 32, 33 sind fest mit der Zwischenwelle 31 verbunden und laufen mit dieser um. Das erste Festräd 32 kämmt mit einem ersten Losrad 34, welches drehbar auf der ersten Eingangswelle 11 angeordnet ist. Das zweite Festräd 33 kämmt mit einem zweiten Losrad 35, welches ebenfalls auf der ersten Eingangswelle 11 drehbar angeordnet ist. Über eine erste Schaltanordnung A, die Bestandteil des ersten Eingangs 10 ist, können das erste Losrad 34 und das zweite Losrad 35 wahlweise mit der ersten Eingangswelle 11 drehfest verbunden werden. In einer Mittelstellung der ersten Schaltanordnung A ist keines der beiden Losräder 34, 35 mit der ersten Eingangswelle 11 drehfest verbunden. Das erste Losrad 34 und das zweite Losrad 35 können somit gegenüber der ersten Eingangswelle 11 drehen. Das erste Losrad 34 und die erste Schaltanordnung A sind Bestandteil der ersten Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das zweite Losrad 35 und die Schaltanordnung A sind Bestandteil der zweiten Verbindung I2 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das erste Losrad 34 kämmt ferner mit einem dritten Losrad 36. Das zweite Losrad 35 kämmt mit einem vierten Losrad 37. Das dritte Losrad 36 und das vierte Losrad 37 sind parallel zur ersten Eingangswelle 11 und parallel zur Zwischenwelle 31 drehbar angeordnet. Die Zwischenwelle 31, die Festräder 32, 33 und die Losräder 34, 35, 36, 37 sind Bestandteil des Zwischenfreiheitsgrades 30.

Der Ausgang 40 umfasst eine Ausgangswelle 41, auf der ein Ausgangszahnrad 42 angeordnet ist, welches mit einer Antriebsanordnung zum Antreiben von Rädern eines Kraftfahrzeugs verbindbar ist, insbesondere mit einem Differentialgetriebe. Das dritte Losrad 36 und das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrades 30 sind drehbar auf der Ausgangswelle 41 angeordnet. Über eine dritte Schaltanordnung C kann die Ausgangswelle 41 wahlweise mit dem dritten Losrad 36 oder dem vierten Losrad 37 drehfest verbunden werden. In einer Zwischenstellung der dritten Schaltanordnung C ist keines der beiden Losräder 36, 37 mit der Ausgangswelle 41 antriebsverbunden, so dass das dritte Losrad 36 und das vierte Losrad 37 frei auf der Ausgangswelle 41 drehbar sind. Das dritte Losrad 36 und die dritte Schaltanordnung C sind somit Bestandteil der ersten Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40. Das vierte Losrad 37 und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil der zweiten Verbindung X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad

30 und dem Ausgang 40.

Der zweite Eingang 20 umfasst eine zweite Eingangswelle 21, welche über eine zweite Schaltkupplung C2 mit dem hier nicht dargestellten Antriebsmotor verbindbar ist. Zur Vereinfachung der Darstellung ist lediglich ein Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 dargestellt, wobei die zweite Schaltkupplung C2 als Reibkupplung gestaltet ist. Das dargestellte Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 ist ebenfalls Bestandteil des zweiten Eingangs 20. Auf der zweiten Eingangswelle 21 sind ein erstes Festrاد 22 und ein zweites Festrاد 23 fest angeordnet und drehen mit der zweiten Eingangswelle 21. Das erste Festrاد 22 kämmt mit einem ersten Losrad 24, welches drehbar auf der Ausgangswelle 41 angeordnet ist. Das zweite Festrاد 23 kämmt mit einem zweiten Losrad 25, welches ebenfalls drehbar auf der Ausgangswelle 41 angeordnet ist. Über eine vierte Schaltanordnung D kann die Ausgangswelle 41 wahlweise drehfest mit dem ersten Losrad 24 oder dem zweiten Losrad 25 verbunden werden. In einer Zwischenstellung der vierten Schaltanordnung D ist keines der beiden Losräder 24, 25 mit der Ausgangswelle 41 antriebsverbunden, so dass das erste Losrad 24 und das zweite Losrad 25 frei drehbar auf der Ausgangswelle 41 sind. Das erste Losrad 24 und die vierte Schaltanordnung D sind Bestandteil der ersten Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40. Das zweite Losrad 25 und die vierte Schaltanordnung D sind Bestandteil der zweiten Verbindung VI zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40.

Das zweite Festrاد 23 kämmt ferner mit einem dritten Losrad 26, welches drehbar auf der Zwischenwelle 31 angeordnet ist. Das erste Festrاد 22 kämmt über das erste Losrad 24 mit einem vierten Losrad 27, welches ebenfalls drehbar auf der Zwischenwelle 31 angeordnet ist. Über eine zweite Schaltanordnung B kann die Zwischenwelle 31 wahlweise mit dem dritten Losrad 26 oder dem vierten Losrad 27 drehfest verbunden werden. In einer Zwischenstellung der zweiten Schaltanordnung B ist weder das dritte Losrad 26 noch das vierte Losrad 27 mit der Zwischenwelle 31 drehfest verbunden, so dass das dritte Losrad 26 und das vierte Losrad 27 frei auf der Zwischenwelle 31 drehen können. Das dritte Losrad 26 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der ersten Verbindung II1 zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das vierte Losrad 27 und die zweite Schalt-

anordnung B sind Bestandteil der zweiten Verbindung R zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

Die zweite Eingangswelle 21, die Festräder 22, 23, und die Losräder 24, 25, 26, 27 sind Bestandteil des zweiten Eingangs 20.

Durch Schalten der einzelnen Schaltanordnungen A, B, C, D lassen sich die verschiedenen Gangschaltstufen gemäß Figur 2 darstellen.

Figur 4 zeigt eine zweite Ausführungsform eines Rädersatzes eines erfindungsgemäßen Getriebes, wobei übereinstimmende Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen sind.

Die Elemente des ersten Eingangs 10 der zweiten Ausführungsform sind identisch zu den Elementen des ersten Eingangs der ersten Ausführungsform. Der erste Eingang 10 umfasst eine erste Eingangswelle 11, die über eine erste Schaltkupplung C1 mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor, in der Regel einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, antriebsverbindbar ist. Die erste Schaltkupplung C1 ist als Reibkupplung gestaltet, wobei zur Vereinfachung der vorliegenden schematischen Darstellung die erste Schaltkupplung C1 nur mit einem ersten Kupplungselement dargestellt ist, welches Bestandteil des ersten Eingangs 10 ist.

Die Elemente des Zwischenfreiheitsgrades 30 unterscheiden sich in ihrer Anordnung zueinander. Wie bei der ersten Ausführungsform sind das erste Losrad 34 und das zweite Losrad 35 drehbar auf der ersten Eingangswelle 11 gelagert und kämmen mit dem dritten Losrad 36 und dem vierten Losrad 37, welche drehbar auf der Ausgangswelle 41 angeordnet sind. Im Unterschied zur Figur 3 kämmen jedoch nicht das erste Losrad 34 und das zweite Losrad 35 mit den beiden Festrädern 32, 33 der Zwischenwelle 31, sondern das dritte Losrad 36 und das vierte Losrad 37. Über die erste Schaltanordnung A können das erste Losrad 34 und das zweite Losrad 35 wahlweise mit der ersten Eingangswelle 11 drehfest verbunden werden. In einer Mittelstellung der ersten Schaltanordnung A ist keines der beiden Losräder 34, 35 mit der ersten Eingangswelle 11 drehfest verbunden. Das erste Losrad 34 und das zweite Losrad 35 können somit gegenüber der ersten Eingangswelle 11 drehen. Das ers-

te Losrad 34 und die erste Schaltanordnung A sind Bestandteil der ersten Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das zweite Losrad 35 und die Schaltanordnung A sind Bestandteil der zweiten Verbindung I2 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Die
5 Zwischenwelle 31, die Festräder 32, 33 und die Losräder 34, 35, 36, 37 sind Bestandteil des Zwischenfreiheitsgrades 30.

