



- (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, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
 - Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)
- Veröffentlicht:**
- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Ein Verfahren zur Modifizierung eines Schaltgetriebes für Kraftfahrzeuge, sodass auf der Basis einer ersten Getriebevariante eine zweite Getriebevariante entsteht, wobei beide Getriebevarianten jeweils aufweisen: a) eine Eingangswelle (10) mit Festrädern (11, 12, 13), und b) eine erste Ausgangswelle (30) sowie eine zweite Ausgangswelle (40), auf denen Losräder (32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45) angeordnet sind. Dabei kämmen die Losräder (32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45) auf den Ausgangswellen (30, 40) mit zugeordneten Festrädern (11, 12, 13) auf der Eingangswelle (10) kämmen, wobei jedem Losrad (32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45) eine Gangstufe (R, I bis VII) des Schaltgetriebes zugeordnet werden kann, wobei zumindest zwei Losräder (33, 43) mit einem gleichen Festräd (13) kamen, wodurch eine Abhängigkeit gebildet ist, wobei ausgehend von der ersten Getriebevariante für die zweite Getriebevariante ein Achsabstand (D_{EA2}) zwischen Eingangswelle (10) und zweiter Ausgangswelle (40) verändert wird, während ein Achsabstand (D_{EA1}) zwischen Eingangswelle (10) und erster Ausgangswelle (30) konstant gehalten wird.

5

10 Verfahren zur Modifizierung eines Schaltgetriebes

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Modifizierung eines Schaltgetriebes für
15 Kraftfahrzeuge, so dass auf der Basis einer ersten Getriebevariante eine zweite
Getriebevariante entsteht.

Ein derartiges Verfahren kann der EP 1 424 509 A1 entnommen werden. Die in
dieser Druckschrift offenbarten Getriebevarianten weisen jeweils eine
20 Eingangswelle mit Festrädern sowie eine erste Ausgangswelle und eine zweite
Ausgangswelle auf, auf denen Losräder angeordnet sind. Die Losräder auf den
Ausgangswellen kämmen mit zugeordneten Festrädern auf der Eingangswelle.
Jedem Losrad ist dabei eine Gangstufe des Schaltgetriebes zugeordnet. Bei
den Getriebevarianten handelt es sich dabei um Schaltgetriebe mit sechs
25 Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang, so dass insgesamt sieben
Gangstufen zur Verfügung stehen.

Die Getriebevarianten der EP 1 424 509 A1 weisen jeweils eine Abhängigkeit
auf. Eine Abhängigkeit wird gebildet, indem zwei Losräder mit einem gleichen
30 Festräd kämmen. Zwar lässt sich durch eine Abhängigkeit ein Festräd
einsparen, und grundsätzlich die axiale Baulänge des Schaltgetriebes klein
halten, doch schränkt eine Abhängigkeit die Möglichkeiten ein, die
Übersetzungsverhältnisse der Gangstufen des Schaltgetriebes nach Wunsch
festzulegen bzw. zu ändern.

Um den konstruktiven Aufwand zur Modifizierung eines Schaltgetriebes, beispielsweise eine Neufestlegung der Übersetzungsverhältnisse der einzelnen Gangstufen, gering zu halten, schlägt die EP 1 424 509 A1 vor, auf der Basis
5 der ersten Getriebevariante für die zweite Getriebevariante die Abhängigkeit an der gleichen Position zu belassen, jedoch die Durchmesser der in der Abhängigkeit befindlichen Zahnräder zu ändern, um so die Übersetzungsverhältnisse der Gangstufen, welche den Losrädern der Abhängigkeit zugeordnet sind, zu verändern. Zudem werden nicht nur die
10 Übersetzungsverhältnisse in der Abhängigkeit geändert, sondern es werden den Losrädern auch andere Gangstufen des Schaltgetriebes zugeordnet. Gleichwohl diese Lösung mit vergleichsweise geringem Aufwand zu einer neuen Getriebevariante mit neuen Übersetzungsverhältnissen führt, sind durch die ansonsten unveränderte Getriebegeometrie der Auswahl neuer
15 Übersetzungsverhältnisse Grenzen gesetzt.

Die DE 100 39 835 A1 offenbart ein Gehäuse für ein Kraftfahrzeuggetriebe in Vorgelegewellenbauweise, wobei eine Eingangswelle und eine Ausgangswelle koaxial angeordnet sind. Das Gehäuse ist dabei derart ausgebildet, dass
20 Lagerstellen für die Aufnahme der Vorgelegewelle in ihrer Position verändert werden können, so dass sich für verschiedene Varianten unterschiedliche Achsabstände zwischen den koaxialen Eingangswelle und Ausgangswelle einerseits und der Vorgelegewelle andererseits hergestellt werden können. Durch die neue Position der Vorgelegewelle werden jedoch bei dem Getriebe
25 mit koaxialer Eingangs- und Ausgangswelle die Übersetzungsverhältnisse aller Gangstufen geändert, so dass für jede Gangstufe die entsprechende Zahnradpaarung neu festgelegt und hinsichtlich Festigkeitskriterien neu durchgerechnet werden muss.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Modifizierung eines Schaltgetriebes für Kraftfahrzeuge bereitzustellen, welches eine Eingangswelle und mindestens zwei Ausgangswellen aufweist. Durch das bereitzustellende Verfahren soll sich eine neue Getriebevariante mit neuen Übersetzungsverhältnissen hervorbringen lassen, wobei dafür der konstruktive

- 3 -

Aufwand und die mit der Modifizierung einhergehenden Kosten möglichst gering gehalten werden sollen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird mit dem Verfahren gemäß
5 Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele können den
Unteransprüchen entnommen werden.

Das Verfahren gemäß Anspruch 1 zeichnet sich dadurch aus, dass ausgehend
von der ersten Getriebevariante für die zweite Getriebevariante ein
10 Achsabstand zwischen Eingangswelle und zweiter Ausgangswelle verändert
wird, während ein Achsabstand zwischen Eingangswelle und erster
Ausgangswelle konstant gehalten wird. Die Änderung des Achsabstandes
zwischen Eingangswelle und einer der Ausgangswellen betrifft somit nur einen
Teil der Gangstufen des Schaltgetriebes, nämlich nur die Gangstufen, die den
15 Losrädern der Ausgangswelle zugeordnet sind, die ihren Achsabstand zur
Eingangswelle verändert. Alle anderen Gangstufen bleiben zunächst durch die
Maßnahme der Achsabstandsänderung erst einmal unberührt. Natürlich
schließt dies nicht die Möglichkeit aus, dass im Zuge der
Achsabstandsänderung zwischen Eingangswelle und zweiter Ausgangswelle
20 auch die Gangstufen neu festgelegt werden, die den Losrädern der in ihrer
Position unveränderten Ausgangswelle zugeordnet sind.

