

(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)



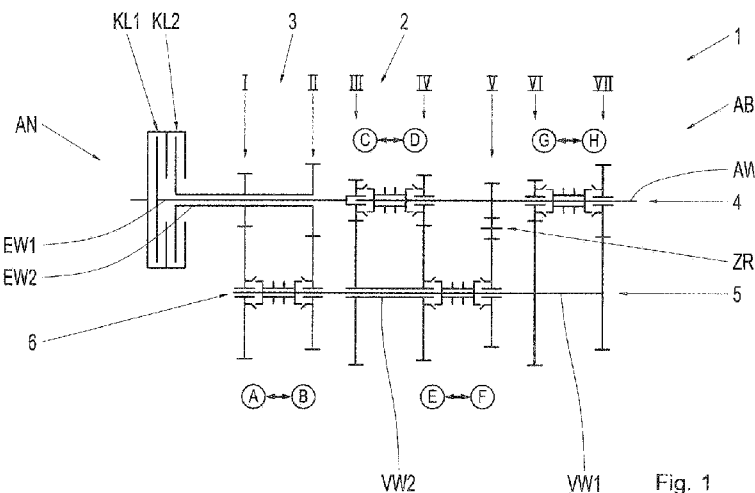
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/128156 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F16H 3/097 (2006.01) F16H 37/04 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2016/050336
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
11. Januar 2016 (11.01.2016)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2015 202 351.6
10. Februar 2015 (10.02.2015) DE
- (71) **Anmelder:** ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (72) **Erfinder:** BLATTNER, Stefan; Aichenwiesen 15, 88267 Vogt (DE). MITTELBERGER, Christian; Stegwiesen 25, 88214 Ravensburg (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

(54) **Bezeichnung :** DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBE SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBES



(57) **Abstract:** The invention relates to a double clutch transmission (1) for use in motor vehicles, comprising two sub-transmissions (2, 3) wherein each sub-transmission comprises at least one input shaft (EW1, EW2) and wherein the two input shafts are arranged on a drive side (AN) on an input shaft axle (4) of the transmission and an output shaft on an output side (AB) of the transmission as a driven shaft (AW) of both sub-transmissions, at least two wheel planes, in particular seven wheel planes (I-VII), and at least two switching elements, in particular eight switching elements (A-H) and one primary reduction gearing (6) having a primary reduction gearing shaft axle (5), which is arranged in particular parallel to the input shaft axle, wherein the primary reduction gearing comprises at least two primary reduction gearing shafts, wherein a first of the primary reduction gearing shafts (VW1) is connected and/or can be connected to transfer elements of all wheel planes on the primary reduction gearing shaft axle and wherein a second primary reduction gearing shaft (VW2) is permanently connected to transfer elements of at least two wheel planes (III, IV) and wherein the majority of the switching elements is designed as a double switching element and wherein two switching elements (C, D) are arranged on the input shaft axle and between the two wheel planes, the transfer elements of which are permanently connected to the second primary reduction gearing shaft.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/128156 A1



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:** mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe (1) zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, umfassend zwei Teilgetriebe (2, 3), wobei jedes Teilgetriebe zumindest eine Eingangswelle (EW1, EW2) umfasst und wobei die zwei Eingangswellen an einer Antriebsseite (AN) auf einer Eingangswellenachse (4) des Getriebes angeordnet sind, und eine Ausgangswelle an einer Abtriebsseite (AB) des Getriebes als Abtriebswelle (AW) beider Teilgetriebe, mindestens zwei Radebenen, insbesondere sieben Radebenen (I-VII), und mindestens zwei Schaltelemente, insbesondere acht Schaltelemente (A-H) und ein Vorgelege (6) mit einer Vorgelegewellenachse (5), welche insbesondere parallel zur Eingangswellenachse angeordnet ist, wobei das Vorgelege zumindest zwei Vorgelegewellen umfasst, wobei eine erste der Vorgelegewellen (VW1) mit Übertragungselementen aller Radebenen auf der Vorgelegewellenachse verbunden und/oder verbindbar ist und wobei eine zweite Vorgelegewelle (VW2) fest mit Übertragungselementen zumindest zweier Radebenen (III, IV) verbunden ist und wobei die Mehrzahl der Schaltelemente als Doppelschaltelement ausgeführt ist und wobei zwei Schaltelemente (C, D) auf der Eingangswellenachse und zwischen den beiden Radebenen angeordnet sind, deren Übertragungselemente mit der zweiten Vorgelegewelle fest verbunden sind.

Doppelkupplungsgetriebe sowie Verfahren zum Betreiben
eines Doppelkupplungsgetriebes

Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe zum Einsatz in Kraftfahrzeugen.

Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes.

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 wechselseitig 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 wechselseitige 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 Kraft-

fahrzeugs 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.

Aus der DE 10 2006 054 281 A1 ist ein derartiges Getriebe für ein Kraftfahrzeug in Form eines Doppelkupplungsgetriebes bekanntgeworden. Das Doppelkupplungsgetriebe umfasst dabei zwei Teilgetriebe mit jeweils einer Eingangswelle. Durch Verbindung der jeweiligen Eingangswelle über ein jeweiliges Lastschaltelement können die beiden Teilgetriebe jeweils abwechselnd in einen Kraft- oder Drehmomentfluss von einem Antrieb zu einem Abtrieb eingebunden werden, wobei die Eingangswelle des ersten Teilgetriebes als Getriebezentral- und die Eingangswelle des zweiten Teilgetriebes als Getriebebohlwelle ausgeführt ist. Weiterhin ist eine Ausgangswelle angeordnet, die als Abtrieb beider Teilgetriebe ausgebildet ist, wobei eine Drehbewegung des Antriebs über mehrere Übersetzungsstufen auf den Abtrieb übersetzbar ist, in dem der Kraft- und Drehmomentfluss über ein Vorgelege geführt wird. Dabei werden zumindest zwei Radebenen mittels Betätigung zugehöriger Schaltelemente in den Kraft- und Drehmomentfluss geschaltet, wobei durch Kombination der Betätigung der Schaltelemente und dem Kraft- und Drehmomentfluss über entsprechende Radebene mehrere Übersetzungsstufen dargestellt werden können. Ebenso ist auch eine unübersetzte Übertragung der Drehbewegung des Antriebs auf eine Ausgangswelle des Abtriebs durch Betätigung entsprechender Schaltelemente möglich.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Doppelkupplungsgetriebe sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes zur Verfügung zu stellen, welche möglichst viele Gänge mit möglichst wenig Radebenen und Schaltelementen zur Verfügung stellen und eine gute Lastschaltfähigkeit bereitstellen. Darüber hinaus ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Doppelkupplungsgetriebe für ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes bereitzustellen, welche einfach und kostengünstig herstellbar bzw. be-

treibbar sind und gleichzeitig eine zuverlässige Übertragung von Drehmomenten zwischen Antrieb und Abtrieb ermöglichen. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ein alternatives Doppelkupplungsgetriebe für ein Kraftfahrzeug sowie alternatives Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes anzugeben.

Die vorliegende Erfindung löst die Aufgaben mit einem Doppelkupplungsgetriebe zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, umfassend zwei Teilgetriebe, wobei jedes Teilgetriebe zumindest eine Eingangswelle umfasst und wobei die zwei Eingangswellen an einer Antriebsseite auf einer Eingangswellenachse des Getriebes angeordnet sind, und eine Ausgangswelle an einer Abtriebsseite des Getriebes als Abtriebswelle (AW) beider Teilgetriebe, mindestens zwei Radebenen, insbesondere sieben Radebenen, und mindestens zwei Schaltelelemente, insbesondere acht Schaltelelemente und ein Vorgelege mit einer Vorgelegewellenachse, welche insbesondere parallel zur Eingangswellenachse angeordnet ist, wobei das Vorgelege zumindest zwei Vorgelegewellen umfasst, wobei eine erste der Vorgelegewellen mit Übertragungselementen aller Radebenen auf der Vorgelegewellenachse verbunden und/oder verbindbar ist und wobei eine zweite Vorgelegewelle fest mit Übertragungselementen zumindest zweier Radebenen verbunden ist und wobei die Mehrzahl der Schaltelelemente als Doppelschaltelement ausgeführt ist und wobei zwei Schaltelelemente auf der Eingangswellenachse und zwischen den beiden Radebenen angeordnet sind, deren Übertragungselemente mit der zweiten Vorgelegewelle fest verbunden sind.

Die vorliegende Erfindung löst die Aufgaben ebenfalls bei einem Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes gemäß einem der Ansprüche 1-24 mit zwei Kupplungen und acht Schaltelelementen, dadurch, dass

- ein erster Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem ersten und achten Schaltelement gebildet wird, und dass
- ein zweiter Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem achtem Schaltelement gebildet wird, und dass
- ein dritter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem zweiten und achten Schaltelement gebildet wird, und dass
- ein vierter Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem vierten Schaltelement gebildet wird, und dass

ein fünfter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem ersten und siebtem Schaltelement gebildet wird, und dass ein sechster Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem fünften und siebten Schaltelement gebildet wird, und dass ein siebter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem zweiten und siebten Schaltelement gebildet wird, wobei jeweils alle anderen Kupplungen und Schaltelemente geöffnet sind.

Die Erfindung löst die Aufgaben darüber hinaus ebenfalls bei einem Kraftfahrzeug, insbesondere einem Personen- oder Lastkraftwagen, mit einem Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24.

Einer der damit erzielten Vorteile ist, dass damit eine hohe Anzahl von voll lastschaltbaren Gängen zur Verfügung gestellt werden kann sowie lastschaltbare Gänge über Stützgangschaltungen mit möglichst wenig Schaltelementen und Radebenen.

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.

Über eine Antriebswelle wird besonders bevorzugt ein Drehmoment bzw. eine Rotationsbewegung einer Antriebswelle, beispielsweise eines Verbrennungsmotors, in das Getriebe eingeleitet. In bevorzugter Weise befindet sich zwischen Antriebswelle und der Abtriebswelle ein Einfahrelement, wie etwa ein hydrodynamischer Drehmomentwandler oder eine Strömungskupplung.

Unter einer Welle ist nachfolgend nicht ausschließlich ein beispielsweise zylindrisches, drehbar gelagertes Maschinenelement zur Übertragung von Drehmomenten zu verstehen, sondern vielmehr sind hierunter auch allgemeine Verbindungselemente zu verstehen, die einzelne Bauteile oder Elemente miteinander verbinden, insbesondere Verbindungselemente, die mehrere Elemente drehfest miteinander verbinden.

Zwei Elemente werden insbesondere als miteinander verbunden bezeichnet, wenn zwischen den Elementen eine feste, insbesondere drehfeste Verbindung, besteht. Insbesondere drehen solche verbundenen Elemente mit der gleichen Drehzahl.

Zwei Elemente werden im Weiteren als verbindbar bezeichnet, wenn zwischen diesen Elementen eine lösbare Verbindung besteht. Insbesondere drehen solche Elemente mit der gleichen Drehzahl, wenn die Verbindung besteht.

Die verschiedenen Bauteile und Elemente der genannten Erfindung können dabei über eine Welle bzw. ein Verbindungselement, aber auch direkt, beispielsweise mittels einer Schweiß-, Press- oder einer sonstigen Verbindung miteinander verbunden sein.

Unter einer Kupplung ist vorzugsweise in der Beschreibung, insbesondere in den Ansprüchen, ein Schaltelement zu verstehen, welches, je nach Betätigungszustand, eine Relativbewegung zwischen zwei Bauteilen zulässt oder eine Verbindung zur Übertragung eines Drehmoments darstellt. Unter einer Relativbewegung ist beispielsweise eine Rotation zweier Bauteile zu verstehen, wobei die Drehzahl des ersten Bauteils und die Drehzahl des zweiten Bauteils voneinander abweichen. Darüber hinaus ist auch die Rotation nur eines der beiden Bauteile denkbar, während das andere Bauteil still steht oder in entgegengesetzter Richtung rotiert.

Im Folgenden ist unter einer nicht betätigten Kupplung eine geöffnete Kupplung zu verstehen. Dies bedeutet, dass eine Relativbewegung zwischen den beiden Bauteilen möglich ist. Bei betätigter bzw. geschlossener Kupplung rotieren die beiden Bauteile dementsprechend mit gleicher Drehzahl in dieselbe Richtung.

Grundsätzlich ist auch eine Verwendung von Schaltelementen möglich, die im nicht betätigten Zustand geschlossen und im betätigten Zustand geöffnet sind. Dementsprechend sind die Zuordnungen zwischen Funktion und Schaltzustand der oben beschriebenen Schaltzustände in umgekehrter Weise zu verstehen. Bei den nachfolgenden Ausführungsbeispielen anhand der Figuren, wird zunächst eine Anordnung zugrundegelegt, in der ein betätigtes Schaltelement geschlossen und ein nicht betätigtes Schaltelement geöffnet ist.

Durch die Verwendung von Planetenradsätzen können besonders kompakte Getriebe realisiert werden, wodurch eine große Freiheit bei der Anordnung des Getriebes in dem Fahrzeug erreicht wird.

Ein Planetenradsatz umfasst ein Sonnenrad, ein Planetenträger respektive Steg und ein Hohlrad. An dem Planetenträger respektive Steg drehbar gelagert sind Planetenräder oder Planeten, welche mit der Verzahnung des Sonnenrades und/oder der Verzahnung des Hohlrades kämmen.

Unter den Elementen eines Planetenradsatzes werden insbesondere das Sonnenrad, das Hohlrad, der Planetenträger respektive Steg und die Planetenräder respektive die Planeten des Planetenradsatzes verstanden.

Besonders bevorzugt sind die Schaltelemente selektiv, also einzeln und bedarfsgerecht betätigbar, wodurch unterschiedliche Gänge durch unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle realisierbar sind. Je höher die Anzahl der Gänge, desto feiner kann eine Gangabstufung bei einer großen Getriebespreizung realisiert werden und somit kann beispielsweise ein Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs in einem optimalen Drehzahlbereich und damit möglichst wirtschaftlich betrieben werden. Gleichzeitig trägt dies zu einer Erhöhung des Fahrkomforts bei, da der Verbrennungsmotor bevorzugt auf einem niedrigen Drehzahlniveau betreibbar ist. So werden beispielsweise auch Lärmemissionen reduziert, welche durch den Betrieb des Verbrennungsmotors entstehen.