Der Ausgang 40 umfasst eine Ausgangswelle 41, auf der ein Ausgangszahnrad 42 angeordnet ist, welches mit einer Antriebsanordnung zum Antreiben von Rädern eines Kraftfahrzeugs verbindbar ist, insbesondere mit einem Differentialgetriebe. Das
10 dritte Losrad 36 und das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrades 30 sind drehbar auf der Ausgangswelle 41 angeordnet. Über eine dritte Schaltanordnung C kann die Ausgangswelle 41 wahlweise mit dem dritten Losrad 36 oder dem vierten Losrad 37 drehfest verbunden werden. In einer Zwischenstellung der dritten Schaltanord-
15 nung C ist keines der beiden Losräder 36, 37 mit der Ausgangswelle 41 antriebsverbunden, so dass das dritte Losrad 36 und das vierte Losrad 37 frei auf der Ausgangswelle 41 drehbar sind. Das dritte Losrad 36 und die dritte Schaltanordnung C sind somit Bestandteil der ersten Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40. Das vierte Losrad 37 und die dritte Schaltanordnung
20 C sind Bestandteil der zweiten Verbindung X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40.

Die Elemente des zweiten Eingangs 20 sind identisch zu den Elementen des zweiten Eingangs gemäß der ersten Ausführungsform. Jedoch kämmen die Festräder 22, 23
25 nicht mit sämtlichen Losrädern 24, 25, 26, 27 des zweiten Antriebs 20. Das erste Festrad 22 kämmt mit dem ersten Losrad 24 auf der Ausgangswelle 21 sowie mit dem vierten Losrad 27 auf der Zwischenwelle 31. Das zweite Festrad 23 kämmt mit dem zweiten Losrad 25 auf der Ausgangswelle 41. Über eine vierte Schaltanordnung D kann die Ausgangswelle 41 wahlweise drehfest mit dem ersten Losrad 24 oder
30 dem zweiten Losrad 25 verbunden werden. In einer Zwischenstellung der vierten Schaltanordnung D ist keines der beiden Losräder 24, 25 mit der Ausgangswelle 41 antriebsverbunden, so dass das erste Losrad 24 und das zweite Losrad 25 frei drehbar auf der Ausgangswelle 41 sind. Das erste Losrad 24 und die vierte Schaltanordnung D sind Bestandteil der ersten Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20

und dem Ausgang 40. Das zweite Losrad 25 und die vierte Schaltanordnung D sind Bestandteil der zweiten Verbindung VI zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40.

5 Das zweite Losrad 25 kämmt ferner mit einem dritten Losrad 26, welches drehbar auf der Zwischenwelle 31 angeordnet ist. Das erste Losrad 24 kämmt über das erste Festräder 22 mit einem vierten Losrad 27, welches ebenfalls drehbar auf der Zwischenwelle 31 angeordnet ist. Über eine zweite Schaltanordnung B kann die Zwischenwelle 31 wahlweise mit dem dritten Losrad 26 oder dem vierten Losrad 27
10 drehfest verbunden werden. In einer Zwischenstellung der zweiten Schaltanordnung B ist weder das dritte Losrad 26 noch das vierte Losrad 27 mit der Zwischenwelle 31 drehfest verbunden, so dass das dritte Losrad 26 und das vierte Losrad 27 frei auf der Zwischenwelle 31 drehen können. Das dritte Losrad 26 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der ersten Verbindung II1 zwischen dem zweiten Eingang
15 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das vierte Losrad 27 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der zweiten Verbindung R zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

Die zweite Eingangswelle 21, die Festräder 22, 23, und die Losräder 24, 25, 26, 27
20 sind Bestandteil des zweiten Eingangs 20.

Die erste Ausführungsform und die zweite Ausführungsform stellen Radsatzlayouts für quer eingebaute Getriebeanordnungen dar. Die folgenden Ausführungsformen hingegen stellen Rädersatzlayouts für längs eingebaute Getriebeanordnungen dar.
25 Übereinstimmende Bauteile bzw. Elemente sind im folgenden mit denselben Bezugszeichen versehen, die zu der ersten Ausführungsform und der zweiten Ausführungsform verwendet wurden.

Der erste Eingang 10 der dritten Ausführungsform gemäß Figur 5 umfasst eine erste
30 Eingangswelle 11, die über eine erste Schaltkupplung C1 mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor, in der Regel einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, antriebsverbindbar ist. Die erste Schaltkupplung C1 ist als Reibkupplung gestaltet, wobei zur Vereinfachung der vorliegenden schematischen Darstellung die erste Schaltkupplung C1 nur mit einem ersten Kupplungselement dargestellt ist, welches Be-

standteil des ersten Eingangs 10 ist. Auf der Eingangswelle 11 sitzen ein erstes Festrad 12 und ein zweites Festrad 13. Das erste Festrad 12 kämmt mit einem ersten Losrad 14, das zweite Festrad 13 kämmt mit einem zweiten Losrad 15, wobei die beiden Losräder 14, 15 parallel zur ersten Eingangswelle 11 drehbar angeordnet sind. Die erste Eingangswelle 11, die Festräder 12, 13 und die Losräder 14, 15 sind Elemente des ersten Eingangs 10.

Der Zwischenfreiheitsgrad 30 umfasst eine Zwischenwelle 31, um die die beiden Losräder 14, 15 des ersten Eingangs 10 drehbar angeordnet sind. Die Zwischenwelle 31 trägt ein erstes Festrad 32. Koaxial zur Zwischenwelle 31 ist ein erstes Losrad 34 drehbar angeordnet. Das erste Festrad 32 kämmt mit einem zweiten Losrad 35. Das erste Losrad 34 kämmt mit einem dritten Losrad 36. Hierbei sind das zweite Losrad 35 und das dritte Losrad 36 drehfest miteinander verbunden und sind gemeinsam parallel zur Zwischenwelle 31 drehend angeordnet. Die Zwischenwelle 31, das erste Festrad 32 sowie die Losräder 34, 35, 36 sind Bestandteil des Zwischenfreiheitsgrads 30.

Der zweite Eingang 20 umfasst eine zweite Eingangswelle 21, welche koaxial zur ersten Eingangswelle 11 angeordnet ist und welche über eine zweite Schaltkupplung C2 mit dem hier nicht dargestellten Antriebsmotor verbindbar ist. Zur Vereinfachung der Darstellung ist lediglich ein Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 dargestellt, wobei die zweite Schaltkupplung C2 als Reibkupplung gestaltet ist. Das dargestellte Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 ist ebenfalls Bestandteil des zweiten Eingangs 20. Auf der zweiten Eingangswelle 21 sitzen vier Festräder, nämlich ein erstes Festrad 22, ein zweites Festrad 23, ein drittes Festrad 28 und ein viertes Festrad 29. Das erste Festrad 22 kämmt mit einem ersten Losrad 24, welches koaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Das zweite Festrad 23 kämmt mit einem zweiten Losrad 25, welches ebenfalls koaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Das dritte Festrad 28 kämmt mit einem dritten Losrad 26, was ebenfalls koaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Das vierte Festrad 29 kämmt über ein hier nicht dargestelltes Rad mit einem vierten Losrad 27, welches ebenfalls koaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Die zweite Eingangswelle 21, die Festräder 22, 23, 28, 29

sowie die Losräder 24, 25, 26, 27 sind Elemente des zweiten Eingangs 20.

Koaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 ist eine Ausgangswelle 41 drehbar gelagert, welche drehfest mit einem Ausgangszahnrad 42 verbunden ist, welches mit einer Antriebsanordnung zum Antreiben von Rädern eines Kraftfahrzeugs verbindbar ist, insbesondere mit einem Differentialgetriebe.