Wie oben bereits ausgeführt, ist jedem Losrad eine Gangstufe des
Schaltgetriebes zugeordnet. Vorzugsweise lassen sich die Losräder jeweils
25 durch Gangschaltkupplungen drehfest mit der ersten Ausgangswelle oder mit
der zweiten Ausgangswelle verbinden. Ist eine Gangschaltkupplung nicht
geschaltet, so ist das betreffende Losrad drehbar auf der ersten oder zweiten
Ausgangswelle gelagert. Bei nicht geschalteter Gangschaltkupplung kann kein
Drehmoment von dem Losrad auf die das Losrad tragende Welle übertragen
30 werden.

Kann einem Losrad beispielsweise ein erster Gang zugeordnet werden, so ist
das Losrad mit der entsprechenden Ausgangswelle fest verbunden, wenn der
erste Gang eingelegt ist. Im Folgenden wird dieses Losrad auch vereinfacht als

Losrad des ersten Ganges bezeichnet. Sinngemäß soll dies auch für alle anderen Gangstufen bzw. Gänge gelten.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel verbleibt die Abhängigkeit an der gleichen Position. Dies bedeutet, dass sich die Abhängigkeit der zweiten Getriebevariante an der gleichen Stelle befindet wie die Abhängigkeit der ersten Getriebevariante. Somit besteht die Möglichkeit, den grundsätzlichen Aufbau des Radsatzes bei der Modifikation des Schaltgetriebes nicht zu verändern bzw. nur sehr gezielt zu verändern.

10

Vorzugsweise wird zumindest einem Losrad der Abhängigkeit für die zweite Getriebevariante eine andere Gangstufe zugeordnet. Ist beispielsweise einem Losrad in der ersten Getriebevariante ein fünfter Vorwärtsgang zugeordnet, so kann diesem Losrad in der zweiten Getriebevariante ein vierter, sechster oder siebter Vorwärtsgang zugeordnet werden. Somit ändern sich nicht nur die Übersetzungsverhältnisse in der Abhängigkeit, sondern auch die Zuordnung der Gangstufen zu den Losrädern, was eine deutlich andere Getriebeabstufung möglich macht.

20 In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen beide Getriebevarianten jeweils eine weitere Abhängigkeit auf, die bevorzugt ebenfalls an der gleichen Position verbleibt. Durch das Vorsehen einer weiteren Abhängigkeit lassen sich Schaltgetriebe mit besonders kleiner axialer Baulänge realisieren. Das Verbleiben dieser weiteren Abhängigkeit an gleicher Position lässt den grundsätzlichen Aufbau des Radsatzes des Schaltgetriebes unberührt.

Zumindest einem Losrad der weiteren Abhängigkeit kann für die zweite Getriebevariante eine andere Gangstufe zugeordnet werden. Dies eröffnet die Möglichkeit, für die zweite Getriebevariante eine völlig andere Getriebeabstufung bereitzustellen, obwohl der grundsätzliche Aufbau des Radsatzes des Schaltgetriebes gleich bleibt.

30

Ein Achsabstand zwischen der zweiten Ausgangswelle und einem Abtriebsrad, welches mit einem Ritzel auf der ersten Ausgangswelle und einem Ritzel auf

- 5 -

der zweiten Ausgangswelle kämmt, kann konstant gehalten werden. Wird bei der zweiten Getriebevariante der Achsabstand zwischen Eingangswelle und zweiter Ausgangswelle gegenüber der ersten Getriebevariante vergrößert, so führt dies bei diesem Ausführungsbeispiel zu einem Verschwenken der zweiten

5 Ausgangswelle um die Achse des Abtriebsrads von der Eingangswelle weg. Alternativ ist es jedoch möglich, dass auch der Achsabstand zwischen zweiter Ausgangswelle und Abtriebsrad verändert wird, was jedoch zur Folge hat, dass man das Ritzel der zweiten Ausgangswelle dem neuen Achsabstand zwischen zweiter Ausgangswelle und Abtriebsrad anpassen muss. Grundsätzlich wäre es

10 auch möglich, den Durchmesser des Abtriebsrads zu verändern, was jedoch auch Einfluss auf das Zusammenwirken von Abtriebsrad und Ritzel der ersten Ausgangswelle hätte. Der Achsabstand zwischen Abtriebsrad und erster Ausgangswelle bleibt zweckmäßig für alle Getriebevarianten gleich, so dass die Getriebevarianten auf einen gleichen Block, bestehend Eingangswelle, erster

15 Ausgangswelle und Abtriebsrad, zurückgreifen können.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist für beide Getriebevarianten ein Losrad, das dem ersten Vorwärtsgang zugeordnet ist, und ein Losrad, das einem zweiten Vorwärtsgang zugeordnet ist, auf der ersten Ausgangswelle

20 vorgesehen. Der erste Vorwärtsgang gilt aufgrund der hohen auftretenden Kräfte an den Zähnen der beteiligten Zahnräder als festigkeitskritisch. Gleiches gilt für den zweiten Vorwärtsgang. Durch die Maßnahme, den ersten Vorwärtsgang und vorzugsweise auch den zweiten Vorwärtsgang unverändert zu belassen, wird der Aufwand für Festigkeitsberechnungen der zweiten

25 Getriebevariante reduziert.

Die zweite Getriebevariante kann einen größeren Achsabstand zwischen Eingangswelle und zweiter Ausgangswelle als die erste Getriebevariante aufweisen, wobei bei der zweiten Getriebevariante dem in der einen

30 Abhängigkeit befindlichen Losrad auf der zweiten Ausgangswelle ein höchster Vorwärtsgang des Schaltgetriebes zugeordnet wird, während bei der ersten Getriebevariante dem in der einen Abhängigkeit befindlichen Losrad auf der zweiten Ausgangswelle ein anderer, vom höchsten Vorwärtsgang verschiedener Vorwärtsgang, zugeordnet ist.