Hierzu eignen sich in besonderer Weise bedarfsgerecht betätigbare Schaltelemente, wie beispielsweise elektromechanische Schaltelemente oder elektromagnetische Schaltelemente. Sie zeichnen sich, insbesondere im Vergleich zu konventionell hydraulisch betätigbaren Schaltelementen, durch einen besonders geringen und effizienten Energiebedarf aus, da sie nahezu verlustfrei betreibbar sind. Darüber hinaus kann in vorteilhafter Weise darauf verzichtet werden, permanent einen Steuerdruck für die Betätigung der beispielsweise konventionell hydraulischen Schaltelemente vorzuhalten, bzw. das jeweilige Schaltelement in geschaltetem Zustand permanent mit dem erforderlichen Hydraulikdruck zu beaufschlagen. Hierdurch können beispielsweise wei-

tere Bauteile wie eine Hydraulikpumpe entfallen, soweit diese ausschließlich der Ansteuerung und Versorgung der konventionell hydraulisch betätigbaren Schaltelemente dienen. Erfolgt die Versorgung weiterer Bauteile mit Schmiermitteln nicht über eine separate Schmiermittelpumpe, sondern über die gleiche Hydraulikpumpe, so kann diese zumindest kleiner dimensioniert werden. Auch eventuell auftretende Undichtigkeiten an Ölübergabestellen des Hydraulikkreislaufs, insbesondere bei rotierenden Bauteilen, entfallen. Dies trägt besonders bevorzugt ebenfalls zu einer Effizienzsteigerung des Getriebes in Form eines höheren Wirkungsgrades bei.

Bei der Verwendung von bedarfsgerecht betätigbaren Schaltelementen der oben genannten Art ist es besonders vorteilhaft, wenn diese von außen gut zugänglich sind. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass die benötigte Schaltenergie den Schaltelementen gut zugeführt werden kann. Daher sind Schaltelemente besonders gut bevorzugt so angeordnet, dass sie von außen gut zugänglich sind. Von außen gut zugänglich bedeutet im Sinne der Schaltelemente, das Zwischengehäuse des Getriebes und dem Schaltelement keine weiteren Bauteile angeordnet sind, bzw. dass die Schaltelemente besonders bevorzugt an der Antriebswelle oder an der Abtriebswelle angeordnet sind.

Unter dem Begriff „Bindbarkeit“ ist vorzugsweise in der Beschreibung, insbesondere in den Ansprüchen zu verstehen, dass bei unterschiedlicher geometrischer Lage die gleiche Anbindung bzw. Bindung von Schnittstellen gewährleistet ist, ohne dass sich einzelne Verbindungselemente oder Wellen kreuzen.

Unter dem Begriff „Standübersetzung“ ist diejenige Übersetzung zu verstehen, die durch das Übersetzungsverhältnis zwischen Sonnenrad und Hohlrads des jeweiligen Planetenradsatzes realisiert ist, wenn der Planetenträger respektive Steg feststeht.

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

Zweckmäßigerweise sind sämtliche Schaltelemente als Doppelschaltelemente ausgebildet. Damit können je zwei Schaltelemente gemeinsam über eine Schaltelementbetätigungseinrichtung betätigt werden, was platzsparend und kostengünstig ist.

Vorteilhafterweise sind die Schaltelelemente in axialer Richtung im Getriebe symmetrisch verteilt und/oder abwechselnd auf Eingangswellenachse und Vorgelegewellenachse angeordnet. Auf diese Weise kann der Bauraum in axialer Richtung verringert werden, beispielsweise wenn diese abwechselnd auf Eingangs- und Vorgelegewellenachse angeordnet werden. Darüber hinaus wird durch den verringerten Bauraum die Flexibilität des Getriebes beim Einsatz in verschiedenen Fahrzeugen erhöht.

Zweckmäßigerweise ist ein Schaltelelement auf der Abtriebsseite der am weitesten abtriebsseitig angeordneten Radebene der beiden Radebenen, deren Übertragungselemente mit der zweiten Vorgelegewelle direkt verbunden sind, angeordnet. Damit kann der Bauraum im Bereich der beiden Radebenen gesenkt werden, da die beiden Schaltelelemente auf der Eingangswellenachse zwischen den beiden Radebenen angeordnet sind.

Vorteilhafterweise sind mittels besagtem Schaltelelement die beiden Vorgelegewellen verbindbar. Damit kann auf einfache Weise eine Verbindung zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten durch das besagte Schaltelelement der beiden Vorgelegewellen zur Verfügung gestellt werden.

Zweckmäßigerweise ist eine der Radebenen als Rückwärtsgangstufe zur Bereitstellung zumindest eines Rückwärtsgangs ausgebildet. Somit kann die Drehrichtung der Abtriebswelle in Bezug auf eine der Eingangswellen umgekehrt werden. Durch den zumindest einen Rückwärtsgang wird die Flexibilität hinsichtlich des Einsatzes des Getriebes in verschiedenen Fahrzeugen wesentlich erhöht.

Vorteilhafterweise ist die Rückwärtsgangstufe in der abtriebsseitigen Hälfte des Getriebes angeordnet, insbesondere in der Abfolge der Radebenen von der Antriebs- und Abtriebsseite an einer ungeraden Radebenen-Position. Auf diese Weise kann die Belastung des Getriebes in der antriebsseitigen Hälfte, d.h. in der ersten Hälfte des Getriebes zwischen Antriebsseite und Abtriebsseite gesenkt werden. Ist die Rückwärtsgangstufe an einer ungeraden Radebenen-Position angeordnet, ermöglicht dies eine einfache Darstellbarkeit des Rückwärtsgangs durch das Getriebe bei gleichzeitig ausreichender Flexibilität, so dass auch eine Mehrzahl von Rückwärtsgangstufen durch

verschiedene Einbindungen weiterer Radebenen in den Kraft- und Drehmomentfluss ermöglicht wird.

Zweckmäßigerweise ist die Rückwärtsgangstufe als letzte Radebene in der Abfolge der Radebenen von der Antriebs- zur Abtriebsseite angeordnet. Einer der damit erzielten Vorteile ist, dass die Rückwärtsgangstufe einfach zu warten ist, da diese direkt an der Abtriebsseite angeordnet ist.

Zweckmäßigerweise ist jeweils auf Eingangswellenachse und Vorgelegewellenachse ein einzelnes Schaltelement angeordnet. Damit kann bspw. eine ungerade Anzahl von Schaltelementen im Getriebe bei größtmöglicher Kompaktheit der anderen Schaltelemente in Form von jeweiligen Doppelschaltelementen ermöglicht werden. Ebenso können mittels der so angeordneten Einzelschaltelemente jeweils in flexibler Weise entsprechende Wellen und/oder Radebenen geschaltet werden.

Vorteilhafterweise sind zwei Einzelschaltelemente auf der Eingangswellenachse oder der Vorgelegewellenachse angeordnet. Dies erhöht die Flexibilität des Getriebes weiter, da Einzelschaltelemente jeweils separat betätigbar sind im Gegensatz zu Doppelschaltelementen. Sind die beiden Einzelschaltelemente auf der Eingangswellenachse oder der Vorgelegewellenachse angeordnet, wird somit die Flexibilität des Getriebes hinsichtlich der Darstellung von Gängen sowie beim Einsatz in verschiedenen Fahrzeugen weiter erhöht.

Zweckmäßigerweise sind die beiden einzelnen Schaltelemente zwischen den gleichen Radebenen angeordnet. Dies senkt den Bauraum des Getriebes in axialer Richtung.

Vorteilhafterweise sind die beiden zur Abtriebsseite und/oder Antriebsseite nächstbenachbarten Schaltelemente auf der Eingangswellenachse oder auf der Vorgelegewellenachse angeordnet, insbesondere wobei diese jeweils als Doppelschaltelement ausgebildet sind. Damit kann der Bauraum im Bereich der Antriebsseite und/oder im Bereich der Abtriebsseite jeweils flexibel an äußere Erfordernisse angepasst werden. Sind bspw. die beiden zur Antriebsseite nächstbenachbarten Schaltelemente auf der

Vorgelegewellenachse angeordnet, kann der Bauraum im Bereich der Kupplungen erheblich gesenkt werden. Sind bspw. die beiden Schaltelemente auf der Eingangswellenachse angeordnet, kann der Bereich des Vorgeleges benachbart zur Antriebsseite kompakt ausgeführt werden.

Zweckmäßigerweise ist die Mehrzahl der Schaltelemente, insbesondere alle bis auf ein einzelnes Schaltelement, auf der Eingangswellenachse angeordnet. Einer der damit erzielten Vorteile ist, dass der Bauraum des Vorgeleges erheblich reduziert wird.

Vorteilhafterweise ist eine Range-Gruppe, insbesondere eine Planeten-Range-Gruppe an der Abtriebswelle angeordnet, insbesondere wobei die Abtriebswelle nun als Sonnenwelle der Planeten-Range-Gruppe ausgebildet ist. Eine Planeten-Range-Gruppe hat den Vorteil, dass damit im Wesentlichen eine Verdoppelung der durch das Getriebe zur Verfügung stellbaren Gangstufen ermöglicht wird, was die Flexibilität des Doppelkupplungsgetriebes hinsichtlich des Einsatzes in verschiedenen Fahrzeugen noch weiter verbessert.

Zweckmäßigerweise sind zwei Schaltelemente zur Betätigung der Range-Gruppe angeordnet, wobei mittels einem der Schaltelemente eine Verbindung mit einem drehfesten Gehäuse und mittels des anderen Schaltelementes eine Kopplung zweier Elemente der Range-Gruppe bereitstellbar ist. Damit kann auf einfache Weise die Range-Gruppe betätigt werden. Die beiden Schaltelemente können dabei als Doppelschaltelement ausgeführt sein.

Vorteilhafterweise sind die Schaltelemente in der abtriebsseitigen Hälfte des Getriebes als Klauenschaltelemente und/oder als Doppelklauenschaltelemente ausgebildet. Dies ermöglicht eine zuverlässige Betätigung der Schaltelemente bei gleichzeitig niedrigen Herstellungskosten für die Schaltelemente.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind zwei der drei Schaltelemente als Klauenschaltelemente ausgebildet. Dies können insbesondere die Schaltelemente sein, über die der Rückwärtsgang und die Gänge 1 bis 3 gehen.

Zweckmäßigerweise ist eines der Schaltelemente zur Betätigung der Rückwärtsgangstufe ausgebildet. Damit ist eine besonders einfache und gleichzeitig zuverlässige Betätigung der Rückwärtsgangstufe möglich.

Vorteilhafterweise sind sieben Radebenen, umfassend eine Rückwärtsgangstufe und acht Schaltelemente angeordnet und es sind zumindest acht Vorwärtsgänge, insbesondere neun Vorwärtsgänge und/oder zumindest drei Rückwärtsgänge darstellbar. Ein Vorteil besteht hierin in der hohen Flexibilität und Zuverlässigkeit des Getriebes, so dass sich dieses für den Einsatz in einer Vielzahl von unterschiedlichen Kraftfahrzeugen eignet. Darüber hinaus kann durch die hohe Anzahl von Vorwärtsgängen ein Kraftfahrzeug mit dem Getriebe besser im optimalen Bereich der Verbrennungskraftmaschine betrieben werden, was insbesondere Kraftstoffkosten reduziert.

Zweckmäßigerweise sind die Vorwärtsgänge und/oder die Rückwärtsgänge sequentiell voll lastschaltbar. Auf diese Weise wird eine hohe Lastschaltbarfähigkeit des Getriebes sichergestellt.

Vorteilhafterweise sind einer der durch das Getriebe darstellbaren Gänge als OverDrive-Gang und ein anderer als Direktgang darstellbar. Als OverDrive-Gang bezeichnet man die Gänge, die eine Übersetzung kleiner Eins aufweisen und als Direktgang bezeichnet man denjenigen Gang, der eine Übersetzung von Eins, also keine Übersetzung bereitstellt. Damit werden in einfacher Weise Gangstufen mit Übersetzungen kleiner oder gleich Eins zur Verfügung gestellt.

Zweckmäßigerweise ist der OverDrive-Gang in der sequentiellen Schaltfolge von niedrigeren zu höheren Gängen vor dem Direktgang darstellbar, wobei bei einem Gangwechsel von einem niedrigeren Gang in den höheren OverDrive-Gang dieselbe Kupplung betätigbar ist. Damit wird die Flexibilität einer Darstellung von Gängen weiter gesteigert, da eine abwechselnde Betätigung der beiden Kupplungen beim Hochschalten, d.h. bei einem Wechsel von einem niedrigeren Gang in einen direkt benachbarten höheren Gang, nicht mehr notwendig ist.

Vorteilhafterweise erfolgt ein Gangwechsel in den OverDrive-Gang über eine Stützgangschaltung mittels des Direktgangs. Damit wird eine Lastschaltfähigkeit bei einem derartigen Gangwechsel erreicht.

Zweckmäßigerweise ist der OverDrive-Gang nicht betätigbar. Damit erhält man voll lastschaltbare Gänge ohne eine Stützgangschaltung bei entsprechend gleicher Schaltmatrix.

Zweckmäßigerweise wird bei einem Verfahren gemäß Anspruch 24 ein achter Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem dritten Schaltelement gebildet und ein neunter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem zweiten, dritten und fünften Schaltelement gebildet. Damit wird auf einfache Weise ein 9-Gang-Doppelkupplungsgetriebe zur Verfügung gestellt.

Vorteilhafterweise wird bei einem Verfahren gemäß Anspruch 24 ein achter Gang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem ersten, dritten und fünften Schaltelement gebildet und ein neunter Gang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem dritten Schaltelement gebildet. Dies hat den Vorteil, dass das Doppelkupplungsgetriebe mit alternativem achten und neunten Gang zur Verfügung gestellt werden kann.

Zweckmäßigerweise wird der achte Gang in der Schaltfolge nicht verwendet. Damit erhält man einen Direktgangsgradsatz mit acht lastschaltbaren Gängen ohne Stützgangschaltungen.

Vorteilhafterweise wird ein erster Rückwärtsgang mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem ersten und sechsten Schaltelement gebildet und ein zweiter Rückwärtsgang mittels geschlossener erster Kupplung und geschlossenem fünften und sechsten Schaltelement und ein dritter Schaltelement mittels geschlossener zweiter Kupplung und geschlossenem zweiten und sechsten Schaltelement. Auf diese Weise werden mehrere Rückwärtsgänge durch das Doppelkupplungsgetriebe zur Verfügung gestellt.

