

(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
17. Mai 2018 (17.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/087206 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/66 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/078708

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. November 2017 (09.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 222 222.8
11. November 2016 (11.11.2016) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) **Erfinder: ZIEMER, Peter**; Rudolf-Gnaedinger-Weg 7,
88069 Tettnang (DE). **MARGRAF, Christoph**; In den
Auwiesen 44, 88677 Markdorf (DE). **BROM, Stefan**;
50018 Cherry Hill Road, Canton, 48187 (US). **BORN-
TRÄGER, Kai**; Bleichweg 45, 88085 Langenargen (DE).
BEISSWENGER, Andreas; Klosterstrasse 22, 88045
Friedrichshafen (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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, 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,

(54) **Title:** MULTISPEED TRANSMISSION

(54) **Bezeichnung:** MEHRSTUFENGETRIEBE

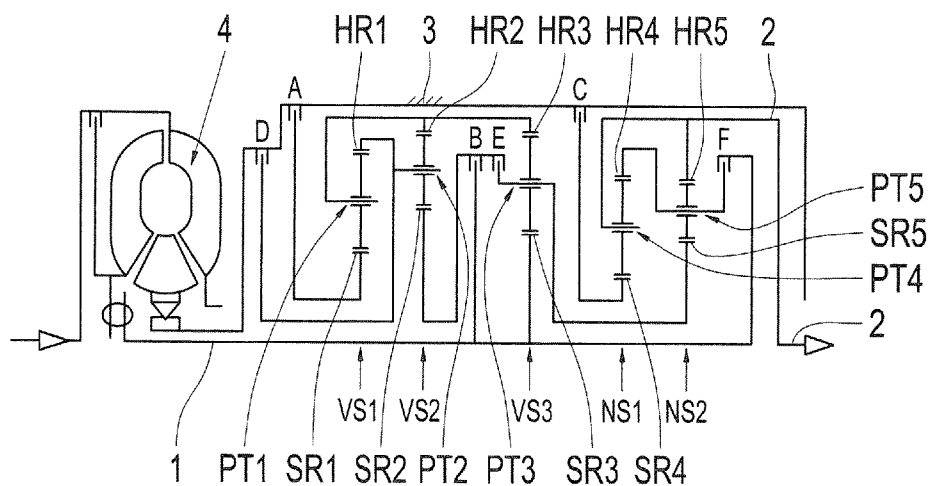


Fig. 1

(57) **Abstract:** Disclosed is a multispeed transmission comprising an input shaft (1), an output shaft (2), a first front-mounted gear set (VS1), a second front-mounted gear set (VS2), a third front-mounted gear set (VS3), a first rear-mounted gear set (NS1) and a second rear-mounted gear set (NS2), all of which gear sets are in the form of planetary gear sets, further comprising six shifting elements (A, B, C, D, E, F) which, when being selectively shifted, allow an input speed of the input shaft (1) and output speeds generated in the front-mounted gear sets (VS1, VS2, VS3) to be selectively transmitted to the output shaft (2) as an output speed via at least one of the rear-mounted gear sets (NS1, NS2) in order to engage at least 12 forward gears (G1 to G12) and at least one reverse gear (R), four shifting elements (A, B, E, D) being assigned to the front-mounted gear sets (VS1, VS2, VS3), and two shifting elements (C, F) being assigned to the two rear-mounted gear sets (NS1, NS2); the front-mounted gear sets (VS1, VS2, VS3) are fixedly connected to an element of the rear-mounted gear sets (NS1, NS2) such that six different output speeds of the front-mounted gear sets (VS1, VS2, VS3) can be transmitted to at least one of the rear-mounted gear sets (NS1, NS2); when using the input speed of the input shaft (1) as the standard,





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:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

one of the output speeds is smaller than 0, four output speeds are between 0 and 1, and one output speed equals 1.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Mehrstufengetriebe mit einer Antriebswelle (1), mit einer Abtriebswelle (2), mit einem ersten Vorschaltradsatz (VS1), einem zweiten Vorschaltradsatz (VS2) und einem dritten Vorschaltradsatz (VS3) sowie einem ersten Nachschaltradsatz (NS1) und einem zweiten Nachschaltradsatz (NS2) vorgeschlagen, welche jeweils als Planetenradsätze ausgeführt sind, sowie mit sechs Schaltelementen (A, B, C, D, E, F), durch deren wahlweises Schalten eine Antriebsdrehzahl der Antriebswelle (1) und in den Vorschaltradsätzen (VS1, VS2, VS3) erzeugte Ausgangsdrehzahlen selektiv zur Schaltung von zumindest 12 Vorwärtsgängen (G1 bis G12) und zumindest einem Rückwärtsgang (R) über zumindest einen der Nachschaltradsätze (NS1, NS2) auf die Abtriebswelle (2) als Abtriebsdrehzahl übertragbar sind, wobei den Vorschaltradsätzen (VS1, VS2, VS3) vier Schaltelemente (A, B, E, D) zugeordnet sind, wobei den zwei Nachschaltradsätzen (NS1, NS2) zwei Schaltelemente (C, F) zugeordnet sind, und wobei die Vorschaltradsätze (VS1, VS2, VS3) fest mit einem Element der Nachschaltradsätze (NS1, NS2) verbunden sind, sodass sechs verschiedene Ausgangsdrehzahlen der Vorschaltradsätze (VS1, VS2, VS3) auf zumindest einen der Nachschaltradsätze (NS1, NS2) übertragbar sind, wobei normiert auf die Antriebsdrehzahl der Antriebswelle (1) eine der Ausgangsdrehzahlen kleiner 0, vier Ausgangsdrehzahlen zwischen 0 und 1 und eine Ausgangsdrehzahl gleich 1 sind.

Mehrstufengetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufengetriebe gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

Beispielsweise aus der Druckschrift EP 1 373 756 B1 ist ein Mehrstufengetriebe als Automatikgetriebe bekannt, bei dem beispielsweise zwei Vorschaltradsätze und zwei Nachschaltradsätze vorgesehen sind, denen sieben Schaltelemente zugeordnet sind, wobei jedoch nur elf Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang schaltbar sind. Die Vorschaltradsätze sind über eine Verbindungswelle ständig mit den Nachschaltradsätzen verbunden. Ferner sind die Nachschaltradsätze über eine Welle und über eine Kupplung als Schaltelement mit der Antriebswelle verbindbar sowie über eine weitere Welle und über eine Bremse als weiteres Schaltelement festsetzbar, sodass in mindestens drei der Vorwärtsgänge die beiden Nachschaltradsätze gleichzeitig drehmomentführend sind. Dadurch ist die Anzahl der Gangstufen trotz der Vielzahl an benötigten Bauteilen, wie z. B. der sieben Schaltelemente begrenzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs beschriebenen Gattung mit maximaler Gangzahl und möglichst konstruktiv einfachem Aufbau vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst, wobei sich vorteilhafte Ausführungen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung sowie den Zeichnungen ergeben.

Somit wird ein Mehrstufengetriebe als Automatikgetriebe, insbesondere für Fahrzeuge vorgeschlagen, welches eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle sowie einen ersten Vorschaltradsatz, einen zweiten Vorschaltradsatz und einen dritten Vorschaltradsatz aufweist. Ferner sind ein erster Nachschaltradsatz und ein zweiter Nachschaltradsatz vorgesehen. Die Vorschaltradsätze und die Nachschaltradsätze sind jeweils als Planetenradsätze ausgeführt. Darüber hinaus sind bei dem Mehrstufengetriebe nur 6 Schaltelemente vorgesehen, durch deren wahlweises Schalten eine Antriebsdrehzahl der Antriebswelle und in den Vorschaltradsätzen erzeugte Drehzahlen

selektiv zur Schaltung von zumindest 12 Vorwärtsgängen und zumindest einen Rückwärtsgang über zumindest einen der Nachschaltradsätze auf die Abtriebswelle als Abtriebsdrehzahl übertragbar sind. Den beiden Vorschalttradsätzen sind vier Schaltelelemente und den beiden Nachschaltradsätzen zwei Schaltelelemente zugeordnet. Zumindest einer der Vorschalttradsätze ist fest mit einem Element der Nachschaltradsätze verbunden, sodass sechs verschiedene Ausgangsdrehzahlen der Vorschalttradsätze auf zumindest einen der Nachschaltradsätze übertragbar sind, wobei normiert auf die Antriebsdrehzahl der Antriebswelle eine der Ausgangsdrehzahlen kleiner 0, vier Ausgangsdrehzahlen zwischen 0 und 1 und eine Ausgangsdrehzahl gleich 1 sind bzw. der Antriebsdrehzahl entspricht.

Auf diese Weise wird ein Mehrstufengetriebe als Automatikgetriebe vorgeschlagen, bei dem mit konstruktiv minimiertem Aufwand mindestens zwölf Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang bereitgestellt wird, wobei zudem ein besonders kurz übersetzter erster Vorwärtsgang realisierbar ist, wobei die Anzahl der Einzelradsätze maximal fünf beträgt und die Anzahl der Schaltelelemente maximal sechs beträgt. Somit werden im Gegensatz zu bekannten Mehrstufengetriebe weitere Gangstufen realisiert und zugleich die Anzahl der Schaltelelemente reduziert. Demzufolge ermöglicht das vorgeschlagene Mehrstufengetriebe eine maximale Ganganzahl bei möglichst konstruktiv einfachem Aufbau und optimierter Stufung.

Bevorzugt sind bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe nur drei der Schaltelelemente als Kupplungen und drei Schaltelelemente als Bremsen ausgeführt. Hierdurch ergibt sich ein weiterer Bauraumvorteil, da Bremsen gegenüber Kupplungen konstruktiv deutlich einfacher aufgebaut sind.