Die Begriffe „erste Getriebevariante“ und „zweite Getriebevariante“ sind so zu verstehen, dass sie miteinander vertauscht werden können. Beispielsweise könnte erfindungsgemäß so auf der Basis einer Getriebevariante mit

5 Merkmalen, welche hier in Zusammenhang mit der zweiten Getriebevariante beschrieben werden, durch Modifikation eine Getriebevariante mit Merkmalen entstehen, welche hier in Zusammenhang mit der ersten Getriebevariante zu entnehmen sind.

10 Das Getriebe kann als Doppelkupplungsgetriebe mit einer weiteren Eingangswelle ausgebildet sein. Die eine Eingangswelle, die im Zusammenhang mit dem Doppelkupplungsgetriebe auch als erste Eingangswelle bezeichnet wird, und die weitere bzw. zweite Eingangswelle sind vorzugsweise koaxial angeordnet. Eine der Eingangswellen kann als Vollwelle,
15 während die andere der Eingangswellen als Hohlwelle ausgebildet sein kann.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden den in der einen Abhängigkeit befindlichen Losrädern für beide Getriebevarianten nur ungerade oder gerade Vorwärtsgänge zugeordnet. Weist beispielsweise die eine

20 Abhängigkeit der ersten Getriebevariante die Losräder eines dritten und fünften Vorwärtsganges auf, so können diesen Losrädern in der zweiten Getriebevariante der fünfte Vorwärtsgang und ein siebter Vorwärtsgang zugeordnet werden. Gleiches kann alternativ oder zusätzlich für die weitere Abhängigkeit gelten. Auch hier können für beide Getriebevarianten nur
25 ungerade oder gerade Vorwärtsgänge vorgesehen sein.

Das Getriebe kann eine Vielzahl von Vorwärtsgängen aufweisen.

Beispielsweise können sechs, sieben oder acht Vorwärtsgänge realisiert sein.

Vorzugsweise ist ein Rückwärtsgang vorgesehen. Es kann aber je nach Bedarf
30 auch ein zweiter Rückwärtsgang realisiert sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel mit sieben Vorwärtsgängen kann der einen Abhängigkeit in der ersten Getriebevariante ein dritter Vorwärtsgang und ein fünfter Vorwärtsgang zugeordnet sein, während bei der zweiten

Getriebevariante den Losrädern der einen Abhängigkeit der fünfte Vorwärtsgang und der siebte Vorwärtsgang zugeordnet werden. Bei einem Getriebe mit acht Vorwärtsgängen kann in der ersten Getriebevariante den Losrädern der einen Abhängigkeit der dritte Vorwärtsgang und der fünfte
5 Vorwärtsgang und den Losrädern der weiteren Abhängigkeit ein vierter Vorwärtsgang und ein sechster Vorwärtsgang zugeordnet sein, während bei der zweiten Getriebevariante den Losrädern der einen Abhängigkeit der fünfte Vorwärtsgang und der siebte Vorwärtsgang und den Losrädern der weiteren Abhängigkeit ein sechster Vorwärtsgang und ein achter Vorwärtsgang
10 zugeordnet werden.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 in schematischer Darstellung ein Doppelkupplungsgetriebe;
15
Figur 2 in schematischer Darstellung ein weiteres Doppelkupplungsgetriebe mit geändertem Radsatz; und
Figur 3 schematisch einen Radsatz im Querschnitt.
20

In der Figur 1 ist ein Doppelkupplungsgetriebe mit sieben Vorwärtsgängen I bis VII und einem Rückwärtsgang R schematisch dargestellt. Die folgenden Ausführungen beziehen sich zunächst nur auf das Doppelkupplungsgetriebe der Figur 1, gelten aber sinngemäß auch für das Doppelkupplungsgetriebe,
25 welches in der Figur 2 dargestellt ist. Auf die Unterschiede zwischen dem Doppelkupplungsgetriebe der Figur 2 gegenüber dem Doppelkupplungsgetriebe der Figur 1 wird später eingegangen. Bauteile und Merkmale in Figur 2, die zu Bauteilen und Merkmalen der Figur 1 identisch sind, werden mit gleichen Bezugszeichen versehen.

30

Das Doppelkupplungsgetriebe der Figur 1 weist eine erste Eingangswelle 10 und eine zweite Eingangswelle 20 auf. Die erste Eingangswelle 10 ist als Vollwelle ausgebildet, während die zweite Eingangswelle 20 eine Hohlwelle ist, die koaxial zur ersten Eingangswelle 10 angeordnet ist. Somit weisen die

Eingangswellen 10, 20 eine gemeinsame Drehachse auf. Parallel zu der ersten Eingangswelle 10 oder der zweiten Eingangswelle 20 sind eine erste Ausgangswelle 30 und eine zweite Ausgangswelle 40 angeordnet.

- 5 Die erste Ausgangswelle 30 ist über ein drehfest mit der ersten Ausgangswelle 30 verbundenen Zahnrad oder Ritzel 31 mit einem Ringrad oder Abtriebsrad 50 verbunden, welches an einem Differential 51 befestigt ist. Das Differential 51 teilt ein auf das Ringrad 50 übertragenes Drehmoment auf Achsen 52 eines hier nicht weiter dargestellten Kraftfahrzeugs auf. Die zweite Ausgangswelle 40 trägt
10 entsprechend ein Ritzel 41, was in der Ebene des Ritzels 31 liegt und ebenfalls mit dem Abtriebsrad 50 kämmt. Eine Doppelkupplung, bestehend aus zwei Einzelkupplungen, ist in Figur 1 nicht dargestellt.

- Auf der ersten Eingangswelle 10 sind drei Festräder 11, 12, 13 drehfest
15 angeordnet, die, mit entsprechender Berücksichtigung der obigen Reihenfolge, mit Losrädern 32, 42 und 33, 43 kämmen. Entsprechend kämmt das auf der ersten Eingangswelle 10 sitzende Festräd 11 mit dem Losrad 32, welches auf der ersten Ausgangswelle 30 angeordnet ist. Das Festräd 12 kämmt mit dem Losrad 42 auf der zweiten Ausgangswelle 40. Das Festräd 13 kämmt sowohl
20 mit dem Losrad 33 auf der ersten Ausgangswelle 30 als auch mit dem Losrad 43 auf der zweiten Ausgangswelle 40. Die letztgenannten Zahnräder (Losräder, Festräder) 13, 33, 43 bilden eine erste Abhängigkeit.