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;
- Fig. 2 ein Schaltdiagramm für ein Getriebe gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3 eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 ein Getriebe gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 5 ein Schaltdiagramm für ein Getriebe gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 6 eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

- Fig. 7 ein Getriebe gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 8 ein Schaltdiagramm für ein Getriebe gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 9 eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 10 ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 11 ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 12 ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 13 ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 14 ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 15 ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 16 ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 17 ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

- Fig. 18 eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; sowie
- Fig. 19 ein Getriebe gemäß einer zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und
- Fig. 20 Schaltmatrizen für ein Getriebe gemäß der zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

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

In Fig. 1 bezeichnet Bezugszeichen 1 ein Doppelkupplungsgetriebe. 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 zweite Eingangswelle EW2 ist dabei als Hohlwelle ausgebildet, wohingegen die erste Eingangswelle EW1 als Vollwelle ausgebildet ist. Beide Eingangswellen EW1, EW2 sind dabei coaxial und parallel zueinander angeordnet.

Eine Antriebswelle kann dabei die beiden Kupplungen KL1, KL2 bspw. mit einem Motor verbinden.

Weiterhin umfasst das Getriebe 1 zwei Teilgetriebe 2, 3. Das erste Teilgetriebe 2 ist mit der ersten Eingangswelle EW1, das zweite Teilgetriebe 3 ist mit der zweiten Eingangswelle EW2 koppelbar bzw. gekoppelt. Dem ersten Teilgetriebe 2 ist dabei zumindest eine dritte Radebene III zugeordnet, wohingegen dem zweiten Teilgetriebe 3 zumindest eine erste und zweite Radebene I, II zugeordnet ist.

Weiter umfasst das Getriebe 1 eine Eingangswellenachse 4, auf der die beiden Eingangswellen EW1, EW2 angeordnet sind. Auf der Eingangswellenachse 4 ist weiterhin drehmomentabwärts der beiden Eingangswellen EW1, EW2 eine Abtriebswelle AW angeordnet.

Drehmoment- und kraftflussabwärts der Antriebsseite AN des Getriebes 1 beginnend von den beiden Kupplungen KL1, KL2 umfasst das Getriebe 1 auf der Eingangswellenachse 4 zunächst die erste Radebene I, die zweite Radebene II, die dritte Radebene III, ein drittes Schaltelement C, ein viertes Schaltelement D, eine vierte Radebene IV, eine fünfte Radebene V, eine sechste Radebene VI, ein siebtes Schaltelement G, ein achttes Schaltelement H, sowie eine siebte Radebene VII.

Jede der genannten Radebene I, II, III, IV, V, VI und VII weist Übertragungselemente, insbesondere in Form von Zahnrädern auf, die hier jeweils mit einer Welle des Getriebes 1 verbunden oder mittels eines Schaltelements mit dieser verbindbar sind.

Parallel zur Eingangswellenachse 4 ist eine Vorgelegewellenachse 5 für ein Vorgelege 6 angeordnet. Das Vorgelege 6 umfasst auf der Vorgelegewellenachse 5 eine als Vollwelle ausgebildete Vorgelegewelle VW1 mit einer koaxial und parallel dazu angeordneten, als Hohlwelle ausgebildeten Vorgelegewelle VW2. Zwischen der Eingangswellenachse 4 und der Vorgelegewellenachse 5 weist die fünfte Radebene V ein Zwischenrad ZR zur Umkehrung der Drehrichtung auf, so dass mittels der Abtriebswelle AW bei gleicher Drehrichtung einer Eingangswelle EW1, EW2 eine umgekehrte Drehrichtung zur Bereitstellung zumindest eines Rückwärtsgangs ermöglicht wird. Die fünfte Radebene V ist somit als Rückwärtsgangstufe ausgebildet.

Beginnend von der Antriebsseite AN umfasst die Vorgelegewellenachse 5 die erste Radebene I, ein erstes Schaltelement A, ein zweites Schaltelement B, die zweite Radebene II, die dritte Radebene III, die vierte Radebene IV, ein fünftes Schaltelement E, ein sechstes Schaltelement F, die fünfte Radebene V, die sechste Radebene VI sowie die siebte Radebene VII.

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

Das erste Schaltelement A ist auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet und einerseits mit der ersten Vorgelegewelle VW1, andererseits mit einem Übertragungselement der ersten Radebene I verbunden. Das erste Schaltelement A stellt bei Betätigung eine Verbindung zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten zwischen der ersten Radebene I und der ersten Vorgelegewelle VW1 her.

Das zweite Schaltelement B ist auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet und einerseits mit der ersten Vorgelegewelle VW1, andererseits mit einem Übertragungselement der zweiten Radebene II verbunden. Das zweite Schaltelement B stellt bei Betätigung eine Verbindung zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten zwischen der ersten Vorgelegewelle VW1 und der zweiten Radebene II her.

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

Das vierte Schaltelement D ist auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet und ist einerseits mit der Abtriebswelle AW andererseits mit einem Übertragungselement der vierten Radebenen IV verbunden. Das vierte Schaltelement D stellt bei Betätigung einer Verbindung zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten zwischen der vierten Radebene IV und der Abtriebswelle AW her.

Das fünfte Schaltelement E ist auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet und einerseits mit der ersten Vorgelegewelle VW1 verbunden, andererseits mit der zweiten Vorgelegewelle VW2. Auf der zweiten Vorgelegewelle VW2 sind Übertragungselemente der dritten Radebene III und der vierten Radebene IV im Sinne von Festrädern angeordnet. Bei Betätigung stellt das fünfte Schaltelement E eine Verbindung zur Übertra-

gung von Kraft und Drehmomenten zwischen der ersten Vorgelegewelle VW1 und der zweiten Vorgelegewelle VW2 her.

Das sechste Schaltelement F ist auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet und einerseits mit der ersten Vorgelegewelle VW1 verbunden, andererseits mit einem Übertragungselement der fünften Radebene V. Das sechste Schaltelement F ermöglicht bei Betätigung eine Verbindung zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten zwischen der ersten Vorgelegewelle VW1 und der fünften Radebene V.

Das siebte Schaltelement G ist auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet und einerseits mit Abtriebswelle AW, andererseits mit einem Übertragungselement der sechsten Radebene VI verbunden. Das siebte Schaltelement G stellt bei Betätigung eine Verbindung zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten zwischen der sechsten Radebene VI und der Abtriebswelle AW her.

Das achte Schaltelement H ist auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet und einerseits mit einem Übertragungselement der siebten Radebene VII verbunden, andererseits mit der Abtriebswelle AW. Das achte Schaltelement H stellt bei Betätigung eine Verbindung zur Übertragung von Kraft und Drehmomenten zwischen der siebten Radebene VII und der Abtriebswelle AW her.

Das erste und zweite Schaltelement A, B, das dritte und vierte Schaltelement C, D, das fünfte und sechste Schaltelement E, F sowie das siebte und achte Schaltelement G, H sind jeweils in einer Schalteinrichtung als Doppelschaltelement zusammengefasst und mittels jeweils einer gemeinsamen Schaltelementbetätigungseinrichtung betätigbar.

Auf der ersten Eingangswelle EW1 ist das Übertragungselement der dritten Radebene III fest, also im Sinne von Festrädern, angeordnet. Auf der zweiten Eingangswelle EW2 sind die Übertragungselemente der ersten Radebene I und der zweiten Radebene II fest angeordnet. Auf der ersten Vorgelegewelle VW1 sind die Übertragungselemente der sechsten Radebene VI und der siebten Radebene VII fest angeordnet, wohingegen auf der zweiten Vorgelegewelle VW2 die Übertragungselemente der dritten

Radebene III und der vierten Radebene IV im Sinne von Festrädern angeordnet sind. Das Übertragungselement der fünften Radebene V auf der Eingangswellenachse 4 ist im Sinne eines Festrades für die Abtriebswelle AW ausgebildet.

Fig. 2 zeigt ein Schaltdiagramm für ein Getriebe gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die Fig. 2 zeigt die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen. Ist bspw. die zweite Kupplung zwei KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 2 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist in Fig. 2 das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 in Fig. 2 dargestellt. Ist beispielsweise die erste Kupplung KL1 sowie das dritte Schaltelement C betätigt, ist keine Radebene in den Kraft- und Drehmomentfluss eingebunden; es wird dadurch der Direktgang bereitgestellt.

Fig.3 zeigt eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 3 ist eine Schaltmatrix für ein Getriebe 1 gemäß der Fig. 1 bzw. 2 dargestellt. Waagrecht sind dabei Spalten für jeweils ein Schaltelement A bis H sowie für die beiden Kupplungen KL1 und KL2 dargestellt. Senkrecht hierzu nach unten sind zunächst die neun Vorwärtsgänge, bezeichnet mit den Bezugszeichen V1 bis V9 dargestellt sowie drei Rückwärtsgänge bezeichnet mit R1, R2 und R3. Die in der Schaltmatrix frei gelassenen Einträge, bspw. bei dem Vorwärtsgang V1 bei den Schaltelementen B, C, D, E, F, G sowie bei der Kupplung KL1 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 dem Vorwärtsgang V1, bei der Kupplung KL2 sowie den Schaltelementen A und H.

Insgesamt weist das Getriebe 1 gemäß der Fig. 1 bis 3 folgende Merkmale auf: Neun Vorwärtsgänge V1 bis V9 sind sequentiell voll lastschaltbar. Insgesamt sind sieben Radebenen I bis VII inkl. einer Rückwärtsgangstufe angeordnet ebenso wie vier Doppelschaltelemente A, B; C, D; E, F; G, H. Insbesondere kann das abtriebsseitige Schaltelement F und das abtriebsseitige Schaltelement H für den ersten bis dritten Vorwärtsgang V1, V2 und V3 als Klauenschaltelement ausgeführt werden. Der Rückwärtsgang wird mittels der fünften Radebene V dargestellt. Es kann auch die Reihenfolge der Radebenen VI und VII vertauscht werden. Gleiches gilt auch für die Radebenen I und II, die vertauscht werden können. Darüber hinaus sind die drei Rückwärtsgänge R1 bis R3 voll lastschaltbar.

Fig. 4 zeigt ein Getriebe gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 4 sind im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterscheid zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 ist beim Getriebe 1 gemäß Fig. 4 das Doppelschaltelement bestehend aus Schaltelementen A und B anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 nun auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet.

Fig. 5 zeigt ein Schaltdiagramm für ein Getriebe gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die Fig. 5 zeigt die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen. Ist bspw. die zweite Kupplung KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 5 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss

von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 dargestellt.

Fig. 6 zeigt eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 6 ist im Wesentlichen eine Schaltmatrix für ein Getriebe 1 gemäß Fig. 4 gezeigt. Zur Zeichenerklärung wird auf die Beschreibung zur Fig. 3 verwiesen.

Insgesamt weist das Getriebe 1 gemäß der Fig. 4 bis 6 folgende Merkmale auf: Neun Vorwärtsgänge V1 bis V9 sind sequentiell voll lastschalbar. Insgesamt sind sieben Radebenen I bis VII inkl. einer Rückwärtsgangstufe angeordnet ebenso wie vier Doppelschaltelemente A, B; C, D; E, F; G, H. Insbesondere kann das abtriebsseitige Schaltelement F und das abtriebsseitige Schaltelement H für den ersten bis dritten Vorwärtsgang V1, V2 und V3 jeweils als Klauenschaltelement ausgeführt werden. Der Rückwärtsgang wird über die fünfte Radebene V dargestellt. Es kann auch die Reihenfolge der Radebenen VI und VII vertauscht werden. Gleiches gilt auch für die Radebenen I und II, die vertauscht werden können. Darüber hinaus sind die drei Rückwärtsgänge R1 bis R3 voll lastschalbar.

Fig. 7 zeigt ein Getriebe gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 7 ist im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterscheid zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 ist beim Getriebe 1 gemäß Fig. 7 das sechste Schaltelement F anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 nun auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet. Darüber hinaus ist die Rückwärtsgangstufe nun nicht als fünfte Radebene V, sondern als siebte Radebene VII ausgebildet. Weiterhin sind das fünfte Schaltelement E und das sechste Schaltelement F jeweils als Einzelschaltelemente ausgebildet.

Fig. 8 zeigt ein Schaltdiagramm für ein Getriebe gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die Fig. 8 zeigt die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen. Ist bspw. die zweite Kupplung KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 8 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist in Fig. 8 das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 in Fig. 8 dargestellt. Ist beispielsweise die erste Kupplung KL1 sowie das dritte Schaltelement C betätigt, ist keine Radebene in den Kraft- und Drehmomentfluss eingebunden; es wird dadurch der Direktgang bereitgestellt.

Fig. 9 zeigt eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 9 ist im Wesentlichen eine Schaltmatrix für ein Getriebe 1 gemäß Fig. 7 gezeigt. Zur Zeichenerklärung wird auf die Beschreibung zur Fig. 3 verwiesen.

Insgesamt weist das Getriebe 1 gemäß der Fig. 7 bis 9 folgende Merkmale auf: Neun Vorwärtsgänge V1 bis V9 sind sequentiell voll lastschaltbar. Insgesamt sind sieben Radebenen I bis VII, umfassend eine Rückwärtsgangstufe, angeordnet ebenso wie drei Doppelschaltelemente A, B; C, D; G, H und zwei Einzelschaltelemente E, F. Insbesondere können das abtriebsseitige Schaltelement F für die Rückwärtsgangstufe und das abtriebsseitige Schaltelement H für den ersten bis dritten Vorwärtsgang V1, V2 und V3 jeweils als Klauenschaltelement ausgeführt werden. Der Rückwärtsgang wird mittels der siebten Radebene VII dargestellt. Hierbei kann auch die Reihenfolge der Radebenen V, VI und VII vertauscht werden, ebenso wie die Reihenfolge der Doppelschaltelemente bzw. des Einzelschaltelements F, G, H. Gleiches gilt auch für die Radebenen I und II, die vertauscht werden können. Darüber hinaus sind die drei Rückwärtsgänge R1 bis R3 voll lastschaltbar. Vorzugsweise wird das abtriebsseitige Schaltelement für die Rückwärtsgangstufe und das abtriebsseitige Schaltelement für den 1. bis 3. Vorwärts-

gang auf das Doppelschaltelement gelegt um dieses als Doppelklaue ausführen zu können.

Fig. 10 zeigt ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 10 ist auf der linken Seite im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 sind nun das fünfte und sechste Schaltelement E, F nicht als Doppelschaltelement, sondern jeweils als Einzelschaltelement ausgeführt. Darüber hinaus ist die Rückwärtsgangstufe R nun als siebte Radebene VII ausgebildet anstelle als fünfte Radebene V.

Die rechte Seite der Fig. 10 zeigt die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen. Ist bspw. die zweite Kupplung KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 10 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist in Fig. 10 das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 in Fig. 10 dargestellt. Ist beispielsweise die erste Kupplung KL1 sowie das dritte Schaltelement C betätigt, ist keine Radebene in den Kraft- und Drehmomentfluss eingebunden; es wird dadurch der Direktgang bereitgestellt.