Über eine Schaltanordnung A kann wahlweise das erste Losrad 14 oder das zweite Losrad 15 des ersten Eingangs 10 mit der Zwischenwelle 31 drehfest verbunden werden oder so geschaltet werden, dass keines der beiden Losräder 14, 15 mit der Zwischenwelle 31 verbunden ist. Die Schaltanordnung A und das erste Losrad 14 sind Bestandteil der ersten Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das zweite Losrad 15 und die Schaltanordnung A sind Bestandteil der zweiten Verbindung I2 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

Über eine zweite Schaltanordnung B ist wahlweise das dritte Losrad 26 oder das vierte Losrad 27 des zweiten Eingangs 20 mit der Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 verbindbar. Ferner ist die zweite Schaltanordnung B derart schaltbar, dass weder das dritte Losrad 26 noch das vierte Losrad 27 mit der Zwischenwelle 31 antriebsverbunden ist. Das dritte Losrad 26 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der ersten Verbindung II1 zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das vierte Losrad 27 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der zweiten Verbindung R zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

Über eine dritte Schaltanordnung C sind wahlweise das erste Festrad 32, und damit die Zwischenwelle 31, des Zwischenfreiheitsgrades 30 oder das erste Losrad 34 des Zwischenfreiheitsgrades 30 mit der Ausgangswelle 41 drehfest verbindbar. In einer Zwischenstellung der dritten Schaltanordnung C ist weder das erste Festrad 32 noch das erste Losrad 34 mit der Ausgangswelle 41 verbunden. Das erste Festrad 32 und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil der ersten Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40. Das erste Losrad 34 und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil der zweiten Verbindung X2 zwischen dem

Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40.

Über eine vierte Schaltanordnung D sind wahlweise das erste Losrad 24 oder das zweite Losrad 25 des zweiten Eingangs 20 mit der Ausgangswelle 41 verbindbar. In einer Zwischenstellung ist weder das erste Losrad 24 noch das zweite Losrad 25 mit der Ausgangswelle 41 verbunden. Das erste Losrad 24 und die vierte Schaltanordnung D sind Elemente der ersten Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40. Das zweite Losrad 25 und die vierte Schaltanordnung D sind Elemente der zweiten Verbindung VI zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40.

Der erste Eingang 10 der vierten Ausführungsform gemäß Figur 6 umfasst eine erste Eingangswelle 11, die über eine erste Schaltkupplung C1 mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor, in der Regel einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, antriebsverbindbar ist. Die erste Schaltkupplung C1 ist als Reibkupplung gestaltet, wobei zur Vereinfachung der vorliegenden schematischen Darstellung die erste Schaltkupplung C1 nur mit einem ersten Kupplungselement dargestellt ist, welches Bestandteil des ersten Eingangs 10 ist. Auf der ersten Eingangswelle 11 sitzen ein erstes Festrاد 12 und ein zweites Festrاد 13. Das erste Festrاد 12 kämmt mit einem ersten Losrad 14, das zweite Festrاد 13 kämmt mit einem zweiten Losrad 15, wobei die beiden Losräder 14, 15 parallel zur ersten Eingangswelle 11 drehbar angeordnet sind. Die erste Eingangswelle 11, die Festräder 12, 13 und die Losräder 14, 15 sind Elemente des ersten Eingangs 10.

Der Zwischenfreiheitsgrad 30 umfasst eine Zwischenwelle 31, um die die beiden Losräder 14, 15 des ersten Eingangs 10 drehbar angeordnet sind. Die Zwischenwelle 31 trägt ein erstes Festrاد 32. Koaxial zur Zwischenwelle 31 ist ein erstes Losrad 34 drehbar angeordnet. Das erste Festrاد 32 kämmt mit einem zweiten Losrad 35. Das erste Losrad 34 kämmt mit einem dritten Losrad 36. Hierbei sind das zweite Losrad 35 und das dritte Losrad 36 drehfest miteinander verbunden und sind gemeinsam parallel zur Zwischenwelle 31 drehend angeordnet. Auf der Zwischenwelle 31 ist ferner ein zweites Festrاد 33 vorgesehen, dass über ein nicht dargestelltes Rad mit einem vierten Losrad 37 kämmt, dass koaxial zu den Losrädern 35, 36 drehbar angeordnet ist. Die Zwischenwelle 31, die Festräder 32, 33 sowie die Losräder 34, 35,

36, 37 sind Bestandteil des Zwischenfreiheitsgrads 30.

Der zweite Eingang 20 umfasst eine zweite Eingangswelle 21, welche coaxial zur ersten Eingangswelle 11 angeordnet ist und welche über eine zweite Schaltkupplung C2 mit dem hier nicht dargestellten Antriebsmotor verbindbar ist. Zur Vereinfachung der Darstellung ist lediglich ein Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 dargestellt, wobei die zweite Schaltkupplung C2 als Reibkupplung gestaltet ist. Das dargestellte Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 ist ebenfalls Bestandteil des zweiten Eingangs 20. Auf der zweiten Eingangswelle 21 sitzen zwei Festräder, nämlich ein erstes Festrاد 22 und ein zweites Festrاد 23. Das erste Festrاد 22 kämmt mit einem ersten Losrad 24, welches coaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Das zweite Festrاد 23 kämmt mit einem zweiten Losrad 25, welches ebenfalls coaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Die zweite Eingangswelle 21, die Festräder 22, 23 sowie die Losräder 24, 25 sind Elemente des zweiten Eingangs 20.

Koaxial zur Welle 21 des Zwischenfreiheitsgrades 30 ist eine Ausgangswelle 41 drehbar gelagert, welche drehfest mit einem Ausgangszahnrad 42 verbunden ist, welches mit einer Antriebsanordnung zum Antreiben von Rädern eines Kraftfahrzeugs verbindbar ist, insbesondere mit einem Differentialgetriebe.

Über eine Schaltanordnung A kann wahlweise das erste Losrad 14 oder das zweite Losrad 15 des ersten Eingangs 10 mit der Zwischenwelle 31 drehfest verbunden werden oder so geschaltet werden, dass keines der beiden Losräder 14, 15 mit der Zwischenwelle 31 verbunden ist. Die Schaltanordnung A und das erste Losrad 14 sind Bestandteil der ersten Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das zweite Losrad 15 und die Schaltanordnung A sind Bestandteil der zweiten Verbindung I2 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

30

Über eine zweite Schaltanordnung B ist wahlweise das zweite Losrad 35 des Zwischenfreiheitsgrads 30 oder das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrads 30 mit der zweiten Eingangswelle 21 verbindbar. Ferner ist die zweite Schaltanordnung B derart schaltbar, dass weder das zweite Losrad 35 noch das vierte Losrad 37 des

Zwischenfreiheitsgrads 30 mit der zweiten Eingangswelle 21 antriebsverbunden ist. Das zweite Losrad 35 des Zwischenfreiheitsgrads 30 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der ersten Verbindung II1 zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrads 30 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der zweiten Verbindung R zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

Über eine dritte Schaltanordnung C sind wahlweise das erste Festrاد 32, und damit die Zwischenwelle 31, des Zwischenfreiheitsgrades 30 oder das erste Losrad 34 des Zwischenfreiheitsgrades 30 mit der Ausgangswelle 41 drehfest verbindbar. In einer Zwischenstellung der dritten Schaltanordnung C ist weder das erste Festrاد 32 noch das erste Losrad 34 mit der Ausgangswelle 41 verbunden. Das erste Losrad 34 und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil der ersten Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40. Das erste Festrاد 32 und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil der zweiten Verbindung X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40.

Über eine vierte Schaltanordnung D sind wahlweise das erste Losrad 24 oder das zweite Losrad 25 des zweiten Eingangs 20 mit der Ausgangswelle 41 verbindbar. In einer Zwischenstellung ist weder das erste Losrad 24 noch das zweite Losrad 25 mit der Ausgangswelle 41 verbunden. Das erste Losrad 24 des zweiten Eingangs 20 und die vierte Schaltanordnung D sind Elemente der ersten Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40. Das zweite Losrad 25 des zweiten Eingangs 20 und die vierte Schaltanordnung D sind Elemente der zweiten Verbindung VI zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40.

Der erste Eingang 10 der fünften Ausführungsform gemäß Figur 7 umfasst eine erste Eingangswelle 11, die über eine erste Schaltkupplung C1 mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor, in der Regel einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, antriebsverbindbar ist. Die erste Schaltkupplung C1 ist als Reibkupplung gestaltet, wobei zur Vereinfachung der vorliegenden schematischen Darstellung die erste Schaltkupplung C1 nur mit einem ersten Kupplungselement dargestellt ist, welches Bestandteil des ersten Eingangs 10 ist.