- Die zweite Eingangswelle 20 trägt zwei Festräder 21, 22, die mit Losrädern 34,
25 44 und 35 kämmen. Dabei kämmt das Festräd 21 gleichzeitig mit den Losrädern 34 und 44, wodurch eine zweite Abhängigkeit gebildet ist. Das Festräd 22 kämmt nicht nur mit dem Losrad 45, sondern auch mit einem Festräd 61, das auf einer Zwischenwelle 60 drehfest angeordnet ist. Die Zwischenwelle 60 trägt ein weiteres Festräd 62, das mit einem auf der zweiten
30 Ausgangswelle 40 sitzenden Losrad 45 kämmt. So ergibt sich eine dritte Abhängigkeit, die aus Festräd 22 und Losrädern 35, 45 einschließlich der zwischengeschalteten Festräder 61, 62 auf der Zwischenwelle 60 besteht.

Dem Losrad 32 ist der erste Vorwärtsgang I zugeordnet. Dieser erste Vorwärtsgang I ist eingelegt, wenn eine Gangschaltkupplung 36 so geschaltet ist, dass sie das Losrad 32 drehfest mit der ersten Ausgangswelle 30 verbindet. In diesem Fall kann das Doppelkupplungsgetriebe ein Drehmoment von der ersten Eingangswelle 10 über das Festrad 11, das Losrad 32 auf die erste
5 Ausgangswelle 30 übertragen, wobei letztlich über das Zahnrad 31 das Drehmoment zum Abtriebsrad 50 und somit zum Differential 51 gelangt. In einer anderen Schaltstellung verbindet die Gangschaltkupplung 36 das Losrad 33 drehfest mit der ersten Ausgangswelle 30, so dass dann die miteinander
10 kämmenden Zahnräder 13, 33 einen Drehmomentfluss von der ersten Eingangswelle 10 über die erste Ausgangswelle 30 auf das Abtriebsrad 50 ermöglichen. Damit wäre in einer ersten Getriebevariante der dritte Vorwärtsgang III eingelegt.

15 In einer zweiten Getriebevariante ist dem Losrad 33 der fünfte Vorwärtsgang V zugeordnet. Die in der Figur 1 verwendete Kennzeichnung „III / V“ soll also bedeuten, dass in der ersten Getriebevariante das Zahnrad 33 das Losrad des dritten Vorwärtsganges III darstellt, während es in der zweiten Getriebevariante das Losrad des fünften Vorwärtsganges V darstellt. Auf die zweite
20 Getriebevariante gemäß Figur 1 wird jedoch später noch näher eingegangen.

Neben der Gangschaltkupplung 36 weist das Doppelkupplungsgetriebe weitere Gangschaltkupplungen 37, 46 und 47 auf, durch die analog zur Gangschaltkupplung 36, jeweils zwei Losräder wahlweise drehfest mit der
25 ersten Ausgangswelle 30 bzw. mit der zweiten Ausgangswelle 40 verbunden werden können. Jedem Losrad 34, 45, 42, 43, 44, 45 kann somit einer der Vorwärtsgänge II, IV bis VII bzw. ein Rückwärtsgang R zugeordnet werden. Ist beispielsweise über die Gangschaltkupplung 37 das Losrad 34 drehfest mit der ersten Ausgangswelle 30 verbunden, ist der vierte Vorwärtsgang IV eingelegt.
30 Des Weiteren sei exemplarisch auf den Rückwärtsgang R eingegangen. Verbindet die Gangschaltkupplung 47 das Losrad 45 drehfest mit der zweiten Ausgangswelle 40, so führt der Drehmomentfluss von dem Festrad 22 auf der zweiten Ausgangswelle 20 auf das Festrad 61 der Zwischenwelle 60 (siehe gestrichelte Verbindung zwischen Festrad 22 und Festrad 61), von dort über die

Zwischenwelle 60 auf das Festrad 62, welches mit dem nun geschalteten Losrad 45 kämmt. Das Drehmoment gelangt nun über das Ritzel 41 auf das Abtriebsrad 50 und über das Differential 51 auf die Achsen 52 des Kraftfahrzeugs.

5

Wie der Figur 1 zu entnehmen ist, können in der ersten Getriebevarianten der ersten Abhängigkeit, die aus den Zahnrädern 13, 33, 43 gebildet ist, somit der dritte Vorwärtsgang III und der fünfte Vorwärtsgang V zugeordnet werden. Der zweiten Abhängigkeit, welche aus dem Festrad 21 und den Losrädern 34, 44 besteht, werden der vierte Vorwärtsgang IV und der sechste Vorwärtsgang VI zugeordnet.

Wie oben bereits angedeutet, zeigt Figur 1 nicht nur die erste Getriebevariante, sondern auch die zweite Getriebevariante, zumindest deren geänderte Zuordnung der Vorwärtsgänge auf die einzelnen Losräder. In der zweiten Getriebevariante bleibt im Vergleich zur ersten Getriebevariante die Zuordnung der Vorwärtsgänge I, IV und II zu den Festrädern 32, 34 und 35 unverändert. Bei der ersten Abhängigkeit (Zahnräder 13, 33, 43) sind nun bei der zweiten Getriebevariante die Vorwärtsgänge V und VII verwirklicht. Vorwärtsgang III, der in der ersten Getriebevariante dem Losrad 33 zugeordnet ist, ist nun dem Losrad 42 auf der zweiten Ausgangswelle 40 zugeordnet.

Aus der Figur 1 wird nicht ersichtlich, dass für die beiden Getriebevarianten ein Achsabstand zwischen den koaxial angeordneten Eingangswellen 10, 20 und der zweiten Ausgangswelle 40 unterschiedlich groß ist. In der Figur 1 ist der Achsabstand zwischen den Eingangswellen 10, 20 und der zweiten Ausgangswelle 40 mit D_{EA2} gekennzeichnet. Ein Achsabstand zwischen den Eingangswellen 10, 20 und der ersten Ausgangswelle 30 ist mit D_{EA1} bezeichnet und ist für beide Getriebevarianten gleich. Figur 1 soll somit in erster Linie nur verdeutlichen, dass durch die unterschiedlichen Getriebevarianten unterschiedliche Zuordnungen der Gangstufen zu den einzelnen Losrädern realisiert werden. Diese unterschiedliche Zuordnung ermöglicht es, dass die Gangabstufungen der ersten Getriebevariante von den Abstufungen der zweiten Getriebevariante gänzlich unterschiedlich sein können. So ist es

30

beispielsweise möglich, das Doppelkupplungsgetriebe der Figur 1 in seinen unterschiedlichen Getriebevarianten mit dem unterschiedlichen Achsabstand D_{EA2} zwischen Eingangswellen 10, 20 und zweiter Ausgangswelle 40 für einen Benzinmotor einerseits und einen Dieselmotor andererseits auszulegen.