Dadurch, dass vorzugsweise zwei der Vorschalttradsätze als 2-Steg-4-Wellengetriebe ausgeführt sind und einer der Vorschalttradsätze als Einzelradsatz ausgeführt ist, wird der Bauaufwand weiter reduziert. Bei einem 2-Steg-4-Wellengetriebe bzw. -anordnung ist vorgesehen, dass jeweils zwei Elemente der beiden Radsätze miteinander verbunden sind, sodass anstelle der normalerweise sechs Wellen nur noch vier Wellen vorgesehen sind. Wenn zudem die beiden Nachschaltradsätze ebenfalls

als 2-Steg-4-Wellengetriebe ausgeführt sind, wird der vorgeschlagene Radsatz konstruktiv weiter vereinfacht und insgesamt die Herstellungskosten weiter reduziert.

Im Rahmen einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die beiden Nachschaltradsätze als sogenannte Simpson-Radsätze ausgeführt sind, wodurch deutlich niedrigere Bauteilbelastungen im Hauptradsatz bzw. bei den beiden Nachschaltradsätzen auftreten.

Eine weitere Ausführung der Erfindung kann vorsehen, dass die Vorschaltradsätze ebenfalls als Simpson-Radsatz ausgeführt sind, wodurch sich deutlich niedrigere Bauteilbelastungen im Vorschaltradsatz ergeben. Diese Ausführung kann alternativ oder auch zusätzlich zu den vorgeschriebenen Ausführungen eingesetzt werden.

Das erfindungsgemäß vorschlagende Mehrstufengetriebe kann allgemein bei Fahrzeugen eingesetzt werden. Ein bevorzugter Anwendungsfall kann vorsehen, dass das Mehrstufengetriebe bei Fahrzeugen eingesetzt werden, die einen besonders kurz übersetzten ersten Gang bzw. einen sogenannten Kriechgang benötigen, wie zum Beispiel bei Geländewagen oder auch bei Nutzkraftfahrzeugen, wie zum Beispiel bei Bussen oder dergleichen.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

Figur 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsvariante des Mehrstufengetriebes mit als Simpson-Radsatz ausgeführten Nachschaltsätzen;

Figur 3 eine schematische Ansicht einer dritten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes mit als Simpson-Radsatz ausgeführten Vorschaltradsätzen; und

Figur 4 ein beispielhaft dargestelltes Schaltschema für die in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Radsätze.

In den Figuren 1 bis 3 sind exemplarisch Radsatzschemen eines Mehrstufengetriebes eines Fahrzeuges mit beispielsweise 12 Vorwärtsgängen G1 bis G12 und zumindest einem Rückwärtsgang R dargestellt, wobei Figur 4 eine mögliche Schaltmatrix bzw. ein mögliches Schaltschema nur beispielhaft für die Radsatzschemen zeigt.

Das als Automatikgetriebe ausgeführte Mehrstufengetriebe umfasst eine Antriebswelle 1 und eine Abtriebswelle 2, wobei die Antriebswelle 1 vorzugsweise über einen Drehmomentwandler 4 mit einem Antriebsmotor des Fahrzeuges zum Beispiel einem Verbrennungsmotor oder dergleichen koppelbar ist. Ferner sind ein erster Vorschaltradsatz VS1, ein zweiter Vorschaltradsatz VS2 und ein dritter Vorschaltradsatz VS3 sowie ein erster Nachschaltradsatz NS1 und ein zweiter Nachschaltradsatz NS2 vorgesehen, welche jeweils als Planetenradsätze ausgeführt sind. Darüber hinaus sind nur sechs Schaltelemente A, B, C, D, E, F vorgesehen, durch deren wahlweises Schalten eine Antriebsdrehzahl der Antriebswelle 1 und in den Vorschaltradsätzen VS1, VS2, VS3 erzeugte Drehzahlen selektiv zur Schaltung von zumindest zwölf Vorwärtsgängen G1 bis G12 und zumindest einem Rückwärtsgang über zumindest einen der Nachschaltradsätze NS1, NS2 auf die Abtriebswelle 2 als Abtriebsdrehzahl übertragbar sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ist vorgesehen, dass den Vorschaltradsätzen VS1, VS2, VS3 vier Schaltelemente A, B, D, E zugeordnet sind, wobei den zwei Nachschaltradsätzen NS1, NS2 zwei Schaltelemente C, F zugeordnet sind, und wobei der dritte Vorschaltradsatz VS3 fest mit einem Element der Nachschaltradsätze NS1, NS2 verbunden sind, sodass sechs verschiedene Ausgangsdrehzahlen der Vorschaltradsätze VS1, VS2, VS3 auf zumindest einen der Nachschaltradsätze NS1, NS2 übertragbar sind. Die Ausgangsdrehzahlen der Vorschaltradsätze VS1, VS2, VS3 sind auf die Antriebsdrehzahl der Antriebswelle 1 normiert bzw. bezogen. Eine der Ausgangsdrehzahlen ist kleiner 0. Vier weitere Ausgangsdrehzahlen zwischen 0 und 1 und eine weitere Ausgangsdrehzahl ist gleich 1.