Fig. 11 zeigt ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 11 auf der linken Seite ist im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zu Getriebe 1 gemäß Fig. 1 sind beim Getriebe 1 gemäß Fig. 11 das siebte Schaltelement G und das achte Schaltelement H anstelle auf der Eingangswellenachse 4 nun auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet. Darüber hinaus ist die Rückwärtsgangstufe R nun als siebte Radebene VII anstelle als fünfte Radebene V ausgebildet.

Auf der rechten Seite der Fig. 11 ist die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen gezeigt. Ist bspw. die zweite Kupplung KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 11 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist in Fig. 11 das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 in Fig. 11 dargestellt. Ist beispielsweise die erste Kupplung KL1 sowie das dritte Schaltelement C betätigt, ist keine Radebene in den Kraft- und Drehmomentfluss eingebunden; es wird dadurch der Direktgang bereitgestellt.

Fig. 12 zeigt ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 12 auf der linken Seite ist im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 ist beim Getriebe 1 gemäß Fig. 12 das sechste Schaltelement F anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 nun auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet. Darüber hinaus sind das fünfte Schaltelement E und der sechste Schaltelement F nun jeweils als Einzelschaltelement ausgebildet. Schließlich ist die Rückwärtsgangstufe R als siebte Radebene VII ausgebildet anstelle als fünfte Radebene V.

Auf der rechten Seite der Fig. 12 ist die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen gezeigt. Ist bspw. die zweite Kupplung KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 12 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist in Fig. 12 das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 in Fig. 12 dargestellt. Ist beispielsweise die erste Kupplung KL1 sowie das dritte Schaltelement C betätigt, ist

keine Radebene in den Kraft- und Drehmomentfluss eingebunden; es wird dadurch der Direktgang bereitgestellt.

Fig. 13 zeigt ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 13 ist auf der linken Seite im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 ist beim Getriebe 1 gemäß Fig. 13 nun das Doppelschaltelement, umfassend die Schaltelemente A und B, auf der Eingangswellenachse 4 anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet. Darüber hinaus sind die beiden Schaltelemente E und F nicht als Doppelschaltelement zusammengefasst, sondern jeweils als Einzelschaltelement ausgebildet. Schließlich ist die Rückwärtsgangstufe R als siebte Radebene VII anstatt als fünfte Radebene V ausgebildet.

Auf der rechten Seite der Fig. 13 ist die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen gezeigt. Ist bspw. die zweite Kupplung KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 13 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist in Fig. 13 das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 in Fig. 13 dargestellt. Ist beispielsweise die erste Kupplung KL1 sowie das dritte Schaltelement C betätigt, ist keine Radebene in den Kraft- und Drehmomentfluss eingebunden; es wird dadurch der Direktgang bereitgestellt.

Fig. 14 zeigt ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 14 ist im Wesentlichen auf der linken Seite ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 sind beim Getriebe 1 gemäß

Fig. 14 die beiden Schaltelemente E und F jeweils als Einzelschaltelemente ausgebildet, wobei der sechste Schaltelement F nun anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet ist. Darüber hinaus ist das Doppelschaltelement, umfassend die beiden Schaltelemente A und B, auf der Eingangswellenachse 4 anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet und das Doppelschaltelement, umfassend die beiden Schaltelemente G und H, ist anstelle auf der Eingangswellenachse 4 nun auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet.

Auf der rechten Seite von Fig. 14 ist die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen gezeigt. Ist bspw. die zweite Kupplung KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 14 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist in Fig. 14 das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 in Fig. 14 dargestellt. Ist beispielsweise die erste Kupplung KL1 sowie das dritte Schaltelement C betätigt, ist keine Radebene in den Kraft- und Drehmomentfluss eingebunden; es wird dadurch der Direktgang bereitgestellt.

Fig. 15 zeigt ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 15 ist auf der linken Seite im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zum Getriebe 1 gemäß Fig. 15 nun die Rückwärtsgangstufe R als siebte Radebene VII anstatt als fünfte Radebene V angeordnet bzw. ausgebildet. Darüber hinaus ist das Doppelschaltelement, umfassend die beiden Schaltelemente E und F, nun aufgelöst und die beiden Schaltelemente E und F sind als Einzelschaltelemente ausgebildet. Des Weiteren ist das Doppelschaltelement, umfassend die beiden Schaltelemente G und H, anstelle auf der Eingangswellenachse 4 nun auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet. Das Doppelschaltelement, umfassend die beiden Schaltelemente A und B, auf der Vorgelegewellenachse 5 ist nun auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet.

Auf der rechten Seite von Fig. 15 ist die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen gezeigt. Ist bspw. die zweite Kupplung KL2 betätigt, kann mittels der Schaltelemente A oder B die erste bzw. zweite Radebene I, II in den Drehmomentfluss eingebunden werden. In Fig. 15 ist hier das Schaltelement A betätigt. Darüber hinaus ist in Fig. 15 das Schaltelement H betätigt, so dass die siebte Radebene VII in den Kraft- und Drehmomentfluss von der Antriebseite AN zur Abtriebsseite AB eingebunden ist. Insgesamt wird dadurch der erste Vorwärtsgang V1 in Fig. 15 dargestellt. Ist beispielsweise die erste Kupplung KL1 sowie das dritte Schaltelement C betätigt, ist keine Radebene in den Kraft- und Drehmomentfluss eingebunden; es wird dadurch der Direktgang bereitgestellt.

Fig. 16 zeigt ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 16 auf der linken Seite ist im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 ist beim Getriebe 1 gemäß Fig. 16 das Doppelschaltelement, umfassend die beiden Schaltelemente A und B, anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 nun auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet. Darüber hinaus ist das sechste Schaltelement F nun auf der Eingangswellenachse 4 anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 angeordnet. Die beiden Schaltelemente E und F sind weiterhin als Einzelschaltelemente ausgebildet. Schließlich ist die Rückwärtsgangstufe R nun als siebte Radebene VII anstatt als fünfte Radebene V ausgebildet.

Auf der rechten Seite der Fig. 16 zeigt – analog zur rechten Seite der Fig. 15 – die jeweils mögliche Betätigung der Schaltelemente A bis H zusammen mit den jeweils eingebundenen Radebenen I bis VI zur Darstellung von Gängen.

Insgesamt weisen die Getriebe gemäß der Fig. 10 bis 16 folgende Eigenschaften auf: Neun Vorwärtsgänge V1 bis V9 sind sequentiell voll lastschaltbar. Insgesamt sind sieben Radebenen I bis VII, umfassend eine Rückwärtsgangstufe, angeordnet ebenso wie drei Doppelschaltelemente A, B; C, D; G, H und zwei Einzelschaltelemente E, F. Insbesondere können das abtriebsseitige Schaltelement F für die Rückwärtsgangstufe

und das abtriebsseitige Schaltelement H für den ersten bis dritten Vorwärtsgang V1, V2 und V3 jeweils als Klauenschaltelement ausgeführt werden. Der Rückwärtsgang wird mittels der siebten Radebene VII dargestellt. Hierbei kann auch die Reihenfolge der Radebenen V, VI und VII beliebig vertauscht werden, ebenso wie die Reihenfolge der Doppelschaltelemente bzw. des Einzelschaltelements F, G, H. Gleiches gilt auch für die Reihenfolge der Radebenen I und II, die vertauscht werden können. Darüber hinaus sind die drei Rückwärtsgänge R1 bis R3 voll lastschaltbar. Vorzugsweise wird das abtriebsseitige Schaltelement für die Rückwärtsgangstufe und das abtriebsseitige Schaltelement für den 1. bis 3. Vorwärtsgang auf das Doppelschaltelement gelegt, um dieses als Doppelklaue ausführen zu können.

Insgesamt weisen die Getriebe gemäß der Fig. 1 bis 16 folgende Eigenschaften auf: Es kann auch die Reihenfolge der Radebenen V, VI und VII beliebig vertauscht werden, ebenso wie die Anbindung der Radebenen über das Doppelschaltelement bzw. Einzelschaltelement F, G, H. Gleiches gilt auch für die Reihenfolge der Radebenen I und II, die vertauscht werden können. Ebenso können die Übertragungselemente der Radebenen I, II auch im Sinne eines Festrades mit der Vorgelegewelle verbunden werden und über die Schaltelemente A, B auf der Eingangswellenachse 4 auf der zweiten Eingangswelle EW2, welche als Hohlwelle ausgebildet ist, verbunden werden. Jede der Radebenen V, VI, VII kann auch fest mit der Abtriebswelle AW des Hauptgetriebes, also der Teil des Getriebes ohne Range-Gruppe, verbunden werden und über das jeweilige Schaltelement F, G, H mit der Vorgelegewelle VW1 verbunden werden.

Fig. 17 zeigt ein Getriebe und ein Schaltdiagramm gemäß einer elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 17 ist im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 ist beim Getriebe 1 gemäß Fig. 17 das sechste Schaltelement F anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 nun auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet. Darüber hinaus sind die beiden Schaltelemente E und F nicht mehr als Doppelschaltelement zusammengefasst, sondern jeweils als Einzelschaltelemente ausgebildet.

Fig. 18 zeigt eine Schaltmatrix für ein Getriebe gemäß der elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 18 ist im Wesentlichen eine Schaltmatrix für ein Getriebe 1 gemäß Fig. 17 gezeigt. Zur Zeichenerklärung wird auf die Beschreibung zur Fig. 3 verwiesen.

Im Gegensatz zur OverDrive-Ausführung der Fig. 1 bis 16 wird beim Getriebe 1 gemäß der Fig. 17 und 18 der siebte Vorwärtsgang V7 und der achte Vorwärtsgang V8 über dieselbe Kupplung KL2 ermöglicht. Eine Schaltung vom siebten Vorwärtsgang V7 in den achten Vorwärtsgang V8 kann deshalb nur als Stützgangschaltung über den Direktgang, also den Vorwärtsgang V9 erfolgen. Verwendet man bei dem Getriebe 1 gemäß der Fig. 17 und 18 den OverDrive-Gang V8 nicht, so hat man einen voll lastschaltbaren 8-Gang-Direktgangsgradsatz mit den Gängen V1 bis V7, V9 ohne eine Stützgangschaltung. Darüber hinaus erhält man drei voll lastschaltbare Rückwärtsgänge R1 bis R3.

Fig. 19 zeigt ein Getriebe gemäß einer zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 19 ist im Wesentlichen ein Getriebe 1 gemäß Fig. 1 gezeigt. Im Unterschied zum Getriebe 1 gemäß Fig. 1 ist beim Getriebe 1 gemäß Fig. 19 nun das Doppelschaltelement E, F aufgelöst und die beiden Schaltelemente E, F sind jeweils als Einzelschaltelemente ausgebildet. Darüber hinaus ist das sechste Schaltelement F nun anstelle auf der Vorgelegewellenachse 5 auf der Eingangswellenachse 4 angeordnet. Weiterhin ist eine Planeten-Range-Gruppe PG angeordnet. Die Abtriebswelle AW ist nun als Sonnenwelle SW ausgebildet. Das Planetengetriebe PG umfasst in üblicher Weise ein zentrales Sonnenrad SR, Planetenträger PT sowie ein Hohlrade HR. Weiterhin ist ein Doppelschaltelement I, J angeordnet. Bei Betätigung des Schaltelementes I wird eine drehfeste Verbindung des Hohlrades mit einem drehfesten Gehäuse G ermöglicht, wohingegen eine Betätigung des Schaltelementes J den Planetenträger PT mit dem Hohlrade HR verbindet und zu einem Blockumlauf des Planetengetriebes PG ermöglicht.

Die Abtriebswelle AW ist nun mit dem Steg PT des Planetengetriebes GP verbunden.

Fig. 20 zeigt Schaltmatrizen für ein Getriebe gemäß der zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 20 auf der linken Seite bzw. auf der rechten Seite sind beispielhafte Schaltungen für ein Getriebe 1 gemäß Fig. 19 dargestellt. Auf der linken Seite ist eine beispielhafte Schaltmatrix für einen 9-Gang Doppelkupplungsgetriebe mit OverDrive-Gang gezeigt, wohingegen auf der rechten Seite eine Schaltmatrix für ein Getriebe 9x2 mit Direktgang DD gezeigt ist. Für die jeweilige Bezeichnung darf auf die Beschreibung zu Fig. 3 verwiesen werden.

Alle Getriebe gemäß der vorangegangenen Fig. 1 bis 18 können durch eine Bereichsgruppe die Planetenbauweise PG erweitert werden. Dies ermöglicht einen 18-Gang-Radsatz bei dem alle Schaltungen ohne Bereichsgruppenumschaltung lastschaltbar sind. Bei der Direktgangvariante gemäß der Fig. 17 und 18 wird die Schaltung vom siebten Vorwärtsgang V7 in den achten Vorwärtsgang V8 bzw. von dem sechzehnten Vorwärtsgang V16 in den siebzehnten Vorwärtsgang V17 als Stützgangschaltung ausgeführt mit dem jeweiligen Stützgang V9 bzw. V18. Man erhält ebenso drei voll lastschaltbare Rückwärtsgänge R1 bis R3 für die langsame wie auch für die schnelle Planetengetriebe-Übersetzung.

Zusammenfassend stellt die vorliegende Erfindung ein sequentiell voll lastschaltbares 9-Gangdoppelkupplungsgetriebe mit sieben Radebenen und/oder acht Schaltelementen bereit. Insbesondere werden neun bzw. acht voll lastschaltbare Gänge und lastschaltbare Gänge mittels Stützgangschaltungen sowie weitere nicht lastschaltbare Gänge zur Verfügung gestellt.

