

(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
18. August 2016 (18.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/128155 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/097 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/050334

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Januar 2016 (11.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 202 350.8
10. Februar 2015 (10.02.2015) DE

(71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: MITTELBERGER, Christian; Stegwiesen 25,
88214 Ravensburg (DE). BLATTNER, Stefan;
Aichenwiesen 15, 88267 Vogt (DE).

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST,
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, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

(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,

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: DOUBLE CLUTCH TRANSMISSION AND METHOD FOR OPERATING A DOUBLE CLUTCH TRANSMISSION

(54) Bezeichnung : DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES
DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBES

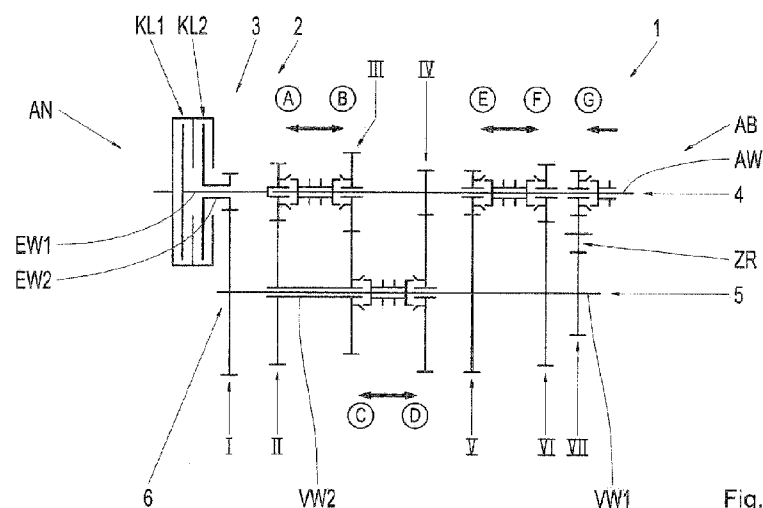


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a double clutch transmission (1) for use in motor vehicles, comprising two clutches (KL1, KL2), two sub-transmissions (2, 3), wherein each sub-transmission comprises at least one input shaft and wherein the two input shafts (EW1, EW2) are arranged on a drive side (AN) on an input shaft axle (4), an output shaft arranged on a driven side (AB) of the transmission as a drive shaft (AW) of both sub-transmissions, a plurality of wheel planes, in particular seven wheel planes (I-VII) at maximum, and a plurality of switching elements, in particular seven switching elements (A-G) at maximum, and a primary reduction gear (6) having at least one primary reduction gear shaft axle (5), on which at least two primary reduction gear shafts (VW1, VW2) are arranged, wherein one of the primary reduction gear shafts (VW1) extends in the axial direction of the transmission over all wheel planes and wherein the other (VW2) of the two primary reduction gear shafts is arranged as a hollow shaft parallel and coaxially to the first primary reduction gear shaft, on which transfer elements of two wheel planes (II, III) are permanently arranged and wherein a switching element (C) is arranged for coupling the two primary reduction gear shafts, and wherein, by means of the transmission, six forward gears comprising

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



one overdrive gear (V7) and one direct gear (V6) can be provided, wherein the direct gear can be represented by means of actuation of a switching element (A) and the overdrive gear can be represented by actuation of at least one switching element (A, C), wherein an additional gear (V5), in particular a forward gear, can be provided by the transmission, wherein the additional gear provides a translation greater than one and can be represented by means of actuation of just one switching element (D) and wherein the overdrive gear can be represented by actuation of at least two switching elements (A, C), in particular wherein the two switching elements are arranged on the side of switching element for actuating the additional gear facing the drive side.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe (1) zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, umfassend zwei Kupplungen (KL1, KL2), zwei Teilgetriebe (2, 3), wobei jedes Teilgetriebe zumindest eine Eingangswelle umfasst und wobei die zwei Eingangswellen (EW1, EW2) an einer Antriebsseite (AN) auf einer Eingangswellenachse (4) angeordnet sind, eine Ausgangswelle an einer Abtriebsseite (AB) des Getriebes als Antriebswelle (AW) beider Teilgetriebe, mehrere Radebenen, insbesondere höchstens sieben Radebenen (I-VII) und mehrere Schaltelemente, insbesondere höchstens sieben Schaltelemente (A-G), und ein Vorgelege (6) mit zumindest einer Vorgelegewellenachse (5), auf der zumindest zwei Vorgelegewellen (VW1, VW2) angeordnet ist, bei der eine der Vorgelegewellen (VW1) sich in axialer Richtung des Getriebes über sämtliche Radebenen erstreckt und wobei die andere (VW2) der beiden Vorgelegewellen als Hohlwelle parallel und coaxial zu der ersten Vorgelegewelle angeordnet ist, auf der Übertragungselemente zweier Radebenen (II, III) fest angeordnet sind und wobei ein Schaltelement (C) zur Kopplung der beiden Vorgelegewellen angeordnet ist, und wobei mittels des Getriebes sechs Vorwärtsgänge umfassend einen OverDrive-Gang (V7) und einen Direktgang (V6) bereitstellbar sind, wobei der Direktgang mittels Betätigung eines Schaltelements (A) und der OverDrive-Gang mittels Betätigung zumindest eines Schaltelements (A, C) darstellbar ist, wobei ein zusätzlicher Gang (V5), insbesondere Vorwärtsgang, durch das Getriebe bereitstellbar ist, wobei der zusätzliche Gang eine Übersetzung größer Eins bereitstellt und mittels Betätigung lediglich eines Schaltelements (D) darstellbar ist und wobei der OverDrive-Gang mittels Betätigung zumindest zweier Schaltelemente (A, C) darstellbar ist, insbesondere wobei die beiden Schaltelemente auf der der Antriebsseite zugewandten Seite des Schaltelementes zur Betätigung des zusätzlichen Ganges angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, umfassend zwei Kupplungen, zwei Teilgetriebe, wobei jedes Teilgetriebe zumindest eine Eingangswelle umfasst und wobei die zwei Eingangswellen an einer Antriebsseite auf einer Eingangswellenachse angeordnet sind, eine Ausgangswelle an einer Abtriebsseite des Getriebes als Abtriebswelle beider Teilgetriebe, mehrere Radebenen, insbesondere höchstens sieben Radebenen und mehrere Schaltelelemente, insbesondere höchstens sieben Schaltelelemente, und ein Vorgelege mit zumindest einer Vorgelegewellenachse, auf der zumindest zwei Vorgelegewellen angeordnet sind, und bei der eine der Vorgelegewellen sich in axialer Richtung des Getriebes über sämtliche Radebenen erstreckt und wobei die andere der beiden Vorgelegewellen als Hohlwelle parallel und koaxial zu der ersten Vorgelegewelle angeordnet ist, auf der Übertragungselemente zweier Radebenen fest angeordnet sind und wobei ein Schaltelement zur Kopplung der beiden Vorgelegewellen angeordnet ist, und wobei mittels des Getriebes sechs Vorwärtsgänge umfassend einen OverDrive-Gang und einen Direktgang bereitstellbar sind, wobei der Direktgang mittels Betätigung eines Schaltelements und der OverDrive-Gang mittels Betätigung zumindest eines Schaltelements darstellbar ist.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes, wobei das Doppelkupplungsgetriebe umfasst: zwei Kupplungen, mehrere Radebenen, insbesondere höchstens sieben Radebenen und mehrere Schaltelelemente, insbesondere höchstens sieben Schaltelelemente, und ein Vorgelege mit zumindest einer Vorgelegewellenachse, auf der zumindest zwei Vorgelegewellen angeordnet ist, bei der eine der Vorgelegewellen sich in axialer Richtung des Getriebes über sämtliche Radebenen erstreckt und wobei die andere der beiden Vorgelegewellen als Hohlwelle parallel und koaxial zu der ersten Vorgelegewelle angeordnet ist, auf der Übertragungselemente zweier Radebenen fest angeordnet sind und wobei ein Schaltelement zur Kopplung der beiden Vorgelegewellen angeordnet ist, und wobei mittels des Getriebes sechs Vorwärtsgänge umfassend einen OverDrive-Gang und einen Direktgang bereitgestellt werden, wobei der Direktgang mittels Betätigung eines Schaltelements und der OverDrive-Gang mittels Betätigung zumindest eines Schaltelements dargestellt werden.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes, wobei ein erster Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem dritten und sechsten Schaltelement gebildet wird und wobei ein zweiter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem sechsten Schaltelement gebildet wird und wobei ein dritter Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem sechsten Schaltelement gebildet wird und wobei ein dritter Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem dritten Schaltelement gebildet wird und wobei ein vierter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem fünften Schaltelement gebildet wird.