5

Der Figur 1 kann ebenfalls nicht entnommen werden, dass sich bei der geänderten Zuordnung der einzelnen Gangstufen in den unterschiedlichen Getriebevarianten sich auch die Durchmesser der betreffenden Losräder ändern (können). So ist in Figur 1 beispielsweise das Losrad 33 mit nur einem
10 Durchmesser dargestellt, der aber für die beiden Getriebevarianten unterschiedlich groß sein kann. Auch ist darauf hinzuweisen, dass die Zahnräder mit ihren jeweiligen Durchmessern nur schematisch dargestellt sind. Figur 1 ist also nicht dafür geeignet, anhand der Durchmesser von Zahnrädern einer Zahnradpaarung auf das Übersetzungsverhältnis dieser Zahnradpaarung
15 zu schließen, sei es im Hinblick auf den Betrag oder im Hinblick auf einen Vergleich zu Übersetzungsverhältnissen anderer Zahnradpaarungen. Vielmehr soll lediglich der grundsätzliche Aufbau des Getriebes beschrieben werden: Es handelt sich um ein Getriebe mit wenigstens einer Eingangswelle, zu der parallel beabstandet eine erste Ausgangswelle und eine zweite Ausgangswelle
20 vorgesehen sind. Die Achsen der mindestens einen Eingangswelle und der beiden Ausgangswellen bilden dabei ein Dreieck, wie es auch der Figur 3 zu entnehmen ist. Entsprechend sind die Figuren 1 und 2 Darstellungen, bei denen die einzelnen Achsen des Getriebes in eine Zeichenebene gelegt worden sind. In Wirklichkeit jedoch liegen die Achsen nicht in einer Ebene, sondern spannen
25 ein räumliches Gebilde (wie beispielsweise in Figur 3 zu sehen) auf.

Figur 1 weiter zu entnehmen sind verschiedene Positionen für eine Parkverriegelung oder für ein Parkrad, durch das eine formschlüssige Verriegelung des Getriebes ermöglicht wird. Mögliche Parkräder bzw.
30 Verriegelungsmöglichkeiten für die Parkfunktion sind durch P1, P2 und P3 dargestellt. Bei der Verriegelung P3 handelt es sich um ein Festrad, das drehfest auf der ersten Ausgangswelle 30 angeordnet ist. Das Zahnrad P3 kann über entsprechende Mittel (Klauen, Sperren etc.) formschlüssig arretiert werden, so dass sich das Abtriebsrad 50 nicht unbeabsichtigt drehen kann.

Das Abtriebsrad 50 selbst kann durch entsprechende Mittel verriegelt werden (siehe P2). Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine mit P1 gekennzeichnete Schiebemuffe der Gangschaltkupplung 37 zu arretieren. Die Schiebemuffe P1 ist dabei drehfest mit der ersten Ausgangswelle 30 verbunden und lässt sich in axialer Richtung der ersten Ausgangswelle in der Darstellung der Figur 1 nach links und rechts verschieben. Wird beispielsweise die Schiebemuffe P1 nach rechts verschoben, so wird das Losrad 35 drehfest mit der ersten Ausgangswelle 30 verbunden, wodurch der zweite Vorwärtsgang II eingelegt ist. Unabhängig von der axialen Lage der Schiebemuffe P1 jedoch besteht immer ein Formschluss zwischen Schiebemuffe und erster Ausgangswelle 30 in Drehrichtung. Ist daher die Schiebemuffe P1 in Drehrichtung verriegelt, so gilt dies dann auch für die erste Ausgangswelle 30 und somit für das Ringrad 50.

Figur 2 zeigt schematisch ein weiteres Doppelkupplungsgetriebe, welches dem Doppelkupplungsgetriebe der Figur 1 ähnelt. Entsprechend sei auf die Ausführungen zu Figur 1 hingewiesen.

Beim Doppelkupplungsgetriebe der Figur 2 liegt die Zahnradpaarung, bestehend aus dem Festrad 12 und dem Losrad 42 auf der zweiten Ausgangswelle 40 in einer Ebene, die in axialer Richtung von den Gangschaltkupplungen 36, 46 weiter entfernt liegt als die Ebene, in der die Zahnräder 11, 32 liegen. Somit hat sich gegenüber dem Getriebe der Figur 1 in axialer Richtung gesehen die Reihenfolge der Festräder 11, 12 geändert. Das Doppelkupplungsgetriebe der Figur 2 weist aber wie das Doppelkupplungsgetriebe der Figur 1 vier Gangschaltkupplungen 36, 37, 46, 47 auf, die jeweils als Doppelgangschaltkupplungen ausgelegt sind und die drehfeste Verbindung zweier axial benachbarter Losräder ermöglichen können. Jede Ausgangswelle 30, 40 trägt dabei zwei Gangschaltkupplungen. Zwischen zwei Gangschaltkupplungen einer Ausgangswelle sind dabei zwei Losräder angeordnet, die jeweils Teil einer Abhängigkeit sind. Festräder auf den Ausgangswellen kämmen mit einem Abtriebsrad.