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

Bezugszeichen

1	Doppelkupplungsgetriebe
2, 3	Teilgetriebe
4	Eingangswellenachse
5	Vorgelegewellenachse
6	Vorgelege
AN	Antriebsseite
AB	Abtriebsseite
EW1, EW2	Eingangswelle
VW1, VW2	Vorgelegewelle
AW	Abtriebswelle
A, B, S, D, E, F, G, H	Schaltelement
I, II, III, IV, V, VI, VII	Radebene
ZR	Zwischenrad
KL1, KL2	Kupplung
V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16, V17, V18	Vorwärtsgang
R1, R2, R3	Rückwärtsgang
G	Gehäuse
SR	Sonnenrad
PT	Planeten(rad)träger/Steg
HR	Hohlrad
GP	Planeten-Rangegruppe

Patentansprüche

1. Doppelkupplungsgetriebe (1) zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, umfassend
 - 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) des Getriebes (1) angeordnet sind, und
 - eine Ausgangswelle an einer Abtriebsseite (AB) des Getriebes (1) als Abtriebswelle (AW) beider Teilgetriebe (2, 3),
 - mindestens zwei Radebenen (I, II, III, IV, V, VI, VII), insbesondere sieben Radebenen (I, II, III, IV, V, VI, VII), und
 - mindestens zwei Schaltelelemente (A, B, C, D, E, F, G, H), insbesondere acht Schaltelelemente (A, B, C, D, E, F, G, H) und
 - ein Vorgelege (6) mit einer Vorgelegewellenachse (5), welche insbesondere parallel zur Eingangswellenachse (4) angeordnet ist, wobei das Vorgelege (6) zumindest zwei Vorgelegewellen (VW1, VW2) umfasst, wobei
 - eine erste der Vorgelegewellen (VW1) mit Übertragungselementen aller Radebenen (I, II, III, IV, V, VI, VII) auf der Vorgelegewellenachse (5) verbunden und/oder verbindbar ist und wobei
 - eine zweite Vorgelegewelle (VW2) fest mit Übertragungselementen zumindest zweier Radebenen (III, IV) verbunden ist und wobei
 - die Mehrzahl der Schaltelelemente (A, B, C, D, E, F, G, H) als Doppelschaltelement ausgeführt ist und wobei
 - zwei Schaltelelemente (C, D) auf der Eingangswellenachse (4) und zwischen den beiden Radebenen (III, IV) angeordnet sind, deren Übertragungselemente mit der zweiten Vorgelegewelle (VW2) fest verbunden sind.
2. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche Schaltelelemente (A, B, C, D, E, F, G, H) als Doppelschaltelemente ausgebildet sind.

3. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente (A, B, C, D, E, F, G, H) in axialer Richtung im Getriebe (1) symmetrisch verteilt und/oder abwechselnd auf Eingangswellenachse (4) und Vorgelegewellenachse (5) angeordnet sind.
4. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schaltelement (E) auf der Vorgelegewellenachse (5) auf der Abtriebsseite der am weitesten abtriebsseitig angeordneten Radebene (IV) der beiden Radebenen (III, IV), deren Übertragungselemente mit der zweiten Vorgelegewelle (VW2) direkt verbunden sind, angeordnet ist.
5. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass mittels besagtem Schaltelement (E) die beiden Vorgelegewellen (VW1, VW2) verbindbar sind.
6. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Radebenen (V, VI, VII) als Rückwärtsgangstufe zur Bereitstellung zumindest eines Rückwärtsgangs (R1, R2, R3) ausgebildet ist.
7. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückwärtsgangstufe (V, VI, VII) in der abtriebsseitigen Hälfte des Getriebes (1) angeordnet ist, insbesondere in der Abfolge der Radebenen von der Antriebs- (AN) zur Abtriebsseite (AB) an einer ungeraden Radebenen-Position (V, VII).
8. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 6-7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückwärtsgangstufe (V, VII) als letzte Radebene (VII) in der Abfolge der Radebenen von der Antriebs- (AN) zur Abtriebsseite (AB) angeordnet ist.
9. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils auf Eingangswellenachse (4) und Vorgelegewellenachse (5) ein einzelnes Schaltelement (E, F) angeordnet ist.

10. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Einzelschaltelemente (E, F) auf der Eingangswellenachse (4) oder Vorgelegewellenachse (5) angeordnet sind.
11. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 9-10, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden einzelnen Schaltelemente (E, F) zwischen den gleichen Radebenen (IV, V) angeordnet sind.
12. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden zur Abtriebsseite (AB) und/oder Antriebsseite (AN) nächstbenachbarten Schaltelemente (A, B; G, H) auf der Eingangswellenachse (4) oder auf der Vorgelegewellenachse (5) angeordnet sind, insbesondere wobei diese jeweils als Doppelschaltelement ausgebildet sind.
13. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl der Schaltelemente (A, B, C, D, F, G, H), insbesondere alle bis auf ein einzelnes Schaltelement (E), auf der Eingangswellenachse (4) angeordnet ist.
14. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Range-Gruppe (PG), insbesondere eine Planeten-Rangegruppe (PG) an der Abtriebswelle (AW) angeordnet ist, insbesondere wobei die Abtriebswelle (AW) nun als Sonnenwelle der Planeten-Rangegruppe (PG) ausgebildet ist.
15. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schaltelemente (I, J) zur Betätigung der Range-Gruppe (PG) angeordnet sind, wobei mittels einem der Schaltelemente (I) eine Verbindung mit einem drehfesten Gehäuse (G) und mittels des anderen Schaltelementes (J) eine Koppelung zweier Elemente (PT, HR) der Rangegruppe (PG) bereitstellbar ist.

16. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente (F, G, H) in der abtriebsseitigen Hälfte des Getriebes (1) als Klauenschaltelemente und/oder als Doppelklauenschaltelemente ausgebildet sind.
17. Doppelkupplungsgetriebe nach einem der Ansprüche 1-16, wobei zwei der drei Schaltelemente (F, G, H) als Klauenschaltelemente ausgebildet sind.
18. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Schaltelemente (F, H) zur Betätigung der Rückwärtsgangstufe ausgebildet ist.
19. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-13 und 16-18, dadurch gekennzeichnet, dass sieben Radebenen (I, II, III, IV, V, VI, VII), umfassend eine Rückwärtsgangstufe, und acht Schaltelemente (A, B, C, D, E, F, G, H) angeordnet sind und mittels dieser zumindest acht Vorwärtsgänge (V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8), insbesondere neun Vorwärtsgänge (V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9) und/oder zumindest drei Rückwärtsgänge (R1, R2, R3) darstellbar sind.
20. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwärtsgänge (V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9) und/oder die Rückwärtsgänge (R1, R2, R3) sequentiell voll lastschaltbar sind.
21. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 1-20, dadurch gekennzeichnet, dass einer der durch das Getriebe (1) darstellbaren Gänge als OverDrive-Gang (V9) und ein anderer als Direktgang (V8) darstellbar sind.
22. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der OverDrive-Gang (V9) in der sequentiellen Schaltfolge von niedrigeren zu höheren Gängen vor dem Direktgang (V8) darstellbar ist, wobei bei einem Gangwechsel von einem niedrigeren Gang (V7) in den höheren OverDrive-Gang (V8) dieselbe Kupplung betätigbar ist.

23. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gangwechsel in den OverDrive-Gang (V8) über eine Stützgangschaltung mittels des Direktgangs (V9) erfolgt.
24. Doppelkupplungsgetriebe gemäß Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der OverDrive-Gang (V8) nicht betätigbar ist.
25. Doppelkupplungsgetriebe gemäß einem der Ansprüche 14-24, dadurch gekennzeichnet, dass alle darstellbaren Gänge (V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, R1, R2, R3) ohne eine Range-Gruppenumschaltung lastschaltbar sind.
26. Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes gemäß einem der Ansprüche 1-25 mit zwei Kupplungen (KL1, KL2) und acht Schaltelementen (A, B, C, D, E, F, G, H),
dadurch gekennzeichnet, dass
- ein erster Gang (V1) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem ersten und achten Schaltelement (A,H) gebildet wird, und dass
 - ein zweiter Gang (V2) mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und geschlossenem achtem Schaltelement (H) gebildet wird, und dass
 - ein dritter Gang (V3) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem zweiten und achten Schaltelement (B, H) gebildet wird, und dass
 - ein vierter Gang (V4) mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und geschlossenem vierten Schaltelement (D) gebildet wird, und dass
 - ein fünfter Gang (V5) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem ersten und siebtem Schaltelement (A, G) gebildet wird, und dass
 - ein sechster Gang (V6) mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und geschlossenem fünften und siebten Schaltelement (E, G) gebildet wird, und dass

- ein siebter Gang (V7) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem zweiten und siebten Schaltelement (B, G) gebildet wird,

wobei jeweils alle anderen Kupplungen und Schaltelemente geöffnet sind.

27. Verfahren gemäß Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass ein achter Gang (V8) mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und geschlossenem dritten Schaltelement (C) gebildet wird, und dass ein neunter Gang (V9) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem zweiten, dritten und fünften Schaltelement (B, C, E) gebildet wird.

28. Verfahren gemäß Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass ein achter Gang (V8) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem ersten, dritten und fünften Schaltelement (A, C, E) gebildet wird, und dass ein neunter Gang (V9) mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und geschlossenem dritten Schaltelement (C) gebildet wird.

29. Verfahren gemäß Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass der achte Gang (V8) in der Schaltfolge nicht verwendet wird.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 26-29, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein erster Rückwärtsgang (R1) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem ersten und sechsten Schaltelement (A, F) gebildet wird, und dass
- ein zweiter Rückwärtsgang (R2) mittels geschlossener erster Kupplung (KL1) und geschlossenem fünften und sechsten Schaltelement (E, F) gebildet wird, und dass
- ein dritter Rückwärtsgang (R3) mittels geschlossener zweiter Kupplung (KL2) und geschlossenem zweiten und sechsten Schaltelement (B, F) gebildet wird,

31. Kraftfahrzeug, insbesondere Personen- oder Lastkraftwagen, mit einem Doppelkupplungsgetriebe (1), gemäß einem der Ansprüche 1-25.

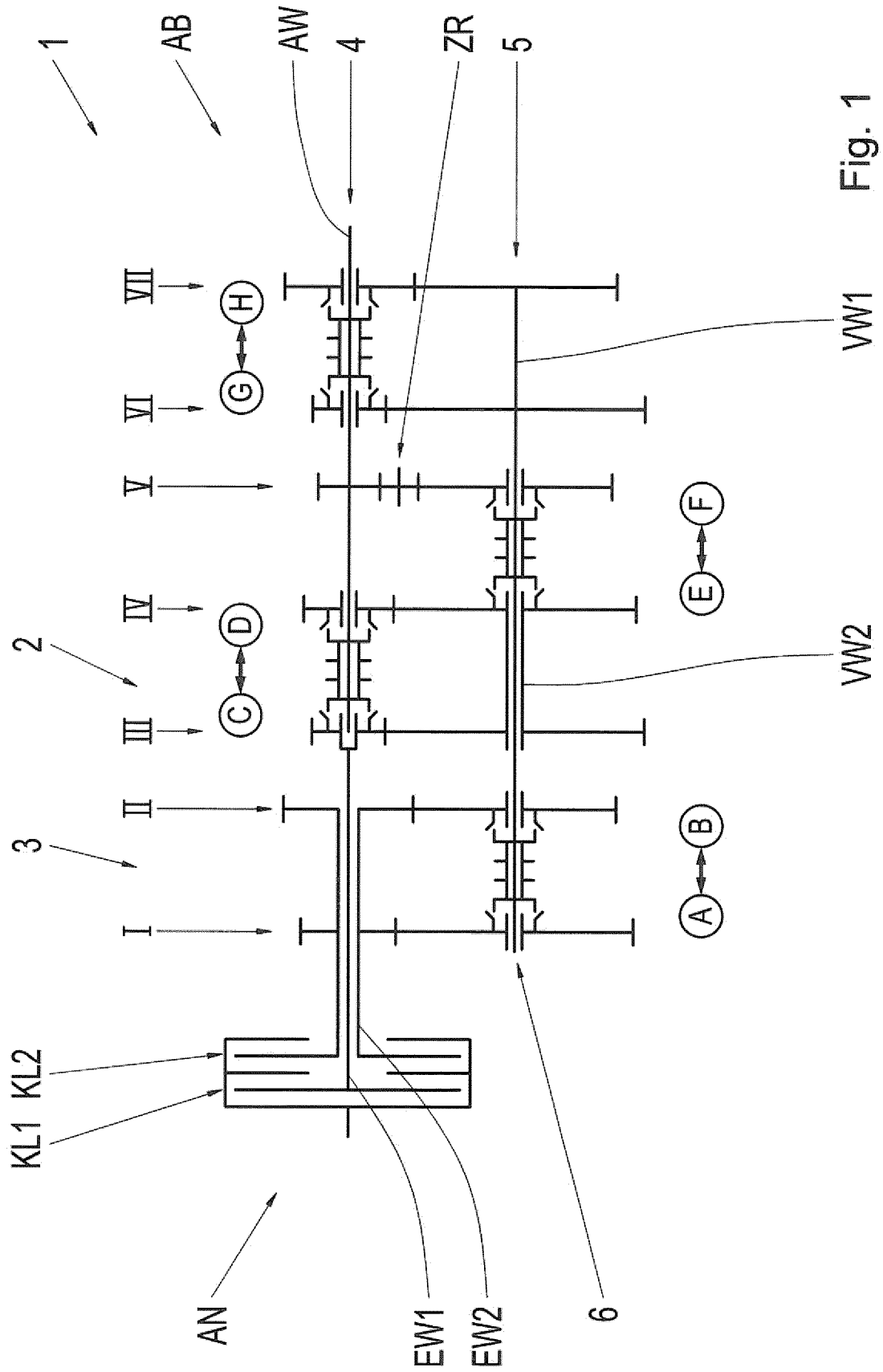


Fig. 1

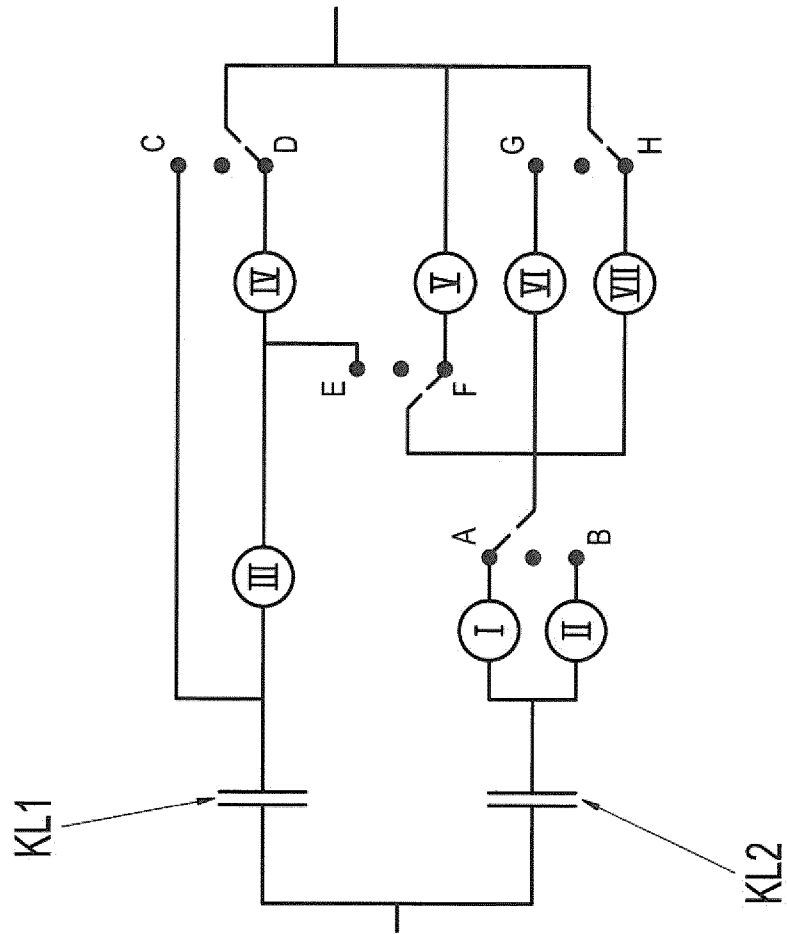


Fig. 2

3/20

	KL1	KL2	A	B	C	D	E	F	G	H
V1		●	●							●
V2	●						●			●
V3		●		●						●
V4	●					●				
V5		●	●						●	
V6	●						●		●	
V7		●		●					●	
V8	●				●					
V9		●		●	●		●			
R1		●	●					●		
R2	●						●	●		
R3		●		●				●		