Getriebe für Kraftfahrzeuge werden unter anderem als sogenannte Doppelkupplungsgetriebe ausgeführt, bei welchen jeweils eine Eingangswelle einem Teilgetriebe zugeordnet ist und bei welchen die Eingangswellen der beiden Teilgetriebe über je ein zugehöriges Lastschaltelement mit einem Antrieb, beispielsweise einem Verbrennungsmotor oder einem Elektromotor verbunden werden können, wobei die beiden Lastschaltelemente dabei in Form einer Doppelkupplung zusammengefasst werden. Die über ein solches Getriebe darstellbaren Gangstufen sind dann wechselweise auf die beiden Teilgetriebe aufgeteilt, so dass beispielsweise das eine Teilgetriebe die ungeraden Gänge und das entsprechend andere Teilgetriebe die geraden Gänge darstellt. Es ist weiterhin bekannt, die einzelnen Gangstufen durch eine oder mehrere Radstufen oder –ebenen, die jeweils unterschiedliche Übersetzungsstufen aufweisen, darzustellen. Mittels entsprechender Schaltelemente sind diese in den Kraft- bzw. Drehmomentfluss zwischen Antrieb und Abtrieb einbindbar, so dass eine entsprechende gewünschte Übersetzung zwischen Antrieb und Abtrieb des Getriebes jeweils dargestellt wird.

Durch eine wechselweise Aufteilung der Gänge auf die beiden Teilgetriebe ist es möglich, beim Fahren in einem dem einen Teilgetriebe zugeordneten Gang in dem jeweils anderen Teilgetriebe durch entsprechende Betätigung der Schalteinrichtungen bereits einen darauffolgenden Gang vorzuwählen, wobei ein letztendlicher Wechsel in den darauffolgenden Gang durch Öffnen des Lastschaltelementes des einen Teilgetriebes und ein kurz darauf folgendes Schließen des Lastschaltelementes des anderen Teilgetriebes ermöglicht wird. Auf diese Weise können die Gänge oder Gangstufen des

Getriebes unter Last geschaltet werden, was ein Beschleunigungsvermögen des Kraftfahrzeugs aufgrund eines damit im Wesentlichen zugkraftunterbrechungsfreien Gangwechsels verbessert und komfortablere Schaltvorgänge für einen Fahrzeugführer ermöglicht.

Derartige Doppelkupplungsgetriebe können hierbei auch mit einem zu An- und Abtrieb zusätzlich angeordneten Vorgelege ausgeführt werden, so dass in axialer Richtung ein kompakter Aufbau ermöglicht wird.

Ein Getriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist beispielsweise aus der DE 10 2004 043 387 A1 bekanntgeworden.

Nachteilig dabei ist, dass die Anzahl der durch das Getriebe darstellbaren Gänge im Wesentlichen der Anzahl der Radebenen entspricht, d.h. bei beispielsweise sieben Radebenen mit einer Rückwärtsgangstufe sind insgesamt sechs Vorwärtsgänge darstellbar umfassend einen Direktgang.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Doppelkupplungsgetriebe sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes zur Verfügung zu stellen, welche zumindest einen weiteren Gang zur Verfügung stellen können. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein alternatives Doppelkupplungsgetriebe sowie alternative Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes zur Verfügung zu stellen.

Die vorliegende Erfindung löst die Aufgaben bei einem Doppelkupplungsgetriebe zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, umfassend zwei Kupplungen, zwei Teilgetriebe, wobei jedes Teilgetriebe zumindest eine Eingangswelle umfasst und wobei die zwei Eingangswellen an einer Antriebsseite auf einer Eingangswellenachse angeordnet sind, eine Ausgangswelle an einer Abtriebsseite des Getriebes als Abtriebswelle beider Teilgetriebe, mehrere Radebenen, insbesondere höchstens sieben Radebenen und mehrere Schaltelemente, insbesondere höchstens sieben Schaltelemente, und ein Vorgelege mit zumindest einer Vorgelegewellenachse, auf der zumindest zwei Vorgelegewellen angeordnet sind, und bei der eine der Vorgelegewellen sich in axialer Richtung des Ge-

triebes über sämtliche Radebenen erstreckt und wobei die andere der beiden Vorgelegewellen als Hohlwelle parallel und coaxial zu der ersten Vorgelegewelle angeordnet ist, auf der Übertragungselemente zweier Radebenen fest angeordnet sind und wobei ein Schaltelement zur Kopplung der beiden Vorgelegewellen angeordnet ist, und wobei mittels des Getriebes sechs Vorwärtsgänge umfassend einen OverDrive-Gang und einen Direktgang bereitstellbar sind, wobei der Direktgang mittels Betätigung eines Schaltelements und der OverDrive-Gang mittels Betätigung zweier Schaltelemente darstellbar ist, dadurch, dass zusätzlich zu den sechs Gängen ein zusätzlicher Gang, insbesondere Vorwärtsgang, durch das Getriebe bereitstellbar ist, wobei der zusätzliche Gang eine Übersetzung größer 1 bereitstellt und mittels Betätigung lediglich eines Schaltelements darstellbar ist, insbesondere wobei die beiden Schaltelemente auf der der Antriebsseite zugewandten Seite des Schaltelementes zur Betätigung des zusätzlichen Gangs angeordnet sind.