Der Zwischenfreiheitsgrad 30 umfasst eine erste Zwischenwelle 31, welche drei Festräder trägt, nämlich ein erste Festrاد 32, ein viertes Festrاد 38 und ein fünftes Festrاد 39. Koaxial zur ersten Zwischenwelle 31 ist eine zweite Zwischenwelle 31' drehbar gelagert, welche zwei Festräder trägt, nämlich ein zweiter Festrاد 33 und ein drittes Festrاد 34'. Das vierte Festrاد 38 kämmt mit einem fünften Losrad 38', das um die erste Eingangswelle 11 drehbar angeordnet ist. Das fünfte Festrاد 39 kämmt mit einem sechsten Losrad 39', das ebenfalls um die erste Eingangswelle 11 drehbar angeordnet ist. Das erste Festrاد 32 kämmt mit einem zweiten Losrad 35 und das dritte Festrاد 34' mit einem dritten Losrad 36. Hierbei sind das zweite Losrad 35 und das dritte Losrad 36 drehfest miteinander verbunden und sind gemeinsam parallel zu den Zwischenwellen 31, 31' drehend angeordnet. Das zweite Festrاد 33 auf der zweiten Zwischenwelle 31' ist über ein nicht dargestelltes Rad mit einem vierten Losrad 37 antriebsverbunden, das koaxial zu den Losrädern 35, 36 drehbar angeordnet ist.

Die Zwischenwellen 31, 31', die Festräder 32, 33, 34', 38, 39 sowie die Losräder 35, 36, 37, 38', 39' sind Bestandteil des Zwischenfreiheitsgrads 30.

Der zweite Eingang 20 umfasst eine zweite Eingangswelle 21, welche koaxial zur ersten Eingangswelle 11 angeordnet ist und welche über eine zweite Schaltkupplung C2 mit dem hier nicht dargestellten Antriebsmotor verbindbar ist. Zur Vereinfachung der Darstellung ist lediglich ein Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 dargestellt, wobei die zweite Schaltkupplung C2 als Reibkupplung gestaltet ist. Das dargestellte Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 ist ebenfalls Bestandteil des zweiten Eingangs 20. Auf der zweiten Eingangswelle 21 sitzen zwei Festräder, nämlich ein erstes Festrاد 22 und ein zweites Festrاد 23. Das erste Festrاد 22 kämmt mit einem ersten Losrad 24, welches koaxial zu den Zwischenwellen 31, 31' des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Das zweite Festrاد 23 kämmt mit einem zweiten Losrad 25, welches ebenfalls koaxial zu den Zwischenwellen 31, 31' des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Die zweite Eingangswelle 21, die Festräder 22, 23 sowie die Losräder 24, 25 sind Elemente des zweiten Eingangs 20.

Koaxial zu den Zwischenwellen 31, 31' des Zwischenfreiheitsgrades 30 ist eine Aus-

gangswelle 41 drehbar gelagert, welche drehfest mit einem Ausgangszahnrad 42 verbunden ist, welches mit einer Antriebsanordnung zum Antreiben von Rädern eines Kraftfahrzeugs verbindbar ist, insbesondere mit einem Differentialgetriebe.

5 Über eine Schaltanordnung A kann wahlweise das fünfte Losrad 38' oder das sechste Losrad 39' des Zwischenfreiheitsgrads 30 mit der ersten Eingangswelle 11 drehfest verbunden werden oder so geschaltet werden, dass keines der beiden Losräder 38', 39' mit der ersten Eingangswelle 11 verbunden ist. Die Schaltanordnung A und das fünfte Losrad 38' sind Bestandteil der ersten Verbindung I1 zwischen dem ersten
10 Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das sechste Losrad 39' und die Schaltanordnung A sind Bestandteil der zweiten Verbindung I2 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

Über eine zweite Schaltanordnung B ist wahlweise das dritte Losrad 36 des Zwischenfreiheitsgrads 30 oder das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrads 30 mit
15 der zweiten Eingangswelle 21 verbindbar. Ferner ist die zweite Schaltanordnung B derart schaltbar, dass weder das dritte Losrad 36 noch das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrads 30 mit der zweiten Eingangswelle 21 antriebsverbunden ist. Das dritte Losrad 36 des Zwischenfreiheitsgrads 30 und die zweite Schaltanordnung B
20 sind Bestandteil der ersten Verbindung II1 zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrads 30 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der zweiten Verbindung R zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

25 Über eine dritte Schaltanordnung C sind wahlweise das erste Festrاد 32, und damit die erste Zwischenwelle 31, des Zwischenfreiheitsgrades 30 oder das dritte Festrاد 34', und damit die zweite Zwischenwelle 31', des Zwischenfreiheitsgrades 30 mit der Ausgangswelle 41 drehfest verbindbar. In einer Zwischenstellung der dritten Schaltanordnung C ist weder das erste Festrاد 32 noch das dritte Festrاد 34' mit der Aus-
30 gangswelle 41 verbunden. Das erste Festrاد 32 und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil der ersten Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40. Das dritte Festrاد 34' und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil der zweiten Verbindung X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40.

Über eine vierte Schaltanordnung D sind wahlweise das erste Losrad 24 oder das zweite Losrad 25 des zweiten Eingangs 20 mit der Ausgangswelle 41 verbindbar. In einer Zwischenstellung ist weder das erste Losrad 24 noch das zweite Losrad 25 mit der Ausgangswelle 41 verbunden. Das erste Losrad 24 des zweiten Eingangs 20 und die vierte Schaltanordnung D sind Elemente der ersten Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40. Das zweite Losrad 25 des zweiten Eingangs 20 und die vierte Schaltanordnung D sind Elemente der zweiten Verbindung VI zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40.

Der erste Eingang 10 der sechste Ausführungsform gemäß Figur 8 umfasst eine erste Eingangswelle 11, die über eine erste Schaltkupplung C1 mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor, in der Regel einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, antriebsverbindbar ist. Die erste Schaltkupplung C1 ist als Reibkupplung gestaltet, wobei zur Vereinfachung der vorliegenden schematischen Darstellung die erste Schaltkupplung C1 nur mit einem ersten Kupplungselement dargestellt ist, welches Bestandteil des ersten Eingangs 10 ist.

Der Zwischenfreiheitsgrad 30 umfasst eine Zwischenwelle 31, welche vier Festräder trägt, nämlich ein zweites Festrاد 33, ein drittes Festrاد 34', ein viertes Festrاد 38 und ein fünftes Festrاد 39. Koaxial zur Zwischenwelle 31 ist ein erstes Losrad 34 drehbar gelagert. Das vierte Festrاد 38 kämmt mit einem fünften Losrad 38', das um die erste Eingangswelle 11 drehbar angeordnet ist. Das fünfte Festrاد 39 kämmt mit einem sechsten Losrad 39', das um die erste Eingangswelle 11 drehbar angeordnet ist. Das erste Losrad 34 kämmt mit einem zweiten Losrad 35 und das dritte Festrاد 34' mit einem dritten Losrad 36. Hierbei sind das zweite Losrad 35 und das dritte Losrad 36 drehfest miteinander verbunden und sind gemeinsam parallel zur Zwischenwelle 31 drehend angeordnet. Das zweite Festrاد 33 auf der Zwischenwelle 31 ist über ein nicht dargestelltes Rad mit einem vierten Losrad 37 antriebsverbunden, das koaxial zu den Losrädern 35, 36 drehbar angeordnet ist.

Die Zwischenwelle 31, die Festräder 33, 34', 38, 39 sowie die Losräder 34, 35, 36, 37, 38', 39' sind Bestandteil des Zwischenfreiheitsgrads 30.