Fig. 3

4/20

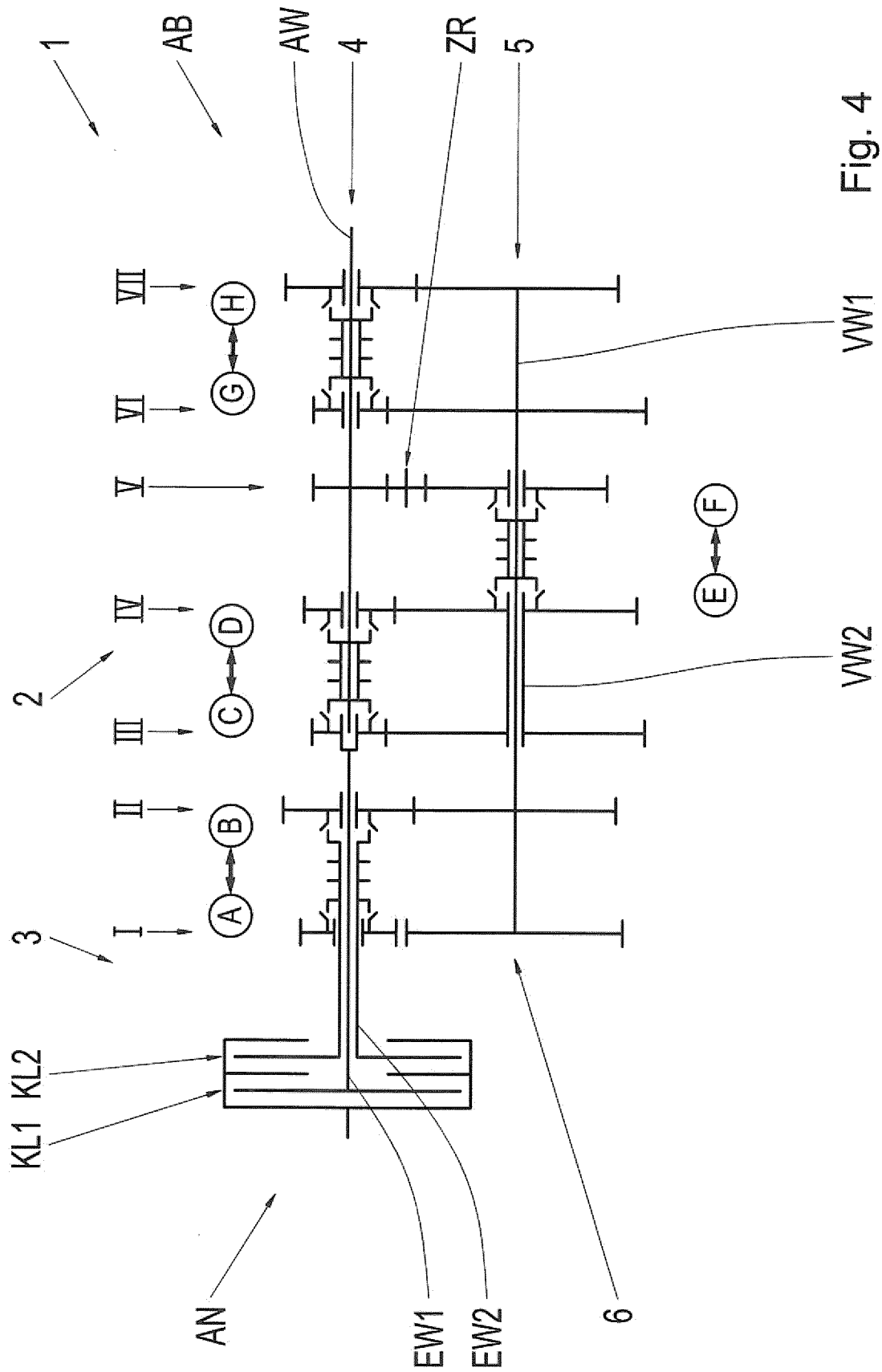


Fig. 4

6/20

	KL1	KL2	A	B	C	D	E	F	G	H
V1		●	●							●
V2	●						●			●
V3		●		●						●
V4	●					●				
V5		●	●						●	
V6	●						●		●	
V7		●		●					●	
V8	●				●					
V9		●		●	●		●			
R1		●	●					●		
R2	●						●	●		
R3		●		●				●		

Fig. 6

7/20

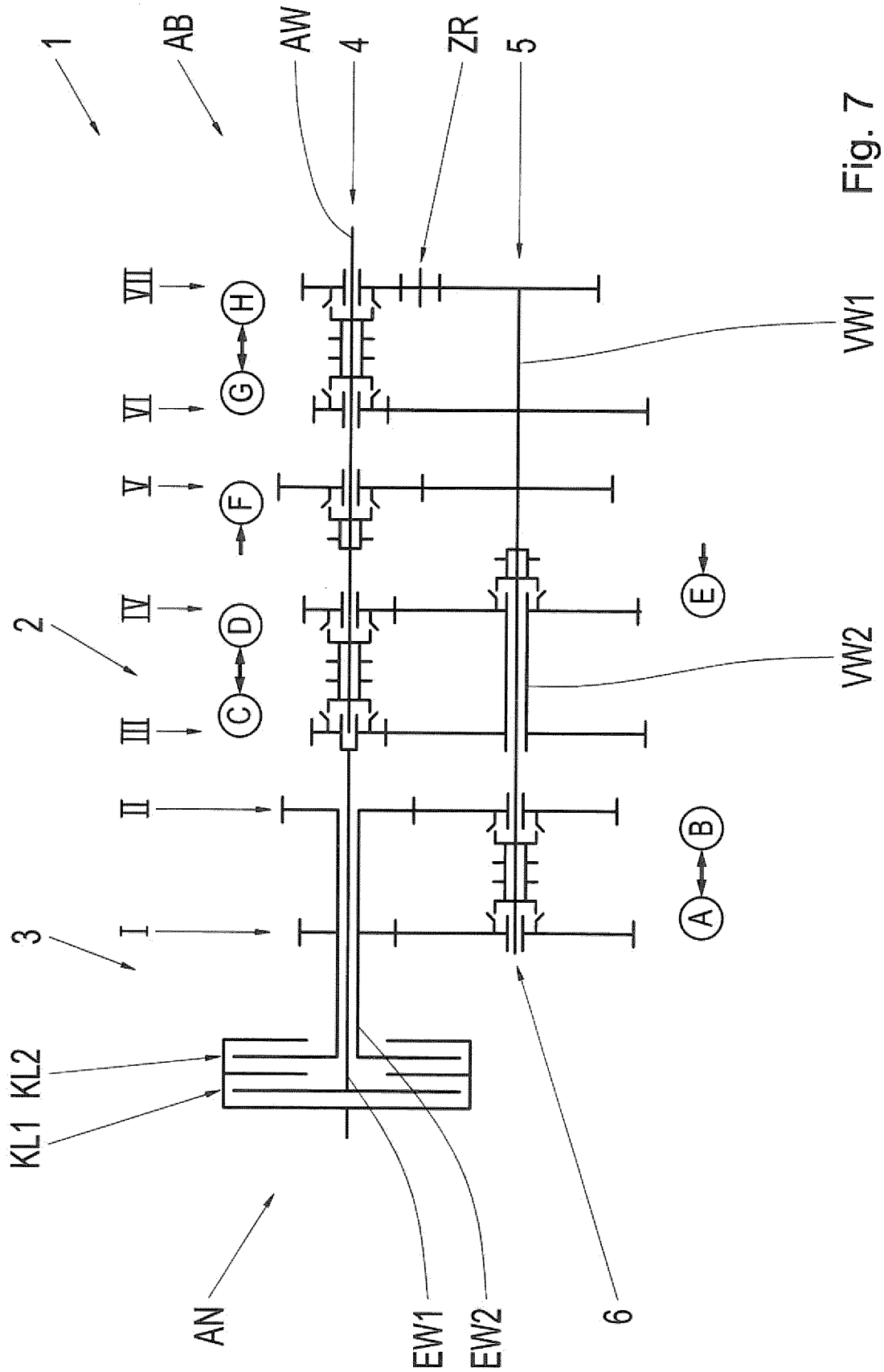


Fig. 7

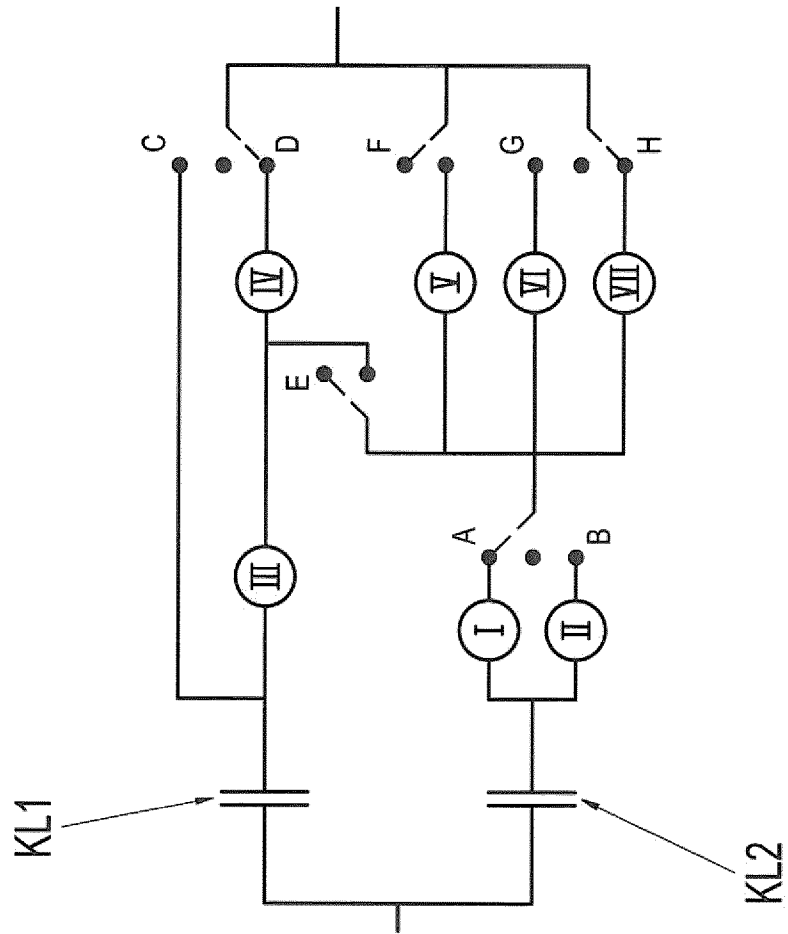


Fig. 8

9/20

	KL1	KL2	A	B	C	D	E	F	G	H
V1		●	●							●
V2	●						●			●
V3		●		●						●
V4	●					●				
V5		●	●						●	
V6	●						●		●	
V7		●		●					●	
V8	●				●					
V9		●		●	●		●			
R1		●	●					●		
R2	●						●	●		
R3		●		●				●		