Die vorliegende Erfindung löst die Aufgaben ebenfalls bei einem Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes, wobei das Doppelkupplungsgetriebe umfasst: zwei Kupplungen, mehrere Radebenen, insbesondere höchstens sieben Radebenen und mehrere Schaltelemente, insbesondere höchstens sieben Schaltelemente, und ein Vorgelege mit zumindest einer Vorgelegewellenachse, auf der zumindest zwei Vorgelegewellen angeordnet ist, bei der eine der Vorgelegewellen sich in axialer Richtung des Getriebes über sämtliche Radebenen erstreckt und wobei die andere der beiden Vorgelegewellen als Hohlwelle parallel und coaxial zu der ersten Vorgelegewelle angeordnet ist, auf der Übertragungselemente zweier Radebenen fest angeordnet sind und wobei ein Schaltelement zur Kopplung der beiden Vorgelegewellen angeordnet ist, und wobei mittels des Getriebes sechs Vorwärtsgänge umfassend einen OverDrive-Gang und einen Direktgang bereitgestellt werden, wobei der Direktgang mittels Betätigung eines Schaltelements und der OverDrive-Gang mittels Betätigung zumindest eines Schaltelements dargestellt werden, dadurch, dass ein zu den bereits sechs Gängen zusätzlicher Gang eine Übersetzung des Getriebes größer Eins bereitstellt und mittels Betätigung lediglich eines Schaltelements gebildet wird und wobei der OverDrive-Gang mittels Betätigung zumindest zweier Schaltelemente gebildet wird, insbesondere wobei die beiden Schaltelemente auf der der Antriebsseite zugewandten Seite des Schaltelementes zur Betätigung des zusätzlichen Gangs angeordnet sind.

Die vorliegende Erfindung löst die Aufgaben ebenfalls bei einem Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes, wobei ein erster Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem dritten und sechsten Schaltelement gebildet wird und wobei ein zweiter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem sechsten Schaltelement gebildet wird und wobei ein dritter Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem dritten Schaltelement gebildet wird und wobei ein vierter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem fünften Schaltelement gebildet wird, dadurch, dass ein fünfter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und einem geschlossenem vierten Schaltelement gebildet wird, und dass ein sechster Gang, insbesondere in Form eines Direktgangs, mittels geschlossener erster Kupplung und einem geschlossenen ersten Schaltelement gebildet wird, und dass ein siebter Gang, insbesondere in Form eines OverDrive-Gangs mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem ersten und dritten Schaltelement gebildet wird.

Die Erfindung löst die Aufgaben ebenfalls bei einem Kraftfahrzeug, insbesondere Personen- oder Lastkraftwagen, mit einem erfindungsgemäßen Getriebe.

Einer der damit erzielten Vorteile ist, dass ohne wesentliche baulichen Änderungen ein zusätzlicher Gang zur Verfügung gestellt werden kann, was vorteilhaft für den Einsatz des Getriebes in verschiedenen Fahrzeugen ist. Ein weiterer Vorteil ist, dass damit eine zumindest teilweise Lastschaltfähigkeit des Getriebes erreicht wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass bei identischem Bauaufwand mehr Spreizung bzw. kleinere Gangsprünge ermöglicht werden.

Unter dem Begriff „Radstufe“ oder „Radebene“ sind vorzugsweise in der Beschreibung, insbesondere in den Ansprüchen, im Wesentlichen zwei miteinander zusammenwirkende Übertragungselemente zur Übertragung von Drehmomenten von dem einen Übertragungselement auf das andere Übertragungselement zu verstehen, die vorzugsweise eine Unter- oder Übersetzung für insbesondere mit den Übertragungselementen zusammenwirkenden Wellen im Getriebe bereitstellen.

Unter dem Begriff „Schaltelement“ ist vorzugsweise in der Beschreibung, insbesondere in den Ansprüchen eine Vorrichtung zu verstehen, die zumindest einen geöffneten und einen geschlossenen Zustand aufweist, wobei im geöffneten Zustand die Vorrichtung kein Drehmoment und wobei im geschlossenen Zustand die Vorrichtung ein Drehmoment zwischen zwei mit dieser Vorrichtung bzw. dem Schaltelement zusammenwirkenden Vorrichtungen übertragen kann.

Unter dem Begriff „Schalteinrichtung“ ist vorzugsweise in der Beschreibung, insbesondere in den Ansprüchen zumindest ein Schaltelement und zumindest eine Schaltelementbetätigungseinrichtung zur Betätigung des zumindest einen Schaltelementes zu verstehen.

Unter dem Begriff „Übertragungselement“ ist vorzugsweise in der Beschreibung, insbesondere in den Ansprüchen eine Vorrichtung zu verstehen, mit der Kraft und/oder Drehmomente übertragbar sind. Übertragungselemente können dabei vorzugsweise als Räder, vorzugsweise als Zahnräder, insbesondere Stirnräder, Kegelräder, Schneckenräder oder dergleichen ausgebildet sein.

Unter dem Begriff „Doppelschaltelement“ sind vorzugsweise in der Beschreibung, insbesondere in den Ansprüchen zwei Schaltelemente und zwei getrennte Schaltelementbetätigungseinrichtungen, insbesondere in Form von Schiebemuffen, zu verstehen, die so betätigbar sind, dass zumindest eines der zwei Schaltelemente geschlossen und das jeweils andere Schaltelement gleichzeitig geöffnet ist.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen, Merkmale und Vorteile der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Zweckmäßigerweise ist der OverDrive-Gang mittels der beiden zur Antriebsseite nächstbenachbarten Radebenen darstellbar. Damit wird der Weg möglichst gering gehalten, so dass eine zuverlässige Kraft- und Drehmomentübertragung von der Antriebs- zur Abtriebsseite des Doppelkupplungsgetriebes ermöglicht wird.

Vorteilhafterweise ist eines der beiden Schaltelemente zur Betätigung des

OverDrive-Gangs auf der Eingangswellenachse und das andere der beiden Schaltelemente auf der Vorgelegewellenachse angeordnet. Auf diese Weise kann der axiale Bauraum der Schaltelemente zur Darstellung des OverDrive-Gangs vermindert werden.