- Der zweite Eingang 20 umfasst eine zweite Eingangswelle 21, welche koaxial zur ersten Eingangswelle 11 angeordnet ist und welche über eine zweite Schaltkupplung C2 mit dem hier nicht dargestellten Antriebsmotor verbindbar ist. Zur Vereinfachung der Darstellung ist lediglich ein Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 dargestellt, wobei die zweite Schaltkupplung C2 als Reibkupplung gestaltet ist. Das dargestellte Schaltelement der zweiten Schaltkupplung C2 ist ebenfalls Bestandteil des zweiten Eingangs 20. Auf der zweiten Eingangswelle 21 sitzen zwei Festräder, nämlich ein erstes Festrاد 22 und ein zweites Festrاد 23. Das erste Festrاد 22 kämmt mit einem ersten Losrad 24, welches koaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Das zweite Festrاد 23 kämmt mit einem zweiten Losrad 25, welches ebenfalls koaxial zur Zwischenwelle 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 drehbar angeordnet ist. Die zweite Eingangswelle 21, die Festräder 22, 23 sowie die Losräder 24, 25 sind Elemente des zweiten Eingangs 20.
- Koaxial zur Zwischenwellen 31 des Zwischenfreiheitsgrades 30 ist eine Ausgangswelle 41 drehbar gelagert, welche drehfest mit einem Ausgangszahnrad 42 verbunden ist, welches mit einer Antriebsanordnung zum Antreiben von Rädern eines Kraftfahrzeugs verbindbar ist, insbesondere mit einem Differentialgetriebe.
- Über eine Schaltanordnung A kann wahlweise das fünfte Losrad 38' oder das sechste Losrad 39' des Zwischenfreiheitsgrades 30 mit der ersten Eingangswelle 11 drehfest verbunden werden oder so geschaltet werden, dass keines der beiden Losräder 38', 39' mit der ersten Eingangswelle 11 verbunden ist. Die Schaltanordnung A und das fünfte Losrad 38' des Zwischenfreiheitsgrades 30 sind Bestandteil der ersten Verbindung I1 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das sechste Losrad 39' des Zwischenfreiheitsgrades 30 und die Schaltanordnung A sind Bestandteil der zweiten Verbindung I2 zwischen dem ersten Eingang 10 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.
- Über eine zweite Schaltanordnung B ist wahlweise das dritte Losrad 36 des Zwischenfreiheitsgrads 30 oder das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrads 30 mit der zweiten Eingangswelle 21 verbindbar. Ferner ist die zweite Schaltanordnung B derart schaltbar, dass weder das dritte Losrad 36 noch das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrads 30 mit der zweiten Eingangswelle 21 antriebsverbunden ist. Das

5 dritte Losrad 36 des Zwischenfreiheitsgrads 30 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der ersten Verbindung II1 zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30. Das vierte Losrad 37 des Zwischenfreiheitsgrads 30 und die zweite Schaltanordnung B sind Bestandteil der zweiten Verbindung R zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Zwischenfreiheitsgrad 30.

10 Über eine dritte Schaltanordnung C sind wahlweise das erste Losrad 34 des Zwischenfreiheitsgrades 30 oder das dritte Festrاد 34' des Zwischenfreiheitsgrades 30 mit der Ausgangswelle 41 drehfest verbindbar. In einer Zwischenstellung der dritten Schaltanordnung C ist weder das erste Losrad 34 noch das dritte Festrاد 34' mit der Ausgangswelle 41 verbunden. Das erste Losrad 34 des Zwischenfreiheitsgrades 30 und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil der ersten Verbindung X1 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40. Das dritte Festrاد 34' des Zwischenfreiheitsgrades 30 und die dritte Schaltanordnung C sind Bestandteil
15 der zweiten Verbindung X2 zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad 30 und dem Ausgang 40.

20 Über eine vierte Schaltanordnung D sind wahlweise das erste Losrad 24 oder das zweite Losrad 25 des zweiten Eingangs 20 mit der Ausgangswelle 41 verbindbar. In einer Zwischenstellung ist weder das erste Losrad 24 noch das zweite Losrad 25 mit der Ausgangswelle 41 verbunden. Das erste Losrad 24 des zweiten Eingangs 20 und die vierte Schaltanordnung D sind Elemente der ersten Verbindung II zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40. Das zweite Losrad 25 des zweiten Eingangs 20 und die vierte Schaltanordnung D sind Elemente der zweiten Verbindung
25 VI zwischen dem zweiten Eingang 20 und dem Ausgang 40.

In Figur 9 ist der Drehmomentverlauf der beiden Schaltkupplungen C1, C2 über die Zeit vereinfacht dargestellt. Beim Schaltvorgang von der ersten Gangschaltstufe zur zweiten Gangschaltstufe findet ein „Überblenden“ von der ersten Schaltkupplung C1
30 zur zweiten Schaltkupplung C2 statt, wie dies bei herkömmlichen Doppelkupplungsgetrieben auch der Fall ist. Das heißt, dass während des kontinuierlichen Öffnens der ersten Schaltkupplung C1 des ersten Eingangs die zweite Schaltkupplung C2 des zweiten Eingangs kontinuierlich geschlossen wird, so dass beim Schaltvorgang keine Zugkraftunterbrechung entsteht. Wenn in der ersten Gangschaltstufe gefahren wird,

wird die zweite Gangschaltstufe voreingelegt, so dass ohne Zugkraftunterbrechung „übergeblendet“ werden kann. In dem Maße, wie sich das Drehmoment an der ersten Schaltkupplung C1 reduziert, erhöht sich das Drehmoment an der zweiten Schaltkupplung C2.

Bezugszeichenliste

A	erste Schaltanordnung
B	zweite Schaltanordnung
C	dritte Schaltanordnung
D	vierte Schaltanordnung
I1	erste Verbindung
I2	zweite Verbindung
II1	erste Verbindung
X1	erste Verbindung
X2	zweite Verbindung
II	erste Verbindung
VI	zweite Verbindung
R	zweite Verbindung
10	erster Eingang
11	erste Eingangswelle
12	erstes Festrad
13	zweites Festrad
14	erstes Losrad
15	zweites Losrad
20	zweiter Eingang
21	zweite Eingangswelle
22	erstes Festrad
23	zweites Festrad
24	erstes Losrad
25	zweites Losrad
26	drittes Losrad
27	viertes Losrad

28	drittes Festrاد
29	viertes Festrاد
30	Zwischenfreiheitsgrad
31, 31'	Zwischenwelle
32	erstes Festrاد
33	zweites Festrاد
34	erstes Losrad
34'	dritte Festrاد
35	zweites Losrad
36	drittes Losrad
37	viertes Losrad
38	viertes Festrاد
38'	fünftes Losrad
39	fünftes Festrاد
39'	sechstes Losrad
40	Ausgang
41	Ausgangswelle
42	Ausgangszahnrad

Getriebe

Ansprüche

1. Getriebe für Kraftfahrzeuge, das zwischen mehreren Gangschaltstufen schaltbar ist, umfassend
vier Freiheitsgrade, wobei einer der Freiheitsgrade ein erster Eingang (10), einer der Freiheitsgrade ein zweiter Eingang (20), einer der Freiheitsgrade ein Ausgang (40) und einer der Freiheitsgrade ein Zwischenfreiheitsgrad (30) ist, mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen (I1, I2) zwischen dem ersten Eingang (10) und dem Zwischenfreiheitsgrad (30), mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen (X1, X2) zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad (30) und dem Ausgang (40), mindestens zwei für Vorwärtsgänge nutzbare, schaltbare Verbindungen (II, VI) zwischen dem zweiten Eingang (20) und dem Ausgang (40), und mindestens eine für einen Vorwärtsgang nutzbare, schaltbare Verbindung (II1, R) zwischen dem zweiten Eingang (20) und dem Zwischenfreiheitsgrad (30).
2. Getriebe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen dem zweiten Eingang (20) und dem Zwischenfreiheitsgrad (30) eine zur Realisierung eines Rückwärtsgangs schaltbare Verbindung (R) vorgesehen ist.
3. Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die beiden Eingänge (10, 20) jeweils über eine Schaltkupplung (C1, C2) mit einer Antriebsmaschine verbindbar sind.