Fig. 9

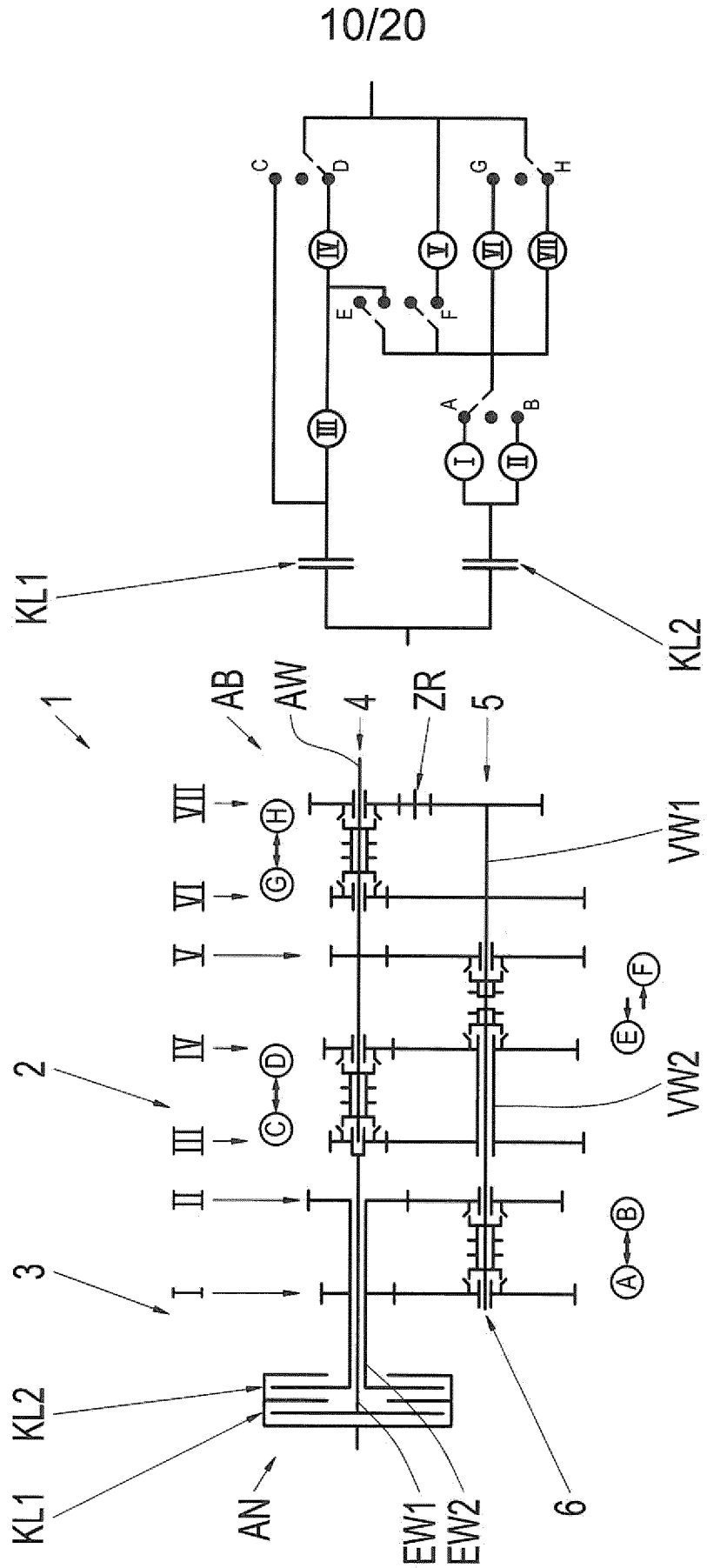


Fig. 10

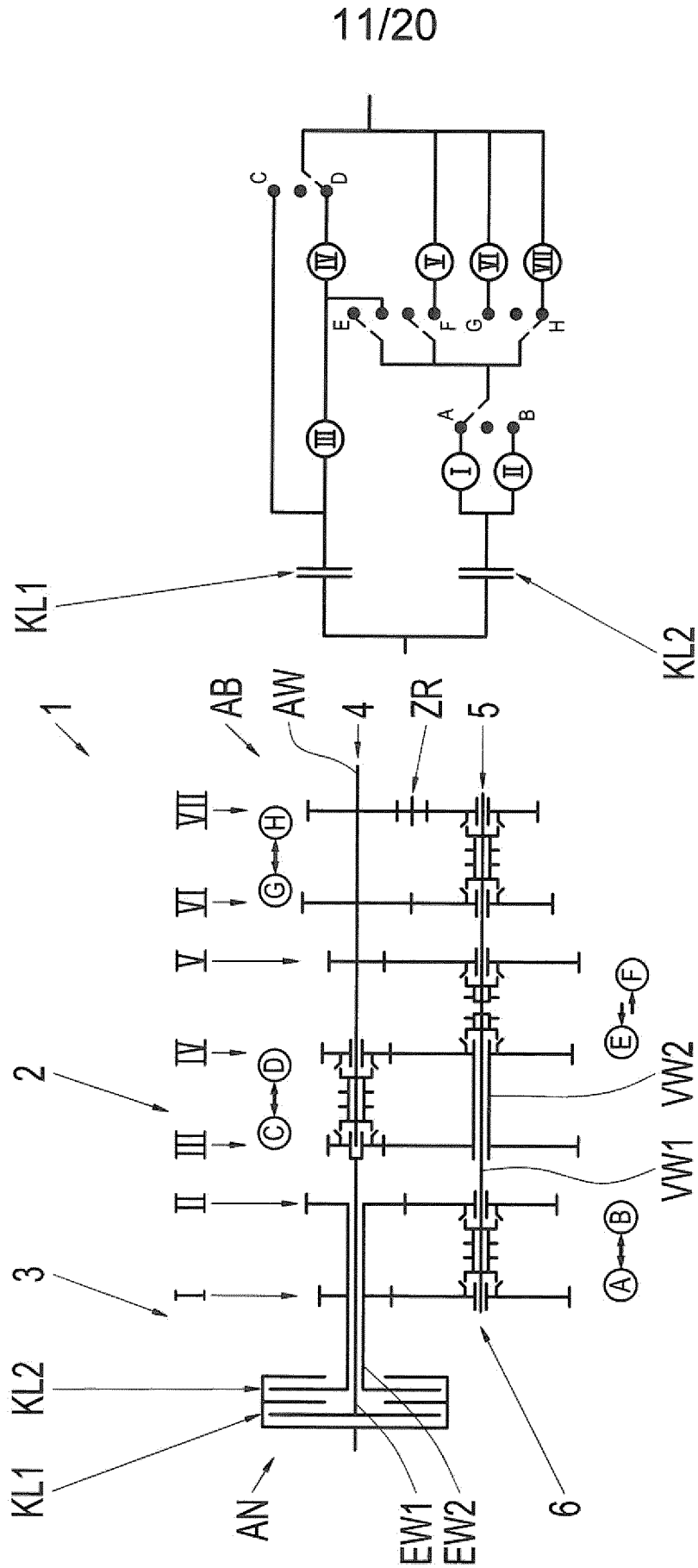


Fig. 11

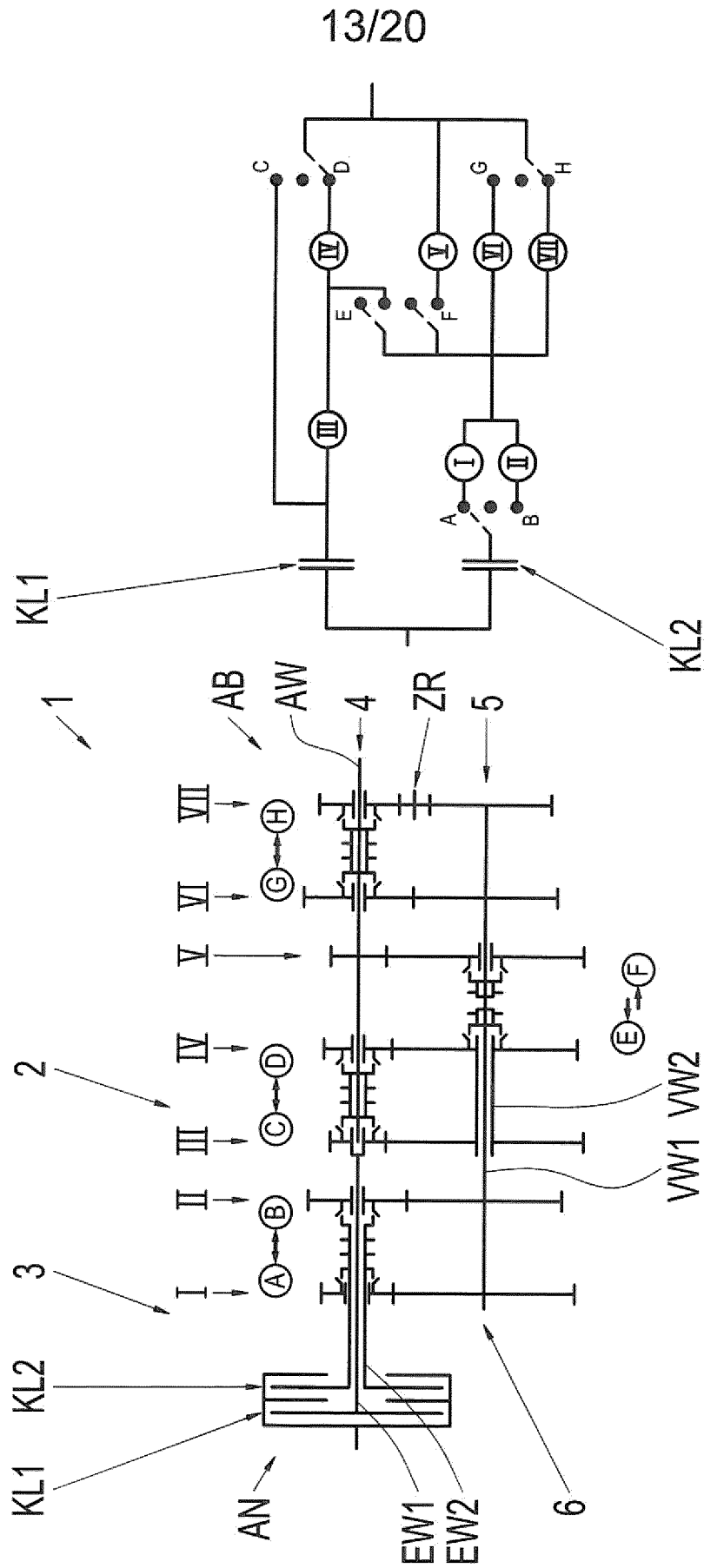


Fig. 13

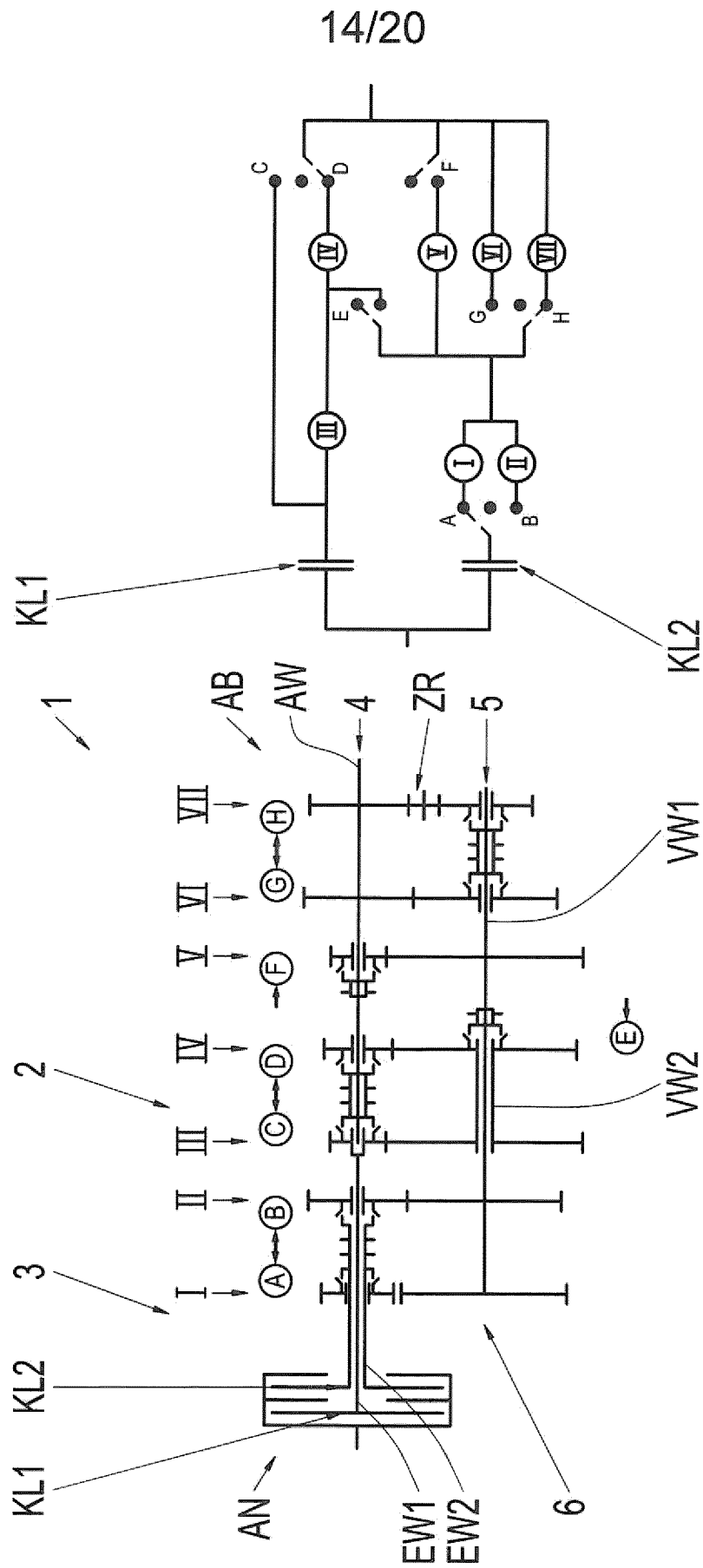


Fig. 14

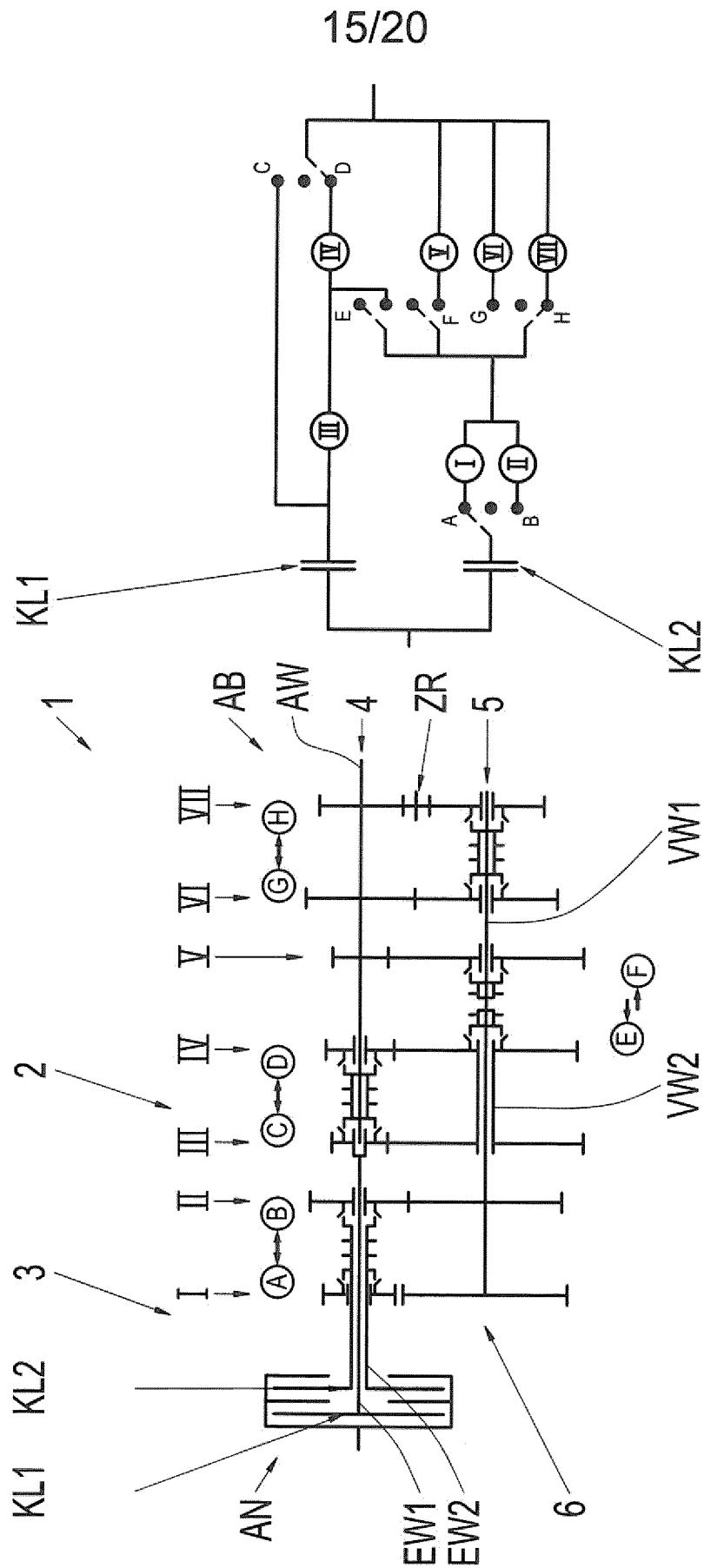


Fig. 15

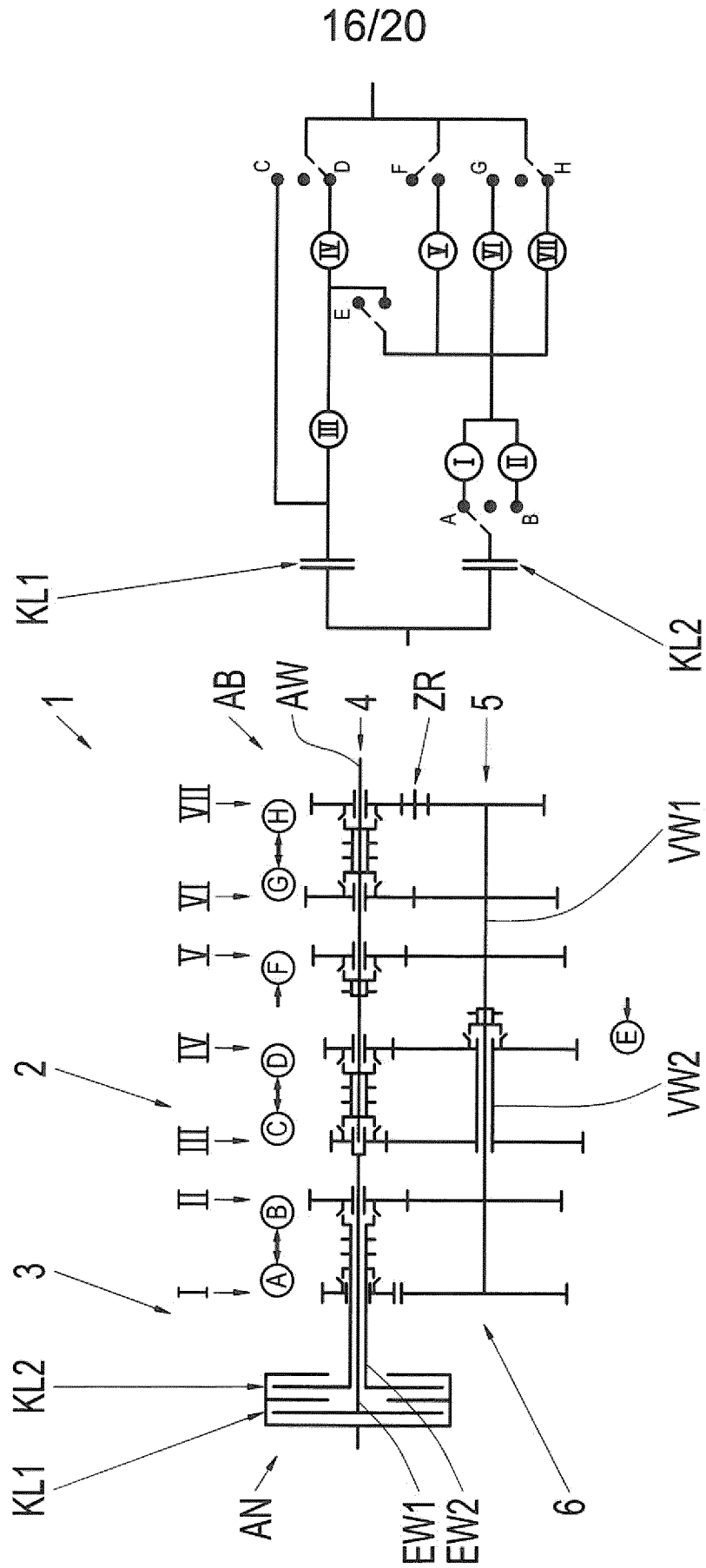


Fig. 16

18/20

	KL1	KL2	A	B	C	D	E	F	G	H
V1		●	●							●
V2	●						●			●
V3		●		●						●
V4	●					●				
V5		●	●						●	
V6	●						●		●	
V7		●		●					●	
V8		●	●		●		●			
V9	●				●					
R1		●	●					●		
R2	●						●	●		
R3		●		●				●		

Fig. 18

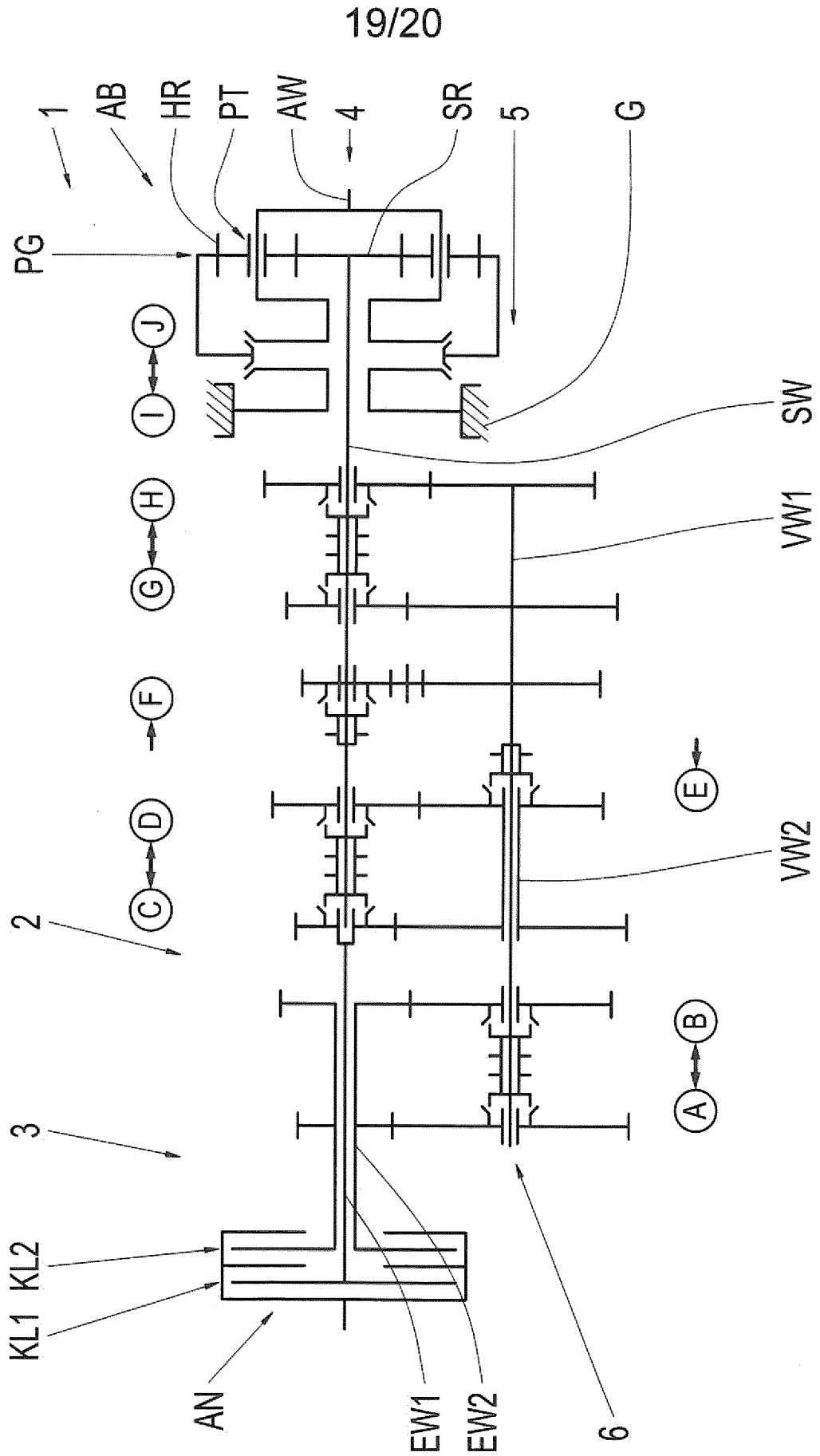


Fig. 19

20/20

	KL1	KL2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
V1		•	•							•	•	
V2	•						•			•	•	
V3		•		•						•	•	
V4	•				•						•	
V5		•	•					•			•	
V6	•						•		•		•	
V7		•		•					•		•	
V8	•	•	•		•						•	
V9		•			•						•	
V10		•	•							•		•
V11	•						•			•		•
V12		•		•						•		•
V13	•					•						•
V14		•	•						•			•
V15	•						•		•			•
V16		•		•					•			•
V17	•	•	•		•						•	•
V18	•				•							•
R1		•	•					•			•	
R2	•						•	•			•	
R3		•		•				•			•	

	KL1	KL2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
V1		•	•							•	•	
V2	•						•			•	•	
V3		•		•						•	•	
V4	•				•						•	
V5		•	•						•		•	
V6	•						•		•		•	
V7		•		•					•		•	
V8	•	•			•						•	
V9		•		•	•						•	
V10		•	•							•		•
V11	•						•			•		•
V12		•		•						•		•
V13	•					•						•
V14		•	•						•			•
V15	•						•		•			•
V16		•		•					•			•
V17	•	•		•	•						•	•
V18	•				•							•
R1		•	•					•			•	
R2	•						•	•			•	
R3		•		•				•			•	

Fig. 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050336

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/097 F16H37/04
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	DE 10 2012 220063 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 8 May 2014 (2014-05-08) paragraphs [0031] - [0044], [0046] figures 1-3,5	1,4-7, 10, 12-21, 25,26, 30,31
X	DE 10 2010 004954 A1 (DAIMLER AG [DE]) 21 July 2011 (2011-07-21) the whole document	1,4-6,9, 12,13, 16-21, 26,27,31

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 11 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

International application No
PCT/EP2016/050336

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 040449 A1 (DAIMLER AG [DE]) 5 March 2009 (2009-03-05)	1,2,4-8, 12,13, 16-21,31
A	paragraphs [0043] - [0057], [0062] - [0063], [0069] - [0083], [0088] - [0093] figures 1,3,5	26
X	DE 10 2005 028532 A1 (BOISCH RICHARD [DE]) 28 December 2006 (2006-12-28)	1-7,12, 16-21,31
A	paragraphs [0068] - [0077] figure 8	26
X	DE 10 2008 008001 A1 (DAIMLER AG [DE]) 13 August 2009 (2009-08-13)	1,3,4,6, 9-12, 16-21,31
A	paragraphs [0023] - [0044], [0055] - [0059] figures 1,2,5,7-9	26