Vorteilhafterweise sind der zusätzliche Gang und der OverDrive-Gang mittels Betätigung der gleichen Kupplung bereitstellbar. Damit kann auf einfache Weise der zusätzliche Gang bereitgestellt werden.

Zweckmäßigerweise ist der OverDrive-Gang und der Direktgang mittels des gleichen Schaltelementes bereitstellbar, insbesondere wobei dieses Schaltelement am nächsten zur Antriebsseite im Getriebe angeordnet ist. Auf diese Weise kann das Schaltelement, wenn dieses am nächsten zur Antriebsseite angeordnet ist, einfach gewartet werden. Gleichzeitig wird die Anzahl der Schaltelemente zur Bereitstellung der Gänge reduziert.

Zweckmäßigerweise ist der zusätzliche Gang in der Schaltfolge von hohen zu niedrigen Übersetzungen vor, insbesondere direkt vor, dem Direktgang darstellbar. Damit können die unteren Gänge bis auf die jeweilige Übersetzung hinsichtlich ihrer Betätigung von Kupplungen und Schaltelementen unverändert bleiben.

Vorteilhafterweise sind die Schaltelemente zur Darstellung des Direktgangs und/oder des OverDrive-Gangs zu zumindest zwei weiteren Schaltelementen auf der Abtriebsseite des am weitesten zur Abtriebsseite hin angeordneten Schaltelements zur Darstellung des Direktgangs und/oder des OverDrive-Gangs benachbart angeordnet. Auf diese Weise wird im Wesentlichen erreicht, dass die Schaltelemente für den Direktgang und den OverDrive-Gang nicht im Bereich der Abtriebsseite angeordnet sind.

Zweckmäßigerweise ist der zusätzliche Gang über den Direktgang mittels einer Stützgangschaltung teillastschaltbar. Damit lässt sich eine zumindest teilweise Lastschaltbarkeit erreichen.

Zweckmäßigerweise ist der zusätzliche Gang als fünfter Vorwärtsgang, der Direktgang als sechster Vorwärtsgang und/oder der OverDrive-Gang als siebter Vor-

wärtsgang ausgeführt. Einer der damit erzielten Vorteile ist, dass die ersten vier Vortwärtsgänge hinsichtlich ihrer Betätigung nicht verändert werden müssen, was den Aufwand zur Herstellung des Getriebes und damit die Herstellungskosten senkt.

Zweckmäßigerweise ist eine der Radebenen, insbesondere die der Abtriebsseite nächst benachbarte Radebene als Rückwärtsgangstufe ausgeführt. Einer der damit erzielten Vorteile ist, dass damit zumindest ein Rückwärtsgang durch das Getriebe zur Verfügung gestellt werden kann, was hinsichtlich der Flexibilität des Getriebes beim Einsatz in verschiedenen Fahrzeugen vorteilhaft ist.

Zweckmäßigerweise ist das zur Abtriebsseite nächstbenachbarte Schaltelement als Einzelschaltelement ausgeführt und/oder zumindest zwei, insbesondere alle weiteren Schaltelemente sind als Doppelschaltelemente ausgeführt. Sind alle weiteren Schaltelemente als Doppelschaltelement ausgeführt, sinkt der Herstellungsaufwand und damit auch die Herstellungskosten des Getriebes. Wird beispielsweise die Rückwärtsgangstufe mittels des einzelnen Schaltelementes betätigt, kann auf diese Weise eine besonders zuverlässige Kopplung bzw. Einbindung der Rückwärtsgangstufe in den Drehmomentübertragungsweg des Getriebes ermöglicht werden. Gleichzeitig kann das einzelne Schaltelement auf der Abtriebsseite einfacher gewartet werden.

Zweckmäßigerweise sind die ersten sechs Schaltelemente beginnend von der Antriebsseite jeweils paarweise abwechselnd auf Eingangs- und Vorgelegewellenachse angeordnet, insbesondere jeweils in Form von Doppelschaltelementen. Einer der damit erzielten Vorteile ist, dass damit der Bauaufwand in axialer Richtung des Doppelkupplungsgetriebes reduziert werden kann.

Zweckmäßigerweise ist zwischen den beiden Schaltelementen zur Schaltung des OverDrive-Gangs zumindest ein weiteres Schaltelement in der Abfolge der Schaltelemente entlang der Getriebeachse angeordnet. Auf diese Weise kann die Flexibilität des Getriebes noch weiter gesteigert werden hinsichtlich der Ankopplung verschiedener Radebenen zur Darstellung von Gängen.

Vorteilhafterweise ist auf der Eingangswellenachse des Getriebes mehr als die Hälfte der Schaltelelemente angeordnet. Auf diese Weise kann der Bauaufwand für ein Vorgelege erheblich reduziert werden.

Vorteilhafterweise wird der fünfte Gang über den sechsten Gang mittels einer Stützgangschaltung teilweise unter Last geschaltet. Damit lässt sich auf einfache Weise eine zumindest teilweise Lastschaltbarkeit erreichen.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der dazugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungen und Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile oder Elemente beziehen.

Dabei zeigen jeweils in schematischer Form

- Fig. 1 ein Getriebe gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und
- Fig. 2 eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 1 zeigt ein Getriebe gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 1 bezeichnet Bezugszeichen 1 ein Getriebe in Form eines Doppelkupplungsgetriebes. Das Doppelkupplungsgetriebe 1 weist zwei Lastschaltelemente in Form von Kupplungen KL1, KL2 auf. Mittels der Doppelkupplung KL1, KL2 kann dabei die Antriebsseite AN mit der Abtriebsseite AB des Getriebes 1 zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten gekoppelt bzw. verbunden werden. Hierzu ist die erste Kupplung KL1 mit einer ersten Eingangswelle EW1 verbunden und die zweite Kupplung KL2 ist mit einer zweiten Eingangswelle EW2 verbunden. Die erste Eingangswelle EW1 ist als Vollwelle ausgebildet, wohingegen die zweite Eingangswelle EW2 als Hohlwelle ausgebildet ist. Die beiden Eingangswellen EW1, EW2 sind dabei koaxial und parallel zueinander angeordnet. Die beiden Kupplungen KL1, KL2 sind beispielsweise über eine Antriebswelle mit einem Motor verbindbar.

Weiter umfasst das Getriebe 1 zwei Teilgetriebe 2, 3. Das erste Teilgetriebe 2 ist mit der ersten Eingangswelle EW1, das zweite Teilgetriebe 3 mit der zweiten Eingangswelle EW2 gekoppelt.