4. Verfahren zum Betreiben eines Getriebes nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Getriebe derart gesteuert wird, dass bei der Abfolge aller genutzter aufeinander folgender Vorwärts-Gangschaltstufen der Antrieb abwechselnd über einen der Eingänge (10, 20) erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Getriebe derart gesteuert wird, dass bei mindestens einer Gruppe zumindest drei aufeinander folgenden Gangschaltstufen der Leistungspfad stets über eine der Verbindungen (X1, X2) zwischen dem Zwischenfreiheitsgrad (30) und dem Ausgang (40) geführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest zwei Gruppen von zumindest drei aufeinander folgender Gangschaltstufen gemäß Anspruch 5 vorgesehen sind, zwischen denen eine Gangschaltstufe vorgesehen ist, bei der der Leistungspfad vom zweiten Eingang (20) über eine der Verbindungen (II, VI) zwischen dem zweiten Eingang (20) und dem Ausgang (40) zum Ausgang (40) geführt wird.

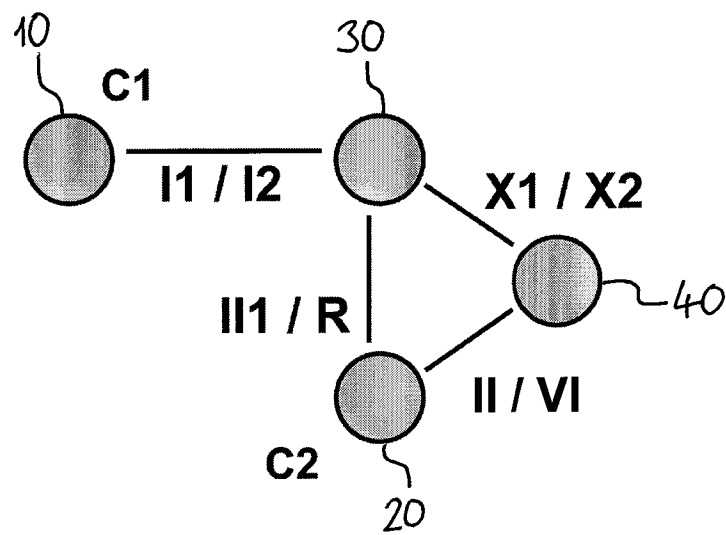
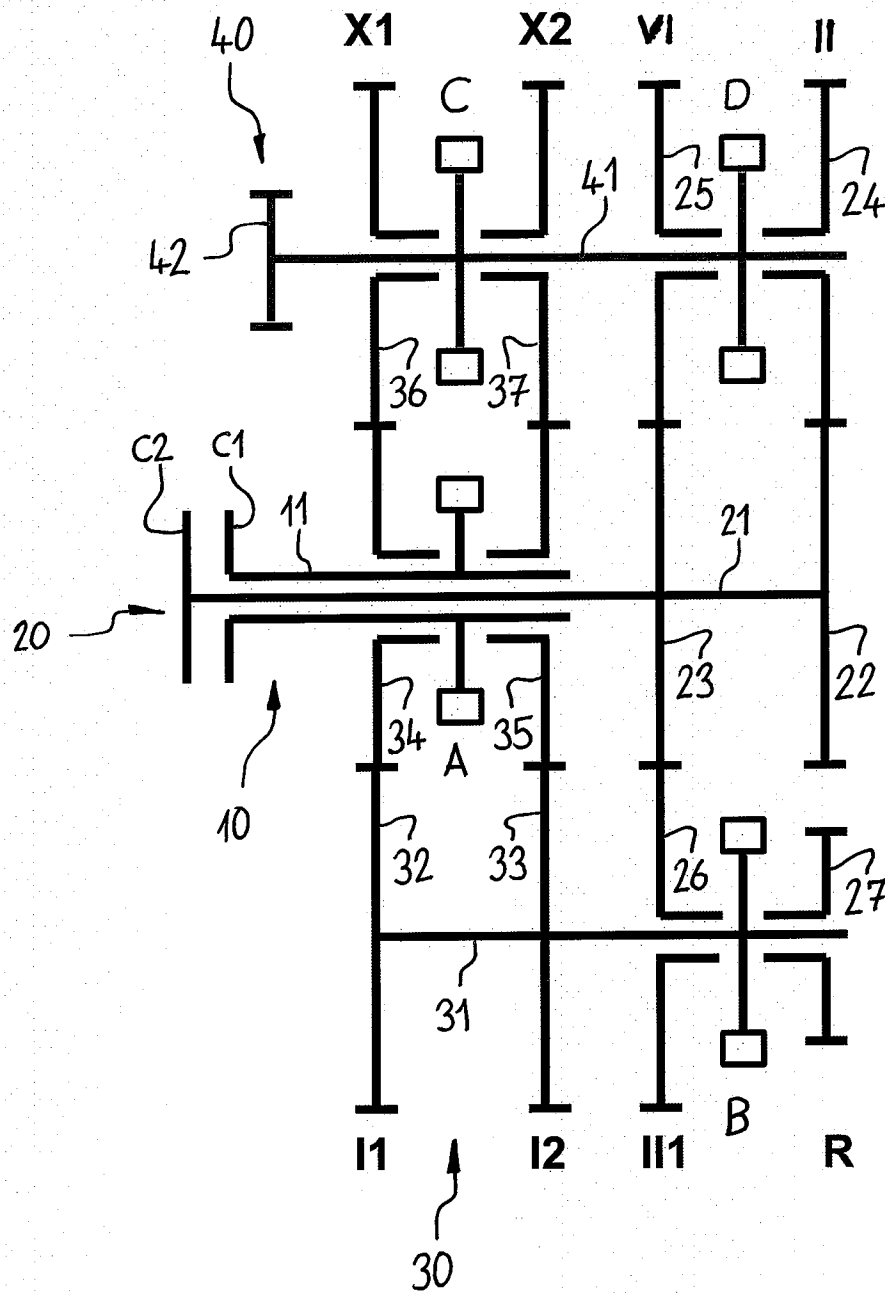


FIG. 1

Gangschaltstufe	Schaltkupplung C1		Schaltkupplung C2
R	I1 - R - II		
1	I1 - II1 - II		
2			II
3	I1 - X1		
4			II1 - X1
5	I2 - X1		
6			VI
7	I1 - X2		
8			II1 - X2
9	I2 - X2		