X	DE 10 2013 204776 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25 September 2014 (2014-09-25)	1-7, 12-18, 25,31
A	paragraphs [0068] - [0096], [0105] - [0110] figures 1,2,5,6	26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050336

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012220063 A1	08-05-2014	CN 104755804 A	01-07-2015
		DE 102012220063 A1	08-05-2014
		EP 2914872 A1	09-09-2015
		US 2015292606 A1	15-10-2015
		WO 2014067734 A1	08-05-2014

DE 102010004954 A1	21-07-2011	NONE	

DE 102007040449 A1	05-03-2009	CN 101790653 A	28-07-2010
		DE 102007040449 A1	05-03-2009
		EP 2195552 A2	16-06-2010
		JP 2010537144 A	02-12-2010
		US 2010192717 A1	05-08-2010
		WO 2009030402 A2	12-03-2009

DE 102005028532 A1	28-12-2006	NONE	

DE 102008008001 A1	13-08-2009	DE 102008008001 A1	13-08-2009
		WO 2009098043 A1	13-08-2009

DE 102013204776 A1	25-09-2014	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H3/097 F16H37/04
 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	DE 10 2012 220063 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 8. Mai 2014 (2014-05-08) Absätze [0031] - [0044], [0046] Abbildungen 1-3,5	1,4-7, 10, 12-21, 25,26, 30,31
X	DE 10 2010 004954 A1 (DAIMLER AG [DE]) 21. Juli 2011 (2011-07-21) das ganze Dokument	1,4-6,9, 12,13, 16-21, 26,27,31

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

11. 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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 040449 A1 (DAIMLER AG [DE]) 5. März 2009 (2009-03-05)	1,2,4-8, 12,13, 16-21,31
A	Absätze [0043] - [0057], [0062] - [0063], [0069] - [0083], [0088] - [0093] Abbildungen 1,3,5	26
X	DE 10 2005 028532 A1 (BOISCH RICHARD [DE]) 28. Dezember 2006 (2006-12-28)	1-7,12, 16-21,31
A	Absätze [0068] - [0077] Abbildung 8	26
X	DE 10 2008 008001 A1 (DAIMLER AG [DE]) 13. August 2009 (2009-08-13)	1,3,4,6, 9-12, 16-21,31
A	Absätze [0023] - [0044], [0055] - [0059] Abbildungen 1,2,5,7-9	26
X	DE 10 2013 204776 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25. September 2014 (2014-09-25)	1-7, 12-18, 25,31
A	Absätze [0068] - [0096], [0105] - [0110] Abbildungen 1,2,5,6	26

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050336

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012220063 A1	08-05-2014	CN 104755804 A	01-07-2015
		DE 102012220063 A1	08-05-2014
		EP 2914872 A1	09-09-2015
		US 2015292606 A1	15-10-2015
		WO 2014067734 A1	08-05-2014

DE 102010004954 A1	21-07-2011	KEINE	

DE 102007040449 A1	05-03-2009	CN 101790653 A	28-07-2010
		DE 102007040449 A1	05-03-2009
		EP 2195552 A2	16-06-2010
		JP 2010537144 A	02-12-2010
		US 2010192717 A1	05-08-2010
		WO 2009030402 A2	12-03-2009

DE 102005028532 A1	28-12-2006	KEINE	

DE 102008008001 A1	13-08-2009	DE 102008008001 A1	13-08-2009
		WO 2009098043 A1	13-08-2009

DE 102013204776 A1	25-09-2014	KEINE	