Daneben umfasst das Getriebe 1 eine Eingangswellenachse 4, auf der die beiden Eingangswellen EW1, EW2 angeordnet sind. Drehmoment- und kraftflussabwärts der Antriebsseite AN des Getriebes 1 beginnend von den beiden Kupplungen KL1, KL2 umfasst das Getriebe 1 zunächst eine erste Radebene I, eine zweite Radebene II, ein erstes Schaltelement A, ein zweites Schaltelement B, eine dritte Radebene III, eine vierte Radebene IV, eine fünfte Radebene V, ein fünftes Schaltelement E, ein sechstes Schaltelement F, eine sechste Radebene VI, eine siebte Radebene VII sowie ein siebtes Schaltelement G. Jeder der genannten Radebenen I, II, III, IV, V, VI und VII weist Übertragungselemente, insbesondere in Form von Zahnrädern auf, welche jeweils mit einer Welle des Getriebes 1 verbunden und/oder verbindbar sind.

Parallel zur Eingangswellenachse 4 ist eine Vorgelegewellenachse 5 für ein Vorgelege 6 angeordnet. Das Vorgelege 6 umfasst eine als Vollwelle ausgebildete Vorgelegewelle VW1 mit einer koaxial und parallel dazu angeordneten, als Hohlwelle ausgebildeten zweiten Vorgelegewelle VW2. Zwischen der Eingangswellenachse 4 und der Vorgelegewellenachse 5 weist die siebte Radebene VII ein Zwischenrad ZR zur Umkehrung der Drehrichtung auf, so dass mittels der Abtriebswelle AW bei gleicher

Drehrichtung einer der Eingangswellen EW1, EW2 eine umgekehrte Drehrichtung zur Bereitstellung zumindest eines Rückwärtsgangs ermöglicht wird. Die siebte Radebene VII ist somit als Rückwärtsgangstufe ausgebildet.

Beginnend von der Antriebsseite AN umfasst die Vorgelegewellenachse 5 die erste Radebene I, die zweite Radebene II, die dritte Radebene III, ein drittes Schaltelement C, ein viertes Schaltelement D, die vierte Radebene IV, die fünfte Radebene V, die sechste Radebene VI sowie die siebte Radebene VII.

Im Folgenden werden nun die sieben Schaltelemente A, B, C, D, E, F und G beschrieben.

Das erste Schaltelement A ist auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet und einerseits mit der ersten Eingangswelle EW1 und einem Übertragungselement der zweiten Radebene II, andererseits mit der Abtriebswelle AW verbunden und stellt bei Betätigung eine Verbindung zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten zwischen der Eingangswelle EW1, der zweiten Radebene II und der Abtriebswelle AW her.

Das zweite Schaltelement B ist auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet und einerseits mit einem Übertragungselement der dritten Radebene III und andererseits mit der Abtriebswelle AW verbunden und stellt bei Betätigung eine Kopplung zwischen der Abtriebswelle AW und der dritten Radebene III her.

Das dritte Schaltelement C ist auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet und einerseits mit der ersten Vorgelegewelle VW1, andererseits mit der zweiten Vorgelegewelle VW2 verbunden und stellt bei Betätigung eine Kopplung zwischen der ersten Vorgelegewelle VW1 und der zweiten Vorgelegewelle VW2 her.

Das vierte Schaltelement D ist auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet und einerseits mit einem Übertragungselement der vierten Radebene IV, andererseits mit der ersten Vorgelegewelle VW1 verbunden und stellt bei Betätigung eine Kopplung zwischen der ersten Vorgelegewelle VW1 und vierten Radebene IV her.

Das fünfte Schaltelement E ist auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet und ermöglicht bei Betätigung eine Kopplung der ersten Vorgelegewelle VW1 mit der Abtriebswelle AW über die fünfte Radebene V.

Das sechste Schaltelement F ist auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet und ermöglicht bei Betätigung eine Kopplung von erster Vorgelegewelle VW1 und Abtriebswelle AW über die sechste Radebene VI.

Das siebte Schaltelement G ist auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet und ermöglicht bei Betätigung eine Kopplung zwischen erster Vorgelegewelle VW1 und Abtriebswelle AW über die siebte Radebene VII.

Die Schaltelemente A und B sowie C und D und E und F sind jeweils zu einem Doppelschaltelement zusammengefasst und jeweils mittels einer gemeinsamen Schaltelementbetätigungseinrichtung betätigbar. Das siebte Schaltelement G ist als Einzelschaltelement ausgeführt.

Auf der ersten Vorgelegewelle VW1 sind Übertragungselemente der ersten Radebene I, der fünften Radebene V, der sechsten Radebene VI sowie der siebten Radebene VII fest angeordnet.

Auf der zweiten Vorgelegewelle VW2 sind Übertragungselemente der zweiten Radebene II und der dritten Radebene III fest angeordnet. Auf der Abtriebswelle AW ist das Übertragungselement der vierten Radebene IV fest angeordnet. Auf der ersten Eingangswelle EW1 ist das Übertragungselement der zweiten Radebene II auf der Eingangswellenachse 4 fest angeordnet und auf der zweiten Eingangswelle EW2 dasjenige der ersten Radebene I.

Das Getriebe 1 gemäß Fig. 1 umfasst sieben Radebenen I bis VII, wobei die siebte Radebene VII als Rückwärtsgangstufe ausgebildet ist. Sämtliche Radebenen I bis VII sind insbesondere als Stirnradstufen mit diskreten Übersetzungen ausgebildet. Pro Radebene I bis VII sind jeweils zwei Übertragungselemente, insbesondere in Form von Zahnrädern angeordnet. Die Rückwärtsgangstufe VII umfasst dabei zwischen Ein-

gangswellenachse 4 und Vorgelegewellenachse 5 ein zusätzliches Zwischenrad ZR zur Umkehrung der Drehrichtung. Somit sind insgesamt fünfzehn Übertragungselemente, insbesondere in Form von Zahnrädern, für die Radebenen angeordnet.

Fig. 2 zeigt eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 2 ist eine Schaltmatrix für ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 dargestellt. Waagrecht sind dabei Spalten für die Schaltelemente A, B, C, D, E, F, G sowie für die beiden Kupplungen KL1 und KL2 dargestellt. Des Weiteren ist die absolute Übersetzung u sowie die relative Übersetzung ϕ dargestellt. Darüber hinaus sind die jeweiligen Einzelübersetzungen $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ für die Radebenen der Vorwärtsgangstufen V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7 auf der rechten Seite der Fig. 2 dargestellt. Die relative Übersetzung ϕ ist zwischen dem nächstniedrigeren Gang und dem vorliegenden Gang dargestellt.