- 13 -

Figur 3 zeigt im Querschnitt schematisch die Achsen der Wellen einer weiteren Ausführung eines Doppelkupplungsgetriebes. Die Achsen der Eingangswellen 10, 20, der ersten Ausgangswelle 30 und der zweiten Ausgangswelle 40 spannen dabei ein Dreieck auf. Der Achsabstand zwischen den Eingangswellen 10, 20 und der ersten Ausgangswelle ist in Analogie zu der Figur 1 mit D_{EA1} gekennzeichnet. Der Abstand D_{EA2} zwischen den Eingangswellen 10, 20 und der zweiten Ausgangswelle 40 ist für verschiedene Getriebevarianten unterschiedlich groß. Figur 3 zeigt des Weiteren, dass die Durchmesser der Ritzel 31, 41 nicht zwangsläufig gleich groß sein müssen. Der Durchmesser des Ritzels 41 der zweiten Ausgangswelle 40 ist dabei größer als der Durchmesser des Ritzels 31 der ersten Ausgangswelle 30. Um nun den Abstand zwischen den Eingangswellen 10, 20 und der zweiten Ausgangswelle 40 zu verändern, kann die zweite Ausgangswelle 40 um die Achse des Abtriebsrads 50 gedreht werden. Dabei kann der Durchmesser des Ritzels 41 konstant gehalten werden.

Bei einer Lageänderung der zweiten Ausgangswelle 40, die nicht durch Rotation um die Achse des Abtriebsrads 50 erfolgt, sondern beliebiger Natur ist (zum Beispiel rein translatorisch), ist es notwendig, den dann auch geänderten Abstand D_{FDA2} zwischen zweiter Ausgangswelle 40 und Abtriebsrad 50 anzupassen.

Bezugszeichenliste

5	10	Eingangswelle
	11	Festrad
	12	Festrad
	13	Festrad
10	20	zweite Eingangswelle
	21	Festrad
	22	Festrad
	30	erste Ausgangswelle
15	31	Ritzel
	32	Losrad
	33	Losrad
	34	Losrad
	35	Losrad
20	36	Gangschaltkupplung
	37	Gangschaltkupplung
	40	zweite Ausgangswelle
	41	Ritzel
25	42	Losrad
	43	Losrad
	44	Losrad
	45	Losrad
	46	Gangschaltkupplung
30	47	Gangschaltkupplung
	50	Abtriebsrad
	51	Differential
	52	Achse

- 60 Zwischenwelle
- 61 Festrad
- 62 Festrad

Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Modifizierung eines Schaltgetriebes für Kraftfahrzeuge, sodass auf der Basis einer ersten Getriebevariante eine zweite Getriebevariante entsteht, wobei beide Getriebevarianten jeweils
- 10 aufweisen:
- a) eine Eingangswelle (10) mit Festrädern (11, 12, 13),
 - b) eine erste Ausgangswelle (30) sowie eine zweite Ausgangswelle (40), auf denen Losräder (32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45) angeordnet sind,
- 15 - wobei die Losräder (32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45) auf den Ausgangswellen (30, 40) mit zugeordneten Festrädern (11, 12, 13) auf der Eingangswelle (10) kämmen,
- wobei jedem Losrad (32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45) eine Gangstufe (R, I bis VII) des Schaltgetriebes zugeordnet werden kann
- 20 - wobei zumindest zwei Losräder (33, 43) mit einem gleichen Festräd (13) kämen, wodurch eine Abhängigkeit gebildet ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- ausgehend von der ersten Getriebevariante für die zweite Getriebevariante ein Achsabstand (D_{EA2}) zwischen Eingangswelle (10)
- 25 und zweiter Ausgangswelle (40) verändert wird, während ein Achsabstand (D_{EA1}) zwischen Eingangswelle (10) und erster Ausgangswelle (30) konstant gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
- 30 Abhängigkeit an der gleichen Position verbleibt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einem Losrad (33, 43) der Abhängigkeit für die zweite Getriebevariante eine andere Gangstufe zugeordnet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Getriebevarianten jeweils eine weitere Abhängigkeit aufweisen, die an der gleichen Position verbleibt.
- 5
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einem Losrad (34, 44) der weiteren Abhängigkeit für die zweite Getriebevariante eine andere Gangstufe zugeordnet wird.
- 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Achsabstand (D_{FDA2}) zwischen zweiter Ausgangswelle (40) und einem Abtriebsrad (50), welches mit einem Ritzel (31) auf der ersten Ausgangswelle (30) und einem Ritzel (41) auf der zweiten Ausgangswelle (40) kämmt, konstant gehalten wird.
- 15
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass für beide Getriebevarianten ein Losrad (32), das einem kleinsten Vorwärtsgang (I) zugeordnet ist, und ein Losrad (35), das einem zweitkleinsten Vorwärtsgang (II) zugeordnet, auf der ersten
- 20
- Ausgangswelle (30) sitzen.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Getriebevariante einen größeren Achsabstand (D_{EA2}) zwischen Eingangswelle (10) und zweiter Ausgangswelle (40) als die
- 25
- erste Getriebevariante aufweist, wobei bei der zweiten Getriebevariante dem in der einen Abhängigkeit befindlichen Losrad (43) auf der zweiten Ausgangswelle (40) ein höchster Vorwärtsgang zugeordnet wird, während bei der ersten Getriebevariante dem in der einen Abhängigkeit
- 30
- befindlichen Losrad (43) auf der zweiten Ausgangswelle ein anderer Vorwärtsgang zugeordnet ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe als Doppelkupplungsgetriebe mit einer zweiten Eingangswelle (20) ausgebildet ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass den in der einen Abhängigkeit befindlichen Losrädern nur ungerade oder gerade Vorwärtsgänge zugeordnet werden.
- 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe sieben Vorwärtsgänge aufweist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass den Losräder der einen Abhängigkeit in der ersten Getriebevariante ein dritter Vorwärtsgang (III) und ein fünfter Vorwärtsgang (V) zugeordnet sind, während bei der zweiten Getriebevariante den Losrädern der einen Abhängigkeit der fünfte Vorwärtsgang (V) und der siebte Vorwärtsgang (VII) zugeordnet werden.
- 10
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe acht Vorwärtsgänge aufweist.
- 15
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Getriebevariante den Losräder der einen Abhängigkeit ein dritter Vorwärtsgang (III) und ein fünfter Vorwärtsgang (V) und den Losräder der weiteren Abhängigkeit ein vierter Vorwärtsgang (IV) und ein sechster Vorwärtsgang (VI) zugeordnet sind, während bei der zweiten Getriebevariante den Losrädern der einen Abhängigkeit der fünfte Vorwärtsgang (V) und der siebte Vorwärtsgang (VII) und den Losrädern der weiteren Abhängigkeit ein sechster Vorwärtsgang (VI) und ein achter Vorwärtsgang (VIII) zugeordnet werden.
- 20
- 25