FIG. 2

**FIG. 3**

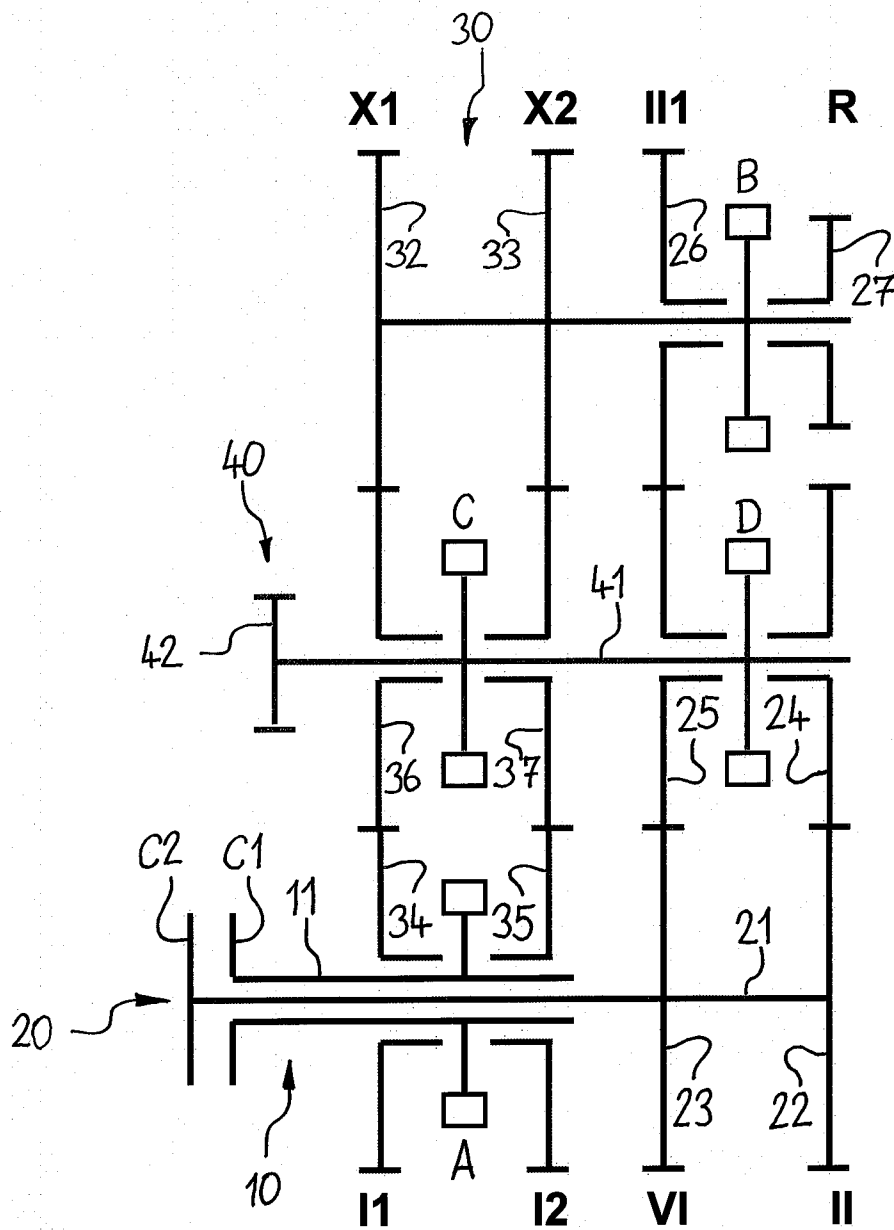
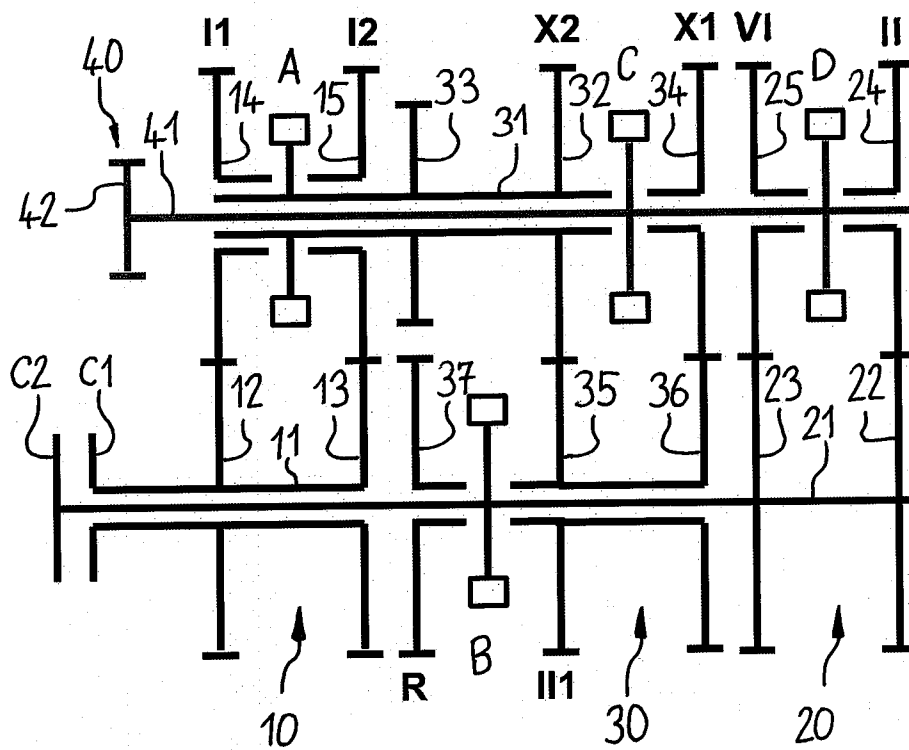
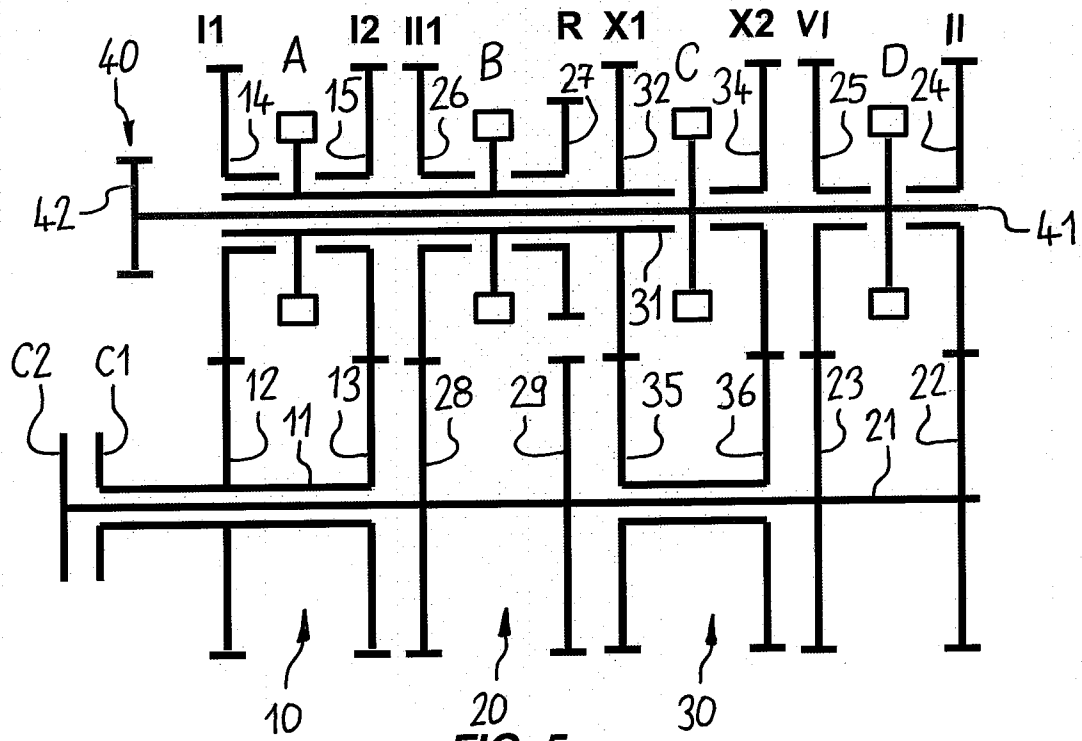