Bei einem Wert von 1 entspricht die Ausgangsdrehzahl der Antriebsdrehzahl. Ein Reduzier-Vorschaltradsatz liefert demgemäß eine normierte Drehzahl, welche zwischen 0 und 1 liegt. Ein Reversier-Vorschaltradsatz liefert demgemäß eine normierte Drehzahl, welche kleiner 0 ist.

Unabhängig von den verschiedenen Ausführungsvarianten ist vorgesehen, dass den Vorschaltradsätzen VS1, VS2, VS3 ein erstes Schaltelement A als Bremse, ein zweites Schaltelement B als Kupplung, ein viertes Schaltelement D als Bremse und ein fünftes Schaltelement E als Kupplung zugeordnet sind und dass den Nachschaltradsätzen NS1, NS2 ein drittes Schaltelement C als Bremse und ein sechstes Schaltelement F als Kupplung zugeordnet sind. Ferner sind zwei der Vorschaltradsätze VS1, VS2, VS3 als 2-Steg-4-Wellengetriebe und ein Vorschaltradsatz VS1, VS2, VS3 als Einzelradsatz ausgeführt und die zwei Nachschaltradsätze NS1, NS2 sind als 2-Steg-4-Wellengetriebe ausgeführt.

Im Detail sind z. B. der erste Vorschaltradsatz VS1 und der zweite Vorschaltradsatz VS2 als 2-Steg-4-Wellengetriebe ausgeführt und der dritte Vorschaltradsatz VS3 ist als Einzelradsatz ausgeführt, mit dem einer der Nachschaltradsätze NS1, NS2 fest verbunden ist.

In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel des vorgeschlagenen Mehrstufengetriebes dargestellt, bei dem die Antriebswelle 1 bei geschlossenem zweiten Schaltelement B mit einem Sonnenrad SR2 des zweiten Vorschaltradsatzes VS2 verbunden ist, wobei die Antriebswelle 1 und das Sonnenrad SR2 des zweiten Vorschaltradsatzes VS2 bei geschlossenem fünften Schaltelement E zudem mit einem Planetenradträger PT3 des dritten Vorschaltradsatzes VS3 verbunden ist. Zudem ist die Antriebswelle 1 mit einem Sonnenrad SR3 des dritten Vorschaltradsatzes VS3 verbunden. Ferner ist ein Sonnenrad SR1 des ersten Vorschaltradsatzes VS1 bei geschlossenem ersten Schaltelement A mit einem Gehäuse 3 des Mehrstufengetriebes verbunden. Darüber hinaus ist ein Planetenradträger PT1 des ersten Vorschaltradsatzes VS1 fest mit einem Hohlrad HR2 des zweiten Vorschaltradsatzes VS2 und mit einem Hohlrad HR3 des dritten Vorschaltradsatzes VS3 verbunden. Zudem ist ein Hohlrad HR1 des ersten Vorschaltradsatzes VS1 mit einem Planetenradträger PT2 des zwei-

ten Vorschaltadsatzes VS2 verbunden, wobei das Hohlrad HR1 des ersten Vorschaltadsatzes VS1 und der Planetenradträger PT2 des zweiten Vorschaltadsatzes VS2 bei geschlossenem vierten Schaltelement D mit dem Gehäuse 3 verbunden ist.

Zur Verbindung zwischen den Vorschaltadsätzen VS1, VS2, VS3 und den Nachschaltadsätzen NS1, NS2 ist bei der ersten Ausführungsvariante gemäß Figur 1 vorgesehen, dass der Planetenradträger PT3 des dritten Vorschaltadsatzes VS3 mit einem Sonnenrad SR5 des zweiten Nachschaltadsatzes NS2 verbunden ist. Des Weiteren ist vorgesehen, dass ein Sonnenrad SR4 des ersten Nachschaltadsatzes NS1 bei geschlossenem dritten Schaltelement C mit dem Gehäuse 3 verbunden ist. Zudem sind ein Planetenradträger PT4 des ersten Nachschaltadsatzes NS1 und ein Hohlrad HR5 des zweiten Nachschaltadsatzes NS2 mit der Abtriebswelle 2 verbunden. Ferner ist ein Hohlrad HR4 mit einem Planetenradträger PT5 des zweiten Nachschaltadsatzes NS2 verbunden, wobei das Hohlrad HR4 des ersten Nachschaltadsatzes NS1 und der Planetenradträger PT5 des zweiten Nachschaltadsatzes NS2 bei geschlossenem sechsten Schaltelement F mit der Antriebswelle 1 verbunden sind.