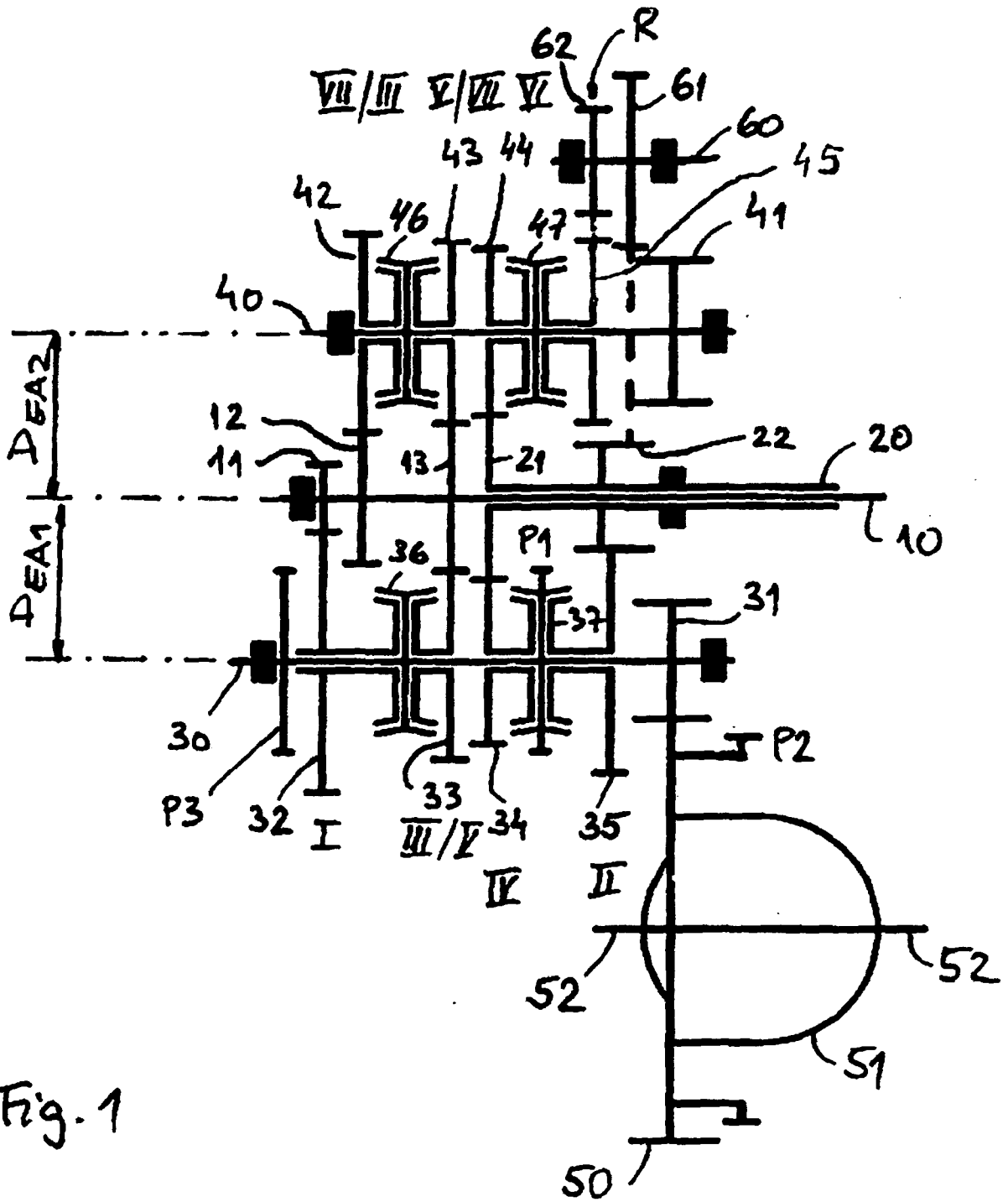


Fig. 1

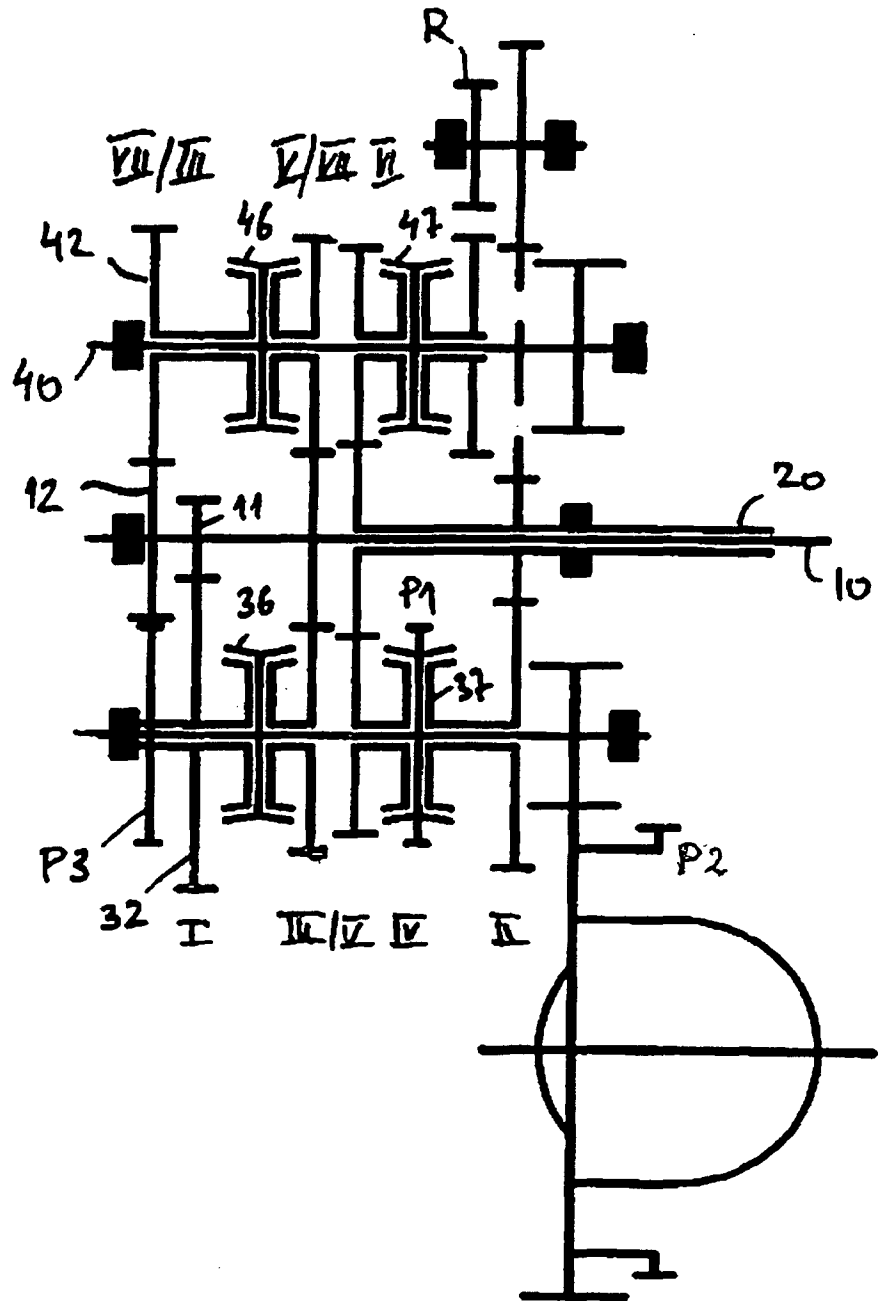
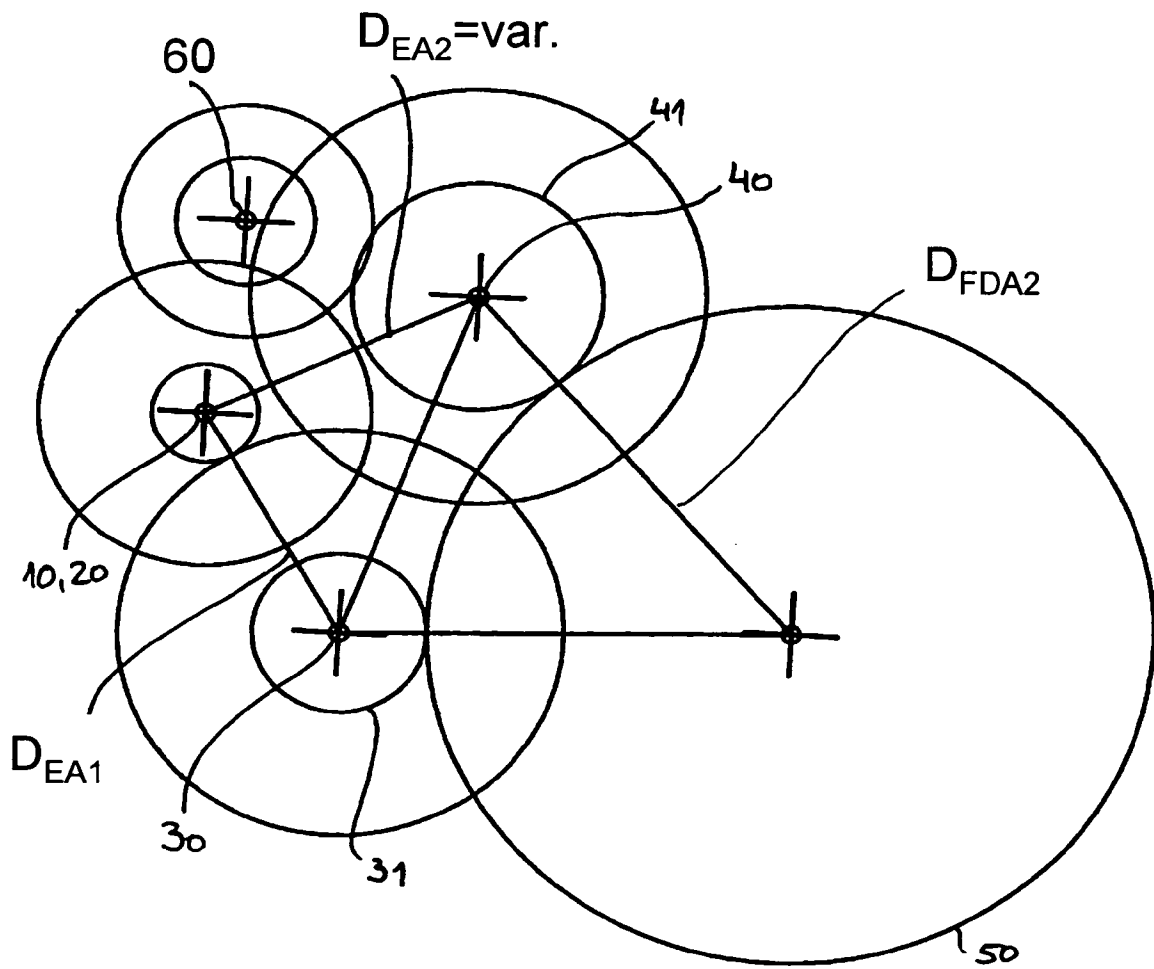


Fig. 2

Figur 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/072712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16H3/00 F16H3/093 F16H57/033
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 060 827 A1 (GETRAG FORD TRANSMISSIONS GMBH [DE]) 20 May 2009 (2009-05-20) figures 1-2 paragraph [0017] paragraph [0026]	1-14
A	EP 1 424 509 A1 (GETRAG FORD TRANSMISSIONS GMBH [DE]) 2 June 2004 (2004-06-02) cited in the application figures 1-2	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

Date of the actual completion of the international search

19 March 2012

Date of mailing of the international search report

26/03/2012

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

Jordan, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/072712

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2060827	A1	20-05-2009	EP 2060827 A1	20-05-2009
			US 2009120221 A1	14-05-2009

EP 1424509	A1	02-06-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/072712

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H3/00 F16H3/093 F16H57/033 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTER GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 060 827 A1 (GETRAG FORD TRANSMISSIONS GMBH [DE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20) Abbildungen 1-2 Absatz [0017] Absatz [0026]	1-14
A	EP 1 424 509 A1 (GETRAG FORD TRANSMISSIONS GMBH [DE]) 2. Juni 2004 (2004-06-02) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-2	1-14
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 19. März 2012		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 26/03/2012
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 Jordan, David

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/072712

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2060827	A1	20-05-2009	EP 2060827 A1	20-05-2009
			US 2009120221 A1	14-05-2009

EP 1424509	A1	02-06-2004	KEINE	