Senkrecht nach unten sind zunächst die sieben Vorwärtsgänge, bezeichnet mit den Bezugszeichen V1 bis V7 dargestellt, sowie ein Rückwärtsgang bezeichnet mit R. Die in der Schaltmatrix freigelassenen Einträge, beispielsweise bei der Vorwärtsgangstufe V1 bei den Schaltelementen A, B, D, E und G sowie bei der Kupplung KL2 zeigen an, dass das entsprechende Schaltelement bzw. die entsprechende Kupplung geöffnet ist, d.h. dass das Schaltelement bzw. die Kupplung hierbei keine Kräfte bzw. kein Drehmoment von den an das Schaltelement bzw. an die Kupplung angeschlossenen oder mit diesem bzw. dieser verbundenen jeweiligen Wellen überträgt. Ein mit einem Punkt versehener Eintrag in der Schaltmatrix bezeichnet ein entsprechend betätigtes bzw. geschlossenes Schaltelement bzw. Kupplung, also in der Schaltmatrix bei der Vorwärtsgangstufe V1 bei der Kupplung KL1 sowie den Schaltelementen C und F.

Soweit im Folgenden nicht anders beschrieben sind sämtliche Kupplungen KL1 und KL2 und sämtliche Schaltelemente A bis G jeweils geöffnet.

Um den ersten Vorwärtsgang V1 mittels des Getriebes 1 gemäß Fig. 2 darzustellen, sind die Kupplung KL1 und die Schaltelemente C und F geschlossen. Die absolute Übersetzung u beträgt 6,88.

Um den zweiten Vorwärtsgang V2 darzustellen, sind die Kupplung KL2 sowie das Schaltelement F geschlossen. Die absolute Übersetzung beträgt 4,79 und die relative Übersetzung beträgt 1,44.

Um den dritten Vorwärtsgang V3 darzustellen, sind die Kupplung KL1 sowie das Schaltelement B geschlossen. Die absolute Übersetzung beträgt 2,67 und die relative Übersetzung beträgt 1,79.

Um den vierten Vorwärtsgang V4 darzustellen, sind die Kupplung KL2 sowie das Schaltelement E geschlossen. Die absolute Übersetzung beträgt 1,61 und die relative Übersetzung beträgt 1,66.

Um den fünften Vorwärtsgang V5 darzustellen, sind die Kupplung KL2 sowie das Schaltelement D geschlossen. Die absolute Übersetzung beträgt 1,32 und die relative Übersetzung beträgt 1,22.

Um den sechsten Vorwärtsgang V6 darzustellen, sind die Kupplung KL1 sowie das Schaltelement A geschlossen. Die absolute Übersetzung beträgt 1,00 und die relative Übersetzung beträgt 1,61.

Um den siebten Vorwärtsgang V7 darzustellen, sind die Kupplung KL2 sowie die Schaltelemente A und C geschlossen. Die absolute Übersetzung beträgt 0,70 und die relative Übersetzung beträgt 1,44.

Um den Rückwärtsgang R darzustellen, sind die Kupplung KL1 sowie die Schaltelemente C und G geschlossen.

Die Gesamt-Relativübersetzung beträgt 9,88. Auf der linken Seite der Schaltmatrix sind die jeweiligen Einzelübersetzungen i_1 bis i_6 für die jeweiligen Radebenen I bis VI angegeben: $i_1 = 1,58$, $i_2 = 2,27$, $i_3 = 0,85$, $i_4 = 1,20$ und $i_5 = 0,98$, sowie $i_6 = 0,33$.

Insgesamt können die Übertragungselemente insbesondere in Form von Zahnrädern, vorzugsweise als Stirnräder ausgebildet sein, so dass die Radebenen I bis VII

Stirnradstufen darstellen. Zur Bereitstellung verschiedener Vorwärts- und Rückwärtsgänge, also verschiedener Übersetzungen, können die Stirnradstufen, insbesondere deren Zahnräder, dementsprechend unterschiedliche Übersetzungen umfassen.

Zusammenfassend bietet die vorliegende Erfindung unter anderem den Vorteil, dass zumindest ein zusätzlicher Gang zur Verfügung gestellt werden kann bei gleichem Bauaufwand. Ein weiterer Vorteil ist, dass eine größere Spreizung bzw. kleinere Gangsprünge ermöglicht werden.

Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie nicht darauf beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

Bezugszeichen

1	Getriebe
2	erstes Teilgetriebe
3	zweites Teilgetriebe
4	Eingangswellenachse
5	Vorgelegewellenachse
6	Vorgelege
I, II, III, IV, V, VI, VII	Radebene
KL1, KL2	erstes/zweites Lastschaltelement
A, B, C, D, E, F, G	Schaltelement
VW1, VW2	Vorgelegewelle
ZR	Zwischenrad
AN	Antriebsseite
AB	Abtriebsseite
V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7	Vorwärtsgang
R	Rückwärtsgang

Patentansprüche

1. Doppelkupplungsgetriebe (1) zum Einsatz in Kraftfahrzeugen,
umfassend
zwei Kupplungen (KL1, KL2),
zwei Teilgetriebe (2, 3), wobei jedes Teilgetriebe (2, 3) zumindest eine Eingangswelle (EW1, EW2) umfasst und wobei die zwei Eingangswellen (EW1, EW2) an einer Antriebsseite (AN) auf einer Eingangswellenachse (4) angeordnet sind,
eine Ausgangswelle an einer Abtriebsseite des Getriebes (1) als Abtriebswelle (AW) beider Teilgetriebe (2, 3),
mehrere Radebenen, insbesondere höchstens sieben Radebenen (I, II, III, IV, V, VI, VII) und
mehrere Schaltelelemente, insbesondere höchstens sieben Schaltelelemente (A, B, C, D, E, F, G),
und
ein Vorgelege (6) mit zumindest einer Vorgelegewellenachse (5), auf der zumindest zwei Vorgelegewellen (VW1, VW2) angeordnet sind, und bei der
 - eine der Vorgelegewellen (VW1, VW2) sich in axialer Richtung des Getriebes (1) über sämtliche Radebenen (I, II, III, IV, V, VI, VII) erstreckt und wobei
 - die andere der beiden Vorgelegewellen (VW2) als Hohlwelle parallel und koaxial zu der ersten Vorgelegewelle (VW1) angeordnet ist, auf der Übertragungselemente zweier Radebenen (II, III) fest angeordnet sind und wobei
 - ein Schaltelelement (C) zur Kopplung der beiden Vorgelegewellen (VW1, VW2) angeordnet ist,und wobei mittels des Getriebes (1) sechs Vorwärtsgänge (V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7) umfassend einen OverDrive-Gang (V7) und einen Direktgang (V6) bereitstellbar sind, wobei
der Direktgang (V6) mittels Betätigung eines Schaltelements (A) darstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass

ein zusätzlich zu den sechs Gängen zusätzlicher Gang (V5), insbesondere Vorwärtsgang, durch das Getriebe (1) bereitstellbar ist, wobei

der zusätzliche Gang (V5) eine Übersetzung des Getriebes (1) größer Eins bereitstellt und mittels Betätigung lediglich eines Schaltelements (D) darstellbar ist und wobei

der OverDrive-Gang (V7) mittels Betätigung zumindest zweier Schaltelemente (A, C) darstellbar ist, insbesondere wobei die beiden Schaltelemente (A, C) auf der der Antriebsseite (AN) zugewandten Seite des Schaltelementes (D) zur Betätigung des zusätzlichen Gangs (V5) angeordnet sind.

2. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der OverDrive-Gang (V7) mittels der beiden zur Antriebsseite (AN) nächstbenachbarten Radebenen (I, II) darstellbar ist.
3. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-2, dadurch gekennzeichnet, dass eines (A) der beiden Schaltelemente (A, C) zur Betätigung des OverDrive-Gangs (V7) auf der Eingangswellenachse (4) und das andere der beiden Schaltelemente (C) auf der Vorgelegewellenachse (5) angeordnet sind.
4. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass der zusätzliche Gang (V5) und der OverDrive-Gang (V7) mittels Betätigung der gleichen Kupplung (KL2) bereitstellbar sind.
5. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass der OverDrive-Gang (V7) und der Direktgang (V6) mittels eines gleichen Schaltelements (A) bereitstellbar ist, insbesondere wobei dieses Schaltelement (A) am nächsten zur Antriebsseite (AN) im Getriebe (1) angeordnet ist.
6. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass der zusätzliche Gang (V5) in der Schaltfolge von hohen zu niedrigeren Übersetzungen vor, insbesondere direkt vor dem Direktgang (V6) darstellbar ist.

7. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente (A; A, C) zur Darstellung des Direktgangs (V6) und/oder des OverDrive-Gangs (V7) zu zumindest zwei weiteren Schaltelementen (E, F, G) auf der Abtriebsseite (AB) des am weitesten zur Abtriebsseite (AB) hin angeordneten Schaltelementes (C) zur Darstellung des Direktgangs (V6) und/oder des OverDrive-Gangs (V7) benachbart angeordnet sind.
8. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass der zusätzliche Gang (V5) über den Direktgang (V6) mittels einer Stützgangschaltung teillastschaltbar ist.
9. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass der zusätzliche Gang (V5) als fünfter Vorwärtsgang (V5), der Direktgang (V6) als sechster Vorwärtsgang (V6) und/oder der OverDrive-Gang (V7) als siebter Vorwärtsgang (V7) ausgeführt ist.
10. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Radebene (VII), insbesondere die der Abtriebsseite (AB) nächstbenachbarte Radebene (VII), als Rückwärtsgangstufe ausgebildet ist.
11. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, dass das zur Abtriebsseite (AB) nächstbenachbarte Schaltelement (G) als Einzelschaltelement ausgeführt ist und/oder dass zumindest zwei, insbesondere alle weiteren Schaltelemente (A, B; C, D; E, F) als Doppelschaltelemente ausgeführt sind.
12. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, dass
die ersten sechs Schaltelemente (A, B, C, D, E, F) beginnend von der Antriebsseite (AN) jeweils paarweise (A, B; C, D; E, F) abwechselnd auf Eingangs- und Vorgelegewellenachse angeordnet sind, insbesondere jeweils in Form von Doppelschaltelementen.

13. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den beiden Schaltelementen (A, C) zur Schaltung des OverDrive-Gangs (V7) zumindest ein weiteres Schaltelement (B) in der Abfolge der Schaltelemente (A, B, C, D, E, F, G) entlang der Getriebeachse (4, 5) angeordnet ist.
14. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Eingangswellenachse (4) des Getriebes (1) mehr als die Hälfte der Schaltelemente (A, B, C, D, E, F, G) angeordnet ist.
15. Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes (1), wobei das Doppelkupplungsgetriebe umfasst:
zwei Kupplungen (KL1, KL2),
mehrere Radebenen, insbesondere höchstens sieben Radebenen (I, II, III, IV, V, VI, VII) und
mehrere Schaltelemente, insbesondere höchstens sieben Schaltelemente (A, B, C, D, E, F, G),
und
ein Vorgelege (6) mit zumindest einer Vorgelegewellenachse (5), auf der zumindest zwei Vorgelegewellen (VW1, VW2) angeordnet sind, bei der
- eine der Vorgelegewellen (VW1) sich in axialer Richtung des Getriebes (1) über sämtliche Radebenen (I, II, III, IV, V, VI, VII) erstreckt und wobei
 - die andere der beiden Vorgelegewellen (VW2) als Hohlwelle parallel und koaxial zu der ersten Vorgelegewelle (VW1) angeordnet ist, auf der Übertragungselemente zweier Radebenen (II, III) fest angeordnet sind und wobei
 - ein Schaltelement (C) zur Kopplung der beiden Vorgelegewellen (VW1, VW2) angeordnet ist,
- und wobei mittels des Getriebes (1) sechs Vorwärtsgänge (V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7) umfassend einen OverDrive-Gang (V7) und einen Direktgang (V6) bereitgestellt werden, wobei
der Direktgang (V6) mittels Betätigung eines Schaltelements (A) dargestellt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass
ein zu den sechs Gängen zusätzlicher Gang (V5) eine Übersetzung des Getriebes (1) größer Eins bereitstellt und mittels Betätigung lediglich eines Schaltelements (D) gebildet wird und wobei
der OverDrive-Gang (V7) mittels Betätigung zumindest zweier Schaltelemente (A, C) gebildet wird, insbesondere wobei die beiden Schaltelemente (A, C) auf der der Antriebsseite (AN) zugewandten Seite des Schaltelementes (D) zur Betätigung des zusätzlichen Gangs (V5) angeordnet sind.

16. Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes, insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1-14, wobei

- ein erster Gang (V1) mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und geschlossenem dritten und sechsten Schaltelement (C, F) gebildet wird und wobei
- ein zweiter Gang (V2) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem sechsten Schaltelement (F) gebildet wird und wobei
- ein dritter Gang (V3) mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und geschlossenem dritten Schaltelement (C) gebildet wird und wobei
- ein vierter Gang (V4) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem fünften Schaltelement (E) gebildet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein fünfter Gang (V5) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und einem geschlossenem vierten Schaltelement (D) gebildet wird, und dass
ein sechster Gang (V6), insbesondere in Form eines Direktgangs, mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und einem geschlossenem erstem Schaltelement (A) gebildet wird, und dass

ein siebter Gang (V7), insbesondere in Form eines OverDrive-Gangs, mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem ersten und dritten Schaltelement (A, C) gebildet wird.