In Figur 2 ist eine zweite Ausführungsvariante dargestellt, wobei als Unterschied zur ersten Ausführungsvariante die Nachschaltadsätze NS1, NS2 als Simpson-Radsatz ausgeführt sind, wodurch sich deutlich niedrigere Bauteilbelastungen in den Nachschaltadsätzen NS1 und NS2 ergeben. Die Vorschaltadsätze VS1, VS2, VS3 sind bei der zweiten Ausführungsvariante ebenso wie bei der ersten Ausführungsvariante gestaltet, sodass bezüglich der Beschreibung auf die Beschreibung der Figur 1 verwiesen werden kann.

Zudem ist bei der zweiten Ausführungsvariante vorgesehen, dass ein Planetenradträger PT3 des dritten Vorschaltadsatzes VS3 mit einem Hohlrad HR5 des zweiten Nachschaltadsatzes NS2 verbunden ist. Ferner sind ein Sonnenrad SR4 des ersten Nachschaltadsatzes NS1 und ein Sonnenrad SR5 des zweiten Nachschaltadsatzes NS2 bei geschlossenem dritten Schaltelement C mit dem Gehäuse 3 verbunden. Darüber hinaus ist ein Planetenradträger PT4 des ersten Nachschaltadsatzes NS1 mit der Abtriebswelle 2 verbunden. Zudem ist ein Hohlrad HR4 des ersten Nach-

schaltradsatzes NS1 fest mit einem Planetenradträger PT5 des zweiten Nachschaltradsatzes NS2 verbunden, wobei das Hohlrad HR4 des ersten Nachschaltradsatzes NS1 und der Planetenradträger PT5 des zweiten Nachschaltradsatzes NS2 bei geschlossenem sechsten Schaltelement F mit der Antriebswelle 1 verbunden ist.

In Figur 3 ist eine dritte Ausführungsvariante des Mehrstufengetriebes dargestellt, bei der die ersten beiden Vorschalttradsätze VS1, VS2 als Simpson-Radsatz ausgeführt sind, sodass im Vergleich zu den ersten beiden Ausführungsvarianten in den Vorschalttradsätzen deutlich niedrigere Bauteilbelastungen auftreten. Die beiden Nachschalttradsätze NS1, NS2 sind wie bei der zweiten Ausführungsvariante ausgeführt und sind somit ebenfalls als Simpson-Radsatz ausgeführt. Die dazugehörige Beschreibung ist demzufolge der zweiten Ausführungsvariante zu entnehmen.

Bezüglich der Vorschalttradsätze VS1 und VS2 ist bei der dritten Ausführungsvariante gemäß Figur 3 vorgesehen, dass die Antriebswelle 1 bei geschlossenem zweiten Schaltelement B mit einem Hohlrad HR2 des zweiten Vorschalttradsatzes VS2 verbunden ist, wobei das Hohlrad HR2 des zweiten Vorschalttradsatzes VS2 und die Antriebswelle 1 bei geschlossenem fünften Schaltelement E zudem mit einem Planetenradträger PT3 des dritten Vorschalttradsatzes VS3 verbunden sind. Zudem ist die Antriebswelle 1 mit einem Sonnenrad SR3 des dritten Vorschalttradsatzes VS3 verbunden. Ferner sind ein Sonnenrad SR1 des ersten Vorschalttradsatzes VS1 und ein Sonnenrad SR2 des zweiten Vorschalttradsatzes VS2 bei geschlossenem ersten Schaltelement A mit einem Gehäuse 3 des Mehrstufengetriebes verbunden. Darüber hinaus ist ein Planetenradträger PT1 des ersten Vorschalttradsatzes VS1 mit einem Hohlrad HR3 des dritten Vorschalttradsatzes VS3 verbunden. Zudem ist ein Hohlrad HR1 des ersten Vorschalttradsatzes VS1 mit einem Planetenradträger PT2 des zweiten Vorschalttradsatzes VS2 verbunden, wobei das Hohlrad HR1 des ersten Vorschalttradsatzes VS1 und der Planetenradträger PT2 des zweiten Vorschalttradsatzes VS2 bei geschlossenem vierten Schaltelement D mit dem Gehäuse 3 verbunden sind.