FIG. 4



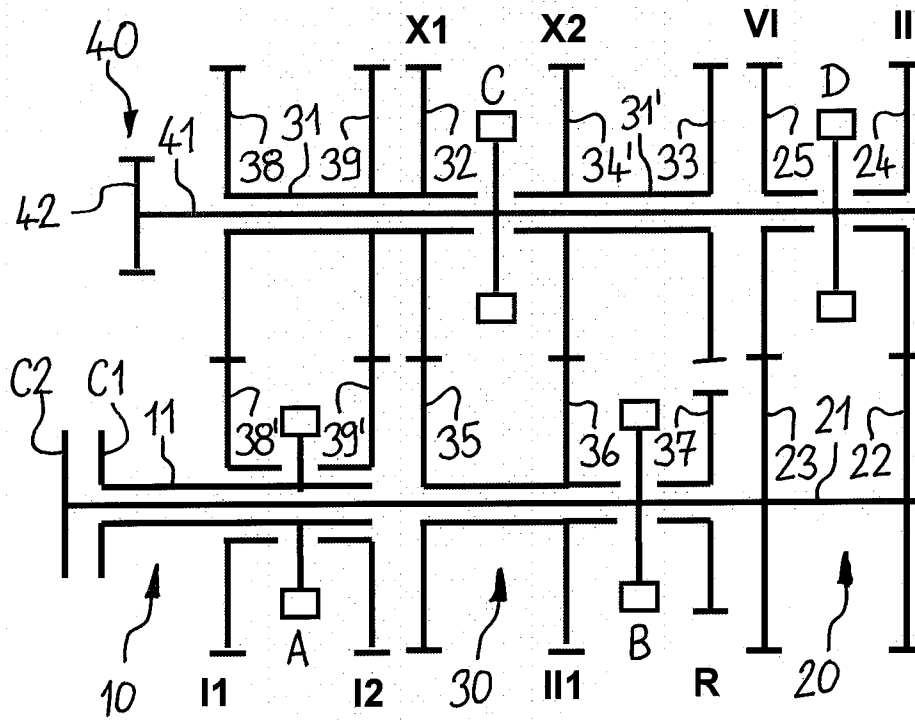


FIG. 7

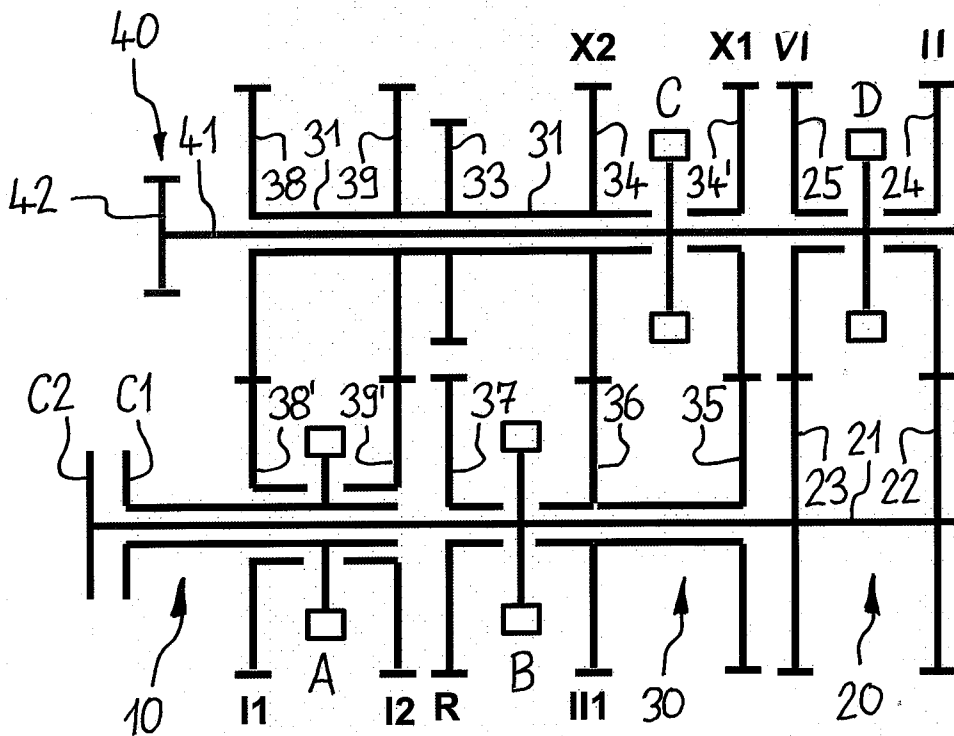
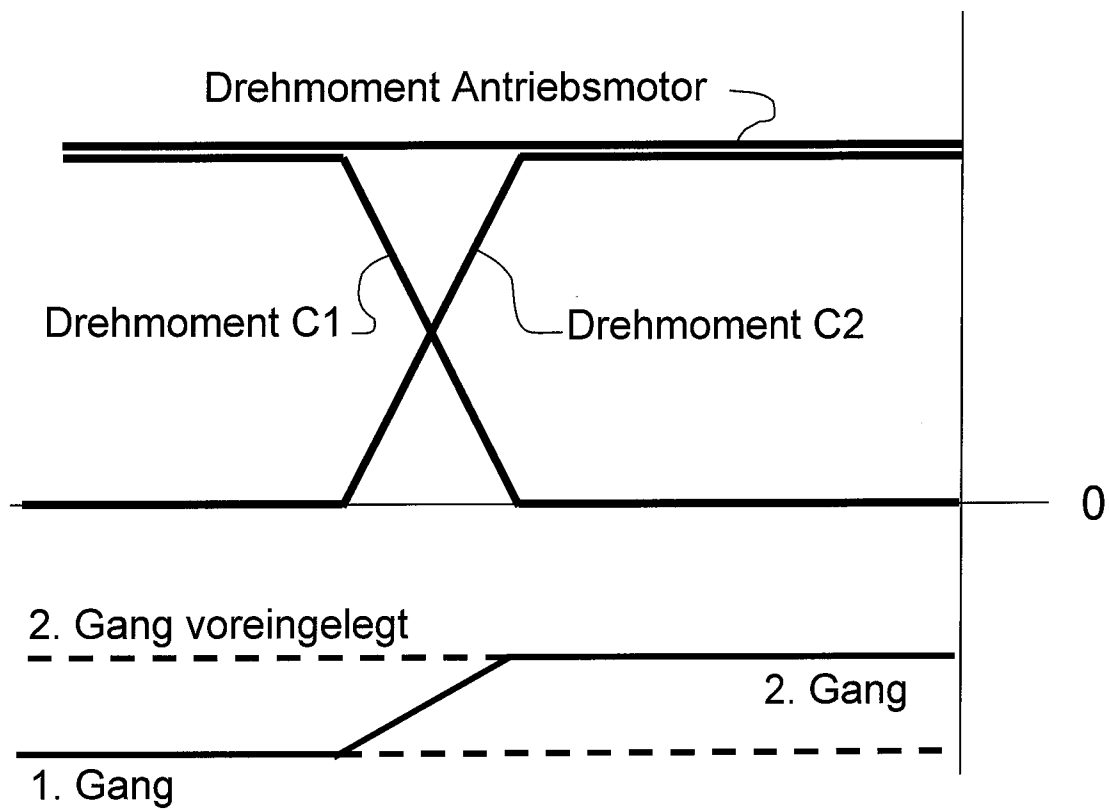


FIG. 8

**FIG. 9**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/057611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H3/00

ADD. F16H3/08 F16H3/093

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.
X	DE 10 2009 020550 A1 (IAV GMBH [DE]) 11 November 2010 (2010-11-11)	1,3-6
Y	the whole document	2
X	DE 10 2011 083700 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 4 April 2013 (2013-04-04)	1,3,4
Y	abstract; figures 1,5	2
Y	US 4 658 663 A (HIRAIWA KAZUYOSHI [JP]) 21 April 1987 (1987-04-21)	2
A	column 2, line 43 - column 3, line 60; figure 1	1
A	column 5, line 58 - column 8, line 2	
A	DE 102 25 331 A1 (BOISCH RICHARD [DE]) 24 December 2003 (2003-12-24)	1-6
	paragraphs [0034] - [0043]; figure 1a	



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

18 June 2013

Date of mailing of the international search report

26/06/2013

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

Wurzer, Oliver

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/057611

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009020550 A1	11-11-2010	CN 102414476 A	11-04-2012
		DE 102009020550 A1	11-11-2010
		WO 2010127651 A1	11-11-2010

DE 102011083700 A1	04-04-2013	NONE	

US 4658663 A	21-04-1987	JP H068659 B2	02-02-1994
		JP S60205047 A	16-10-1985
		US 4658663 A	21-04-1987

DE 10225331 A1	24-12-2003	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/057611

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16H3/00

ADD. F16H3/08 F16H3/093

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.
X	DE 10 2009 020550 A1 (IAV GMBH [DE]) 11. November 2010 (2010-11-11)	1,3-6
Y	das ganze Dokument	2
X	DE 10 2011 083700 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 4. April 2013 (2013-04-04)	1,3,4
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,5	2
Y	US 4 658 663 A (HIRAIWA KAZUYOSHI [JP]) 21. April 1987 (1987-04-21)	2
A	Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 60; Abbildung 1	1
A	Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 8, Zeile 2	1-6
A	DE 102 25 331 A1 (BOISCH RICHARD [DE]) 24. Dezember 2003 (2003-12-24) Absätze [0034] - [0043]; Abbildung 1a	1-6



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

18. Juni 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/06/2013

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

Wurzer, Oliver

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/057611

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009020550 A1	11-11-2010	CN 102414476 A	11-04-2012
		DE 102009020550 A1	11-11-2010
		WO 2010127651 A1	11-11-2010

DE 102011083700 A1	04-04-2013	KEINE	

US 4658663 A	21-04-1987	JP H068659 B2	02-02-1994
		JP S60205047 A	16-10-1985
		US 4658663 A	21-04-1987

DE 10225331 A1	24-12-2003	KEINE	