17. Verfahren gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der fünfte Gang (V5) über den sechsten Gang (V6) mittels einer Stützgangschaltung teilweise unter Last geschaltet wird.
18. Kraftfahrzeug, insbesondere Personen- oder Lastkraftwagen, mit einem Getriebe gemäß einem der Ansprüche 1-14.

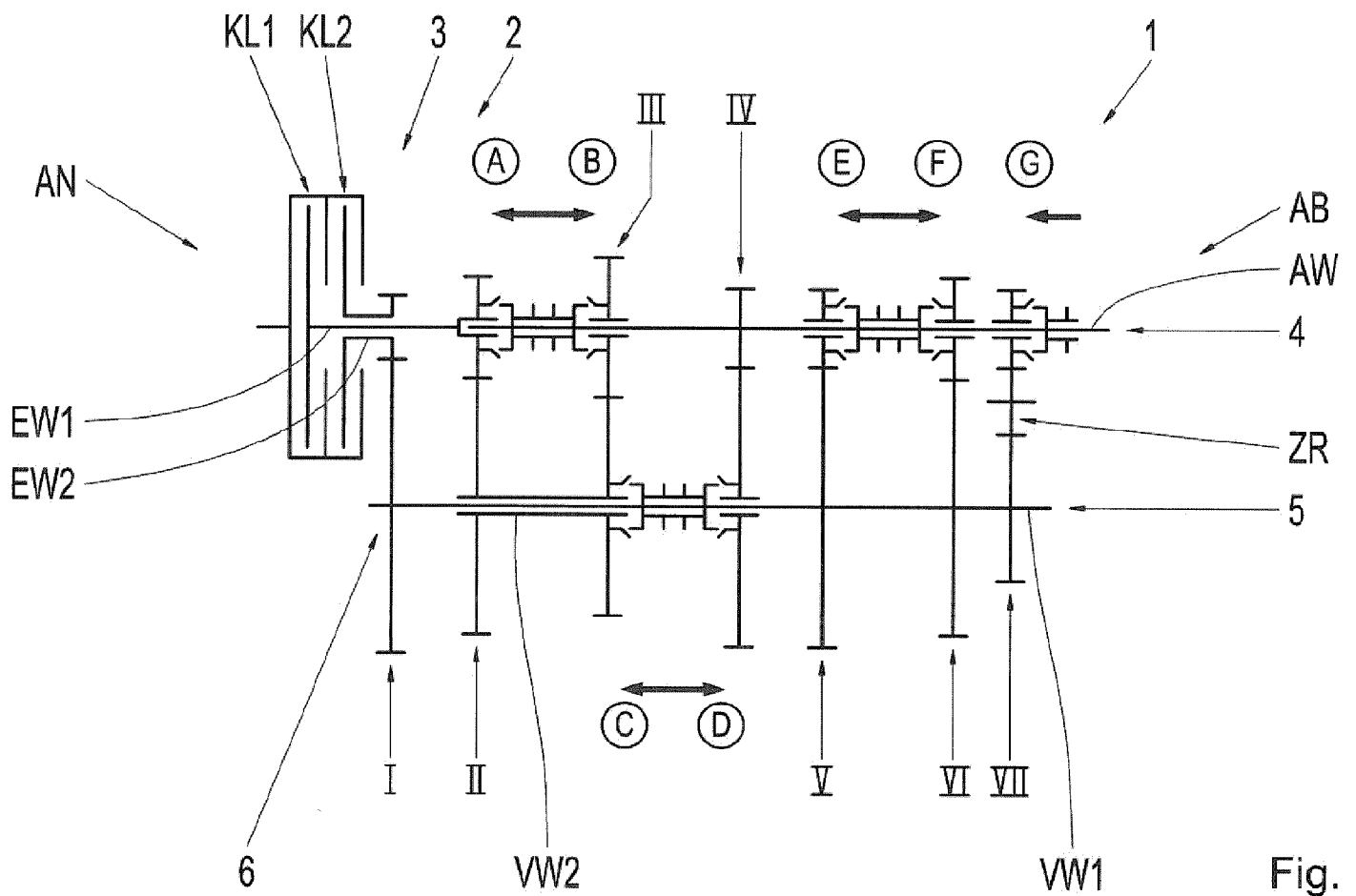


Fig. 1

Schaltmatrix

	KL1	KL2	A	B	C	D	E	F	G	u	φ
V1	•				•			•		6,88	
V2		•						•		4,79	1,44
V3	•			•						2,67	1,79
V4		•					•			1,61	1,66
V5		•				•				1,32	1,22
V6	•		•							1,00	1,61
V7		•	•		•					0,70	1,44
R	•				•				•		
φ_{ges}											9,88

Einzelübersetzungen

i1	i2	i3	i4	i5	i6
1,58	2,27	0,85	1,20	0,98	0,33

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/050334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16H3/097
 ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16H

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/184846 A1 (JACKSON GRAEME A [US]) 7 August 2008 (2008-08-07) the whole document	1-18
X	US 2014/171259 A1 (GENISE THOMAS ALAN [US]) 19 June 2014 (2014-06-19) paragraphs [0022] - [0041] figure 1	1-11, 14-18
X	DE 10 2004 022414 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 15 December 2005 (2005-12-15) paragraphs [0028] - [0044] figures 1,2	1-11,13, 15,18



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

8 March 2016

Date of mailing of the international search report

21/03/2016

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Truchot, Alexandre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050334

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008184846 A1	07-08-2008	EP 2126411 A1	02-12-2009
		US 2008184846 A1	07-08-2008
		WO 2008096226 A1	14-08-2008

US 2014171259 A1	19-06-2014	NONE	

DE 102004022414 A1	15-12-2005	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H3/097
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/184846 A1 (JACKSON GRAEME A [US]) 7. August 2008 (2008-08-07) das ganze Dokument	1-18
X	US 2014/171259 A1 (GENISE THOMAS ALAN [US]) 19. Juni 2014 (2014-06-19) Absätze [0022] - [0041] Abbildung 1	1-11, 14-18
X	DE 10 2004 022414 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) Absätze [0028] - [0044] Abbildungen 1,2	1-11,13, 15,18



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

8. März 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/03/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Truchot, Alexandre

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050334

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008184846 A1	07-08-2008	EP 2126411 A1	02-12-2009
		US 2008184846 A1	07-08-2008
		WO 2008096226 A1	14-08-2008

US 2014171259 A1	19-06-2014	KEINE	

DE 102004022414 A1	15-12-2005	KEINE	