In Figur 4 ist exemplarisch für die in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Radsatzschemen des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes ein Schaltschema dargestellt. Das

Schaltschema gibt an, welche der Schaltelemente A, B, C, D, E, F zur Realisierung der jeweiligen Gangstufe geschlossen bzw. geschaltet sind. Ferner sind in dem Schaltschema die jeweilige Übersetzung, der Wirkungsgrad und der jeweilige Gangsprung angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ist der erste Vorwärtsgang G1 kurz übersetzt, d.h. er hat eine hohe Übersetzung und kann somit als Kriechgang eingesetzt werden. Ferner ist der siebente Vorwärtsgang G7 als Direktgang ausgeführt. Je nach Anwendungsfall kann das Mehrstufengetriebe mit normal abgestuften zwölf Vorwärtsgängen G1 bis G12 und einem Rückwärtsgang ausgeführt werden oder es ist auch denkbar, dass, wie bereits erwähnt, elf normal abgestufte Vorwärtsgänge und ein Kriechgang sowie ein Rückwärtsgang vorgesehen werden. Ferner ist es möglich, dass durch Überspringen des dritthöchsten Ganges elf Gangstufen mit optimierter Stufung realisiert werden. Durch Überspringen des zweithöchsten und des vierthöchsten Ganges lassen sich 10 Gangstufen mit konstanten Gangsprüngen in den oberen Gängen darstellen.

Im Einzelnen ergibt sich aus dem beispielhaft dargestellten Schaltschema, dass zum Schalten eines Rückwärtsganges R das zweite Schaltelement B, das dritte Schaltelement C und das vierte Schaltelement D geschlossen sind. Zum Schalten eines ersten Vorwärtsganges G1 sind das dritte Schaltelement C, das vierte Schaltelement D und das fünfte Schaltelement E geschlossen. Zum Schalten eines zweiten Vorwärtsganges G2 sind das erste Schaltelement A, das dritte Schaltelement C und das vierte Schaltelement D geschlossen. Zum Schalten eines dritten Vorwärtsganges G3 sind das erste Schaltelement A, das dritte Schaltelement C und das fünfte Schaltelement E geschlossen. Zum Schalten eines vierten Vorwärtsganges G4 sind das erste Schaltelement A, das zweite Schaltelement B und das dritte Schaltelement C geschlossen. Zum Schalten eines fünften Vorwärtsganges G5 sind das zweite Schaltelement B, das dritte Schaltelement C und das fünfte Schaltelement E geschlossen. Zum Schalten eines sechsten Vorwärtsganges G6 sind das dritte Schaltelement C, das fünfte Schaltelement E und das sechste Schaltelement F geschlossen. Zum Schalten eines siebenten Vorwärtsganges G7 sind das zweite Schaltelement B, das fünfte Schaltelement E und das sechste Schaltelement F geschlossen.

Zum Schalten eines achten Vorwärtsganges G8 sind das erste Schaltelement A, das zweite Schaltelement B und das sechste Schaltelement F geschlossen. Zum Schalten eines neunten Vorwärtsganges G9 sind das erste Schaltelement A, das fünfte Schaltelement E und das sechste Schaltelement F geschlossen. Zum Schalten eines zehnten Vorwärtsganges G10 sind das erste Schaltelement A, das vierte Schaltelement D und das sechste Schaltelement F geschlossen. Zum Schalten eines elften Vorwärtsganges G11 sind das vierte Schaltelement D, das fünfte Schaltelement E und das sechste Schaltelement F geschlossen und zum Schalten eines zwölften Vorwärtsganges G12 sind das zweite Schaltelement B, das vierte Schaltelement D und das sechste Schaltelement F geschlossen.

Ferner ist aus dem Schaltschema ersichtlich, dass zum Schalten einer ersten Alternative des sechsten Vorwärtsganges G6 das erste Schaltelement A, das dritte Schaltelement C und das sechste Schaltelement F geschlossen sind. Zum Schalten einer zweiten Alternative des sechsten Vorwärtsganges G6 sind das zweite Schaltelement B, das dritte Schaltelement C und das sechste Schaltelement F geschlossen. Zum Schalten einer dritten Alternative des sechsten Vorwärtsganges G6 sind das dritte Schaltelement C, das vierte Schaltelement D und das sechste Schaltelement F geschlossen.

Somit sind zum Schalten einer beliebigen Gangstufe jeweils drei der Schaltelemente A, B, C, D, E, F geschlossen.

Im Leerlauf bzw. in Neutral N sind vorzugsweise das dritte Schaltelement C und das vierte Schaltelement D geschlossen. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass zum Schalten des Rückwärtsganges R oder eines Vorwärtsganges nur ein weiteres Schaltelement geschlossen werden muss.

Bezugszeichen

1	Antriebswelle
2	Abtriebswelle
3	Gehäuse
4	Drehmomentwandler
VS1	erster Vorschaltradsatz
VS2	zweiter Vorschaltradsatz
VS3	dritter Vorschaltradsatz
NS1	erster Nachsaltradsatz
NS2	zweiter Nachsaltradsatz
G1	erster Vorwärtsgang
G2	zweiter Vorwärtsgang
G3	dritter Vorwärtsgang
G4	vierter Vorwärtsgang
G5	fünfter Vorwärtsgang
G6	sechster Vorwärtsgang
G7	siebenter Vorwärtsgang
G8	achter Vorwärtsgang
G9	neunter Vorwärtsgang
G10	zehnter Vorwärtsgang
G11	elfter Vorwärtsgang
G12	zwölfter Vorwärtsgang
R	Rückwärtsgang
N	Neutral bzw. Leerlauf
A	erstes Schaltelement als Bremse
B	zweites Schaltelement als Kupplung
C	drittes Schaltelement als Bremse
D	viertes Schaltelement als Bremse
E	fünftes Schaltelement als Kupplung
F	sechstes Schaltelement als Kupplung
SR1	Sonnenrad des ersten Vorschaltradsatzes
PT1	Planetenradträger des ersten Vorschaltradsatzes

HR1	Hohlrad des ersten Vorschaltadsatzes
SR2	Sonnenrad des zweiten Vorschaltadsatzes
PT2	Planetenradträger des zweiten Vorschaltadsatzes
HR2	Hohlrad des zweiten Vorschaltadsatzes
SR3	Sonnenrad des dritten Vorschaltadsatzes
PT3	Planetenradträger des dritten Vorschaltadsatzes
HR3	Hohlrad des dritten Vorschaltadsatzes
SR4	Sonnenrad des ersten Nachschaltsatzes
PT4	Planetenradträger des ersten Nachschaltsatzes
HR4	Hohlrad des ersten Nachschaltsatzes
SR5	Sonnenrad des zweiten Nachschaltsatzes
PT5	Planetenradträger des zweiten Nachschaltsatzes
HR5	Hohlrad des zweiten Nachschaltsatzes

Patentansprüche

1. Mehrstufengetriebe mit einer Antriebswelle (1), mit einer Abtriebswelle (2), mit einem ersten Vorschaltradsatz (VS1), einem zweiten Vorschaltradsatz (VS2) und einem dritten Vorschaltradsatz (VS3) sowie einem ersten Nachschaltradsatz (NS1) und einem zweiten Nachschaltradsatz (NS2), welche jeweils als Planetenradsätze ausgeführt sind, sowie mit sechs Schaltelementen (A, B, C, D, E, F), durch deren wahlweises Schalten eine Antriebsdrehzahl der Antriebswelle (1) und in den Vorschaltradsätzen (VS1, VS2, VS3) erzeugte Ausgangsdrehzahlen selektiv zur Schaltung von zumindest 12 Vorwärtsgängen (G1 bis G12) und zumindest einem Rückwärtsgang (R) über zumindest einen der Nachschaltradsätze (NS1, NS2) auf die Abtriebswelle (2) als Abtriebsdrehzahl übertragbar sind, wobei den Vorschaltradsätzen (VS1, VS2, VS3) vier Schaltelemente (A, B, E, D) zugeordnet sind, wobei den zwei Nachschaltradsätzen (NS1, NS2) zwei Schaltelemente (C, F) zugeordnet sind, und wobei zumindest einer der Vorschaltradsätze (VS1, VS2, VS3) fest mit einem Element der Nachschaltradsätze (NS1, NS2) verbunden ist, sodass sechs verschiedene Ausgangsdrehzahlen der Vorschaltradsätze (VS1, VS2, VS3) auf zumindest einen der Nachschaltradsätze (NS1, NS2) übertragbar sind, wobei normiert auf die Antriebsdrehzahl der Antriebswelle (1) eine der Ausgangsdrehzahlen kleiner 0, vier Ausgangsdrehzahlen zwischen 0 und 1 und eine Ausgangsdrehzahl gleich 1 sind.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass den Vorschaltradsätzen (VS1, VS2, VS3) ein erstes Schaltelement (A) als Bremse, ein zweites Schaltelement (B) als Kupplung, ein viertes Schaltelement (D) als Bremse und ein fünftes Schaltelement (E) als Kupplung zugeordnet sind und dass den Nachschaltradsätzen (NS1, NS2) ein drittes Schaltelement (C) als Bremse und ein sechstes Schaltelement (F) als Kupplung zugeordnet sind.

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der Vorschaltradsätze (VS1, VS2, VS3) als 2-Steg-4-Wellengetriebe und ein Vorschaltradsatz (VS1, VS2, VS3) als Einzelradsatz ausgeführt sind und dass die zwei Nachschaltradsätze (NS1, NS2) als 2-Steg-4-Wellengetriebe ausgeführt sind.

4. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Vorschaltradsatz (VS1) und der zweite Vorschaltradsatz (VS2) als 2-Steg-4-Wellengetriebe ausgeführt sind, und dass der dritte Vorschaltradsatz (VS3) als Einzelradsatz ausgeführt ist, der mit einem der Nachschaltradsätze (NS1, NS2) fest verbunden ist.

5. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) bei geschlossenem zweiten Schaltelement (B) mit einem Sonnenrad (SR2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) verbunden ist, wobei die Antriebswelle (1) und das Sonnenrad (SR2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) bei geschlossenem fünften Schaltelement (E) zudem mit einem Planetenradträger (PT3) des dritten Vorschaltradsatzes (VS3) verbunden ist, dass die Antriebswelle (1) mit einem Sonnenrad (SR3) des dritten Vorschaltradsatzes (VS3) verbunden ist, dass ein Sonnenrad (SR1) des ersten Vorschaltradsatzes (VS1) bei geschlossenem ersten Schaltelement (A) mit einem Gehäuse (3) des Getriebes verbunden ist, dass ein Planetenradträger (PT1) des ersten Vorschaltradsatzes (VS1) fest mit einem Hohlrad (HR2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) und mit einem Hohlrad (HR3) des dritten Vorschaltradsatzes (VS3) verbunden ist, dass ein Hohlrad (HR1) des ersten Vorschaltradsatzes (VS1) mit einem Planetenradträger (PT2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) verbunden ist, wobei das Hohlrad (HR1) des ersten Vorschaltradsatzes (VS1) und der Planetenradträger (PT2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) bei geschlossenem vierten Schaltelement (D) mit dem Gehäuse (3) verbunden ist. Figur 1 und 3

6. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Planetenradträger (PT3) des dritten Vorschaltradsatzes (VS3) mit einem Sonnenrad (SR5) des zweiten Nachschaltradsatzes (NS2) verbunden ist, dass ein Sonnenrad (SR4) des ersten Nachschaltradsatzes (NS1) bei geschlossenem dritten Schaltelement (C) mit dem Gehäuse (3) verbunden ist, dass ein Planetenradträger (PT4) des ersten Nachschaltradsatzes (NS1) und ein Hohlrad (HR5) des zweiten Nachschaltradsatzes (NS2) mit der Abtriebswelle (2) verbunden sind, dass ein Hohlrad (HR4) mit einem Planetenradträger (PT5) des zweiten Nachschaltradsatzes (NS2) verbunden ist, wobei das Hohlrad (HR4) des ersten Nachschaltradsatzes (NS1) mit dem Gehäuse (3) verbunden ist.

zes (NS1) und der Planetenradträger (PT5) des zweiten Nachschaltradsatzes (NS2) bei geschlossenem sechsten Schaltelement (F) mit der Antriebswelle (1) verbunden sind.

7. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Planetenradträger (PT3) des dritten Vorschaltradsatzes (VS3) mit einem Hohlrad (HR5) des zweiten Nachschaltradsatzes (NS2) verbunden ist, dass ein Sonnenrad (SR4) des ersten Nachschaltsatzes (NS1) und ein Sonnenrad (SR5) des zweiten Nachschaltradsatzes (NS2) bei geschlossenem dritten Schaltelement (C) mit dem Gehäuse (3) verbunden sind, dass ein Planetenradträger (PT4) des ersten Nachschaltradsatzes (NS1) mit der Abtriebswelle (2) verbunden ist, dass ein Hohlrad (HR4) des ersten Nachschaltradsatzes (NS1) fest mit einem Planetenradträger (PT5) des zweiten Nachschaltradsatzes (NS2) verbunden ist, wobei das Hohlrad (HR4) des ersten Nachschaltradsatzes (NS1) und der Planetenradträger (PT5) des zweiten Nachschaltsatzes (NS2) bei geschlossenem sechsten Schaltelement (F) mit der Antriebswelle (1) verbunden ist.

8. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) bei geschlossenem zweiten Schaltelement (B) mit einem Hohlrad (HR2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) verbunden ist, wobei das Hohlrad (HR2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) und die Antriebswelle (1) bei geschlossenem fünften Schaltelement (E) zudem mit einem Planetenradträger (PT3) des dritten Vorschaltradsatzes (VS3) verbunden sind, dass die Antriebswelle (1) mit einem Sonnenrad (SR3) des dritten Vorschaltradsatzes (VS3) verbunden ist, dass ein Sonnenrad (SR1) des ersten Vorschaltradsatzes (VS1) und ein Sonnenrad (SR2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) bei geschlossenem ersten Schaltelement (A) mit einem Gehäuse (3) des Getriebes verbunden ist, dass ein Planetenradträger (PT1) des ersten Vorschaltradsatzes (VS1) mit einem Hohlrad (HR3) des dritten Vorschaltradsatzes (VS3) verbunden ist, dass ein Hohlrad (HR1) des ersten Vorschaltradsatzes (VS1) mit einem Planetenradträger (PT2) des zweiten Vorschaltradsatzes (VS2) verbunden ist, wobei das Hohlrad (HR1) des ersten Vorschaltradsatzes (VS1) und der Planetenradträger (PT2) des zweiten Vor-

schaltradsatzes (VS2) bei geschlossenem vierten Schaltelement (D) mit dem Gehäuse (3) verbunden sind.

9. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Schalten eines Rückwärtsganges (R) das zweite Schaltelement (B), das dritte Schaltelement (C) und das vierte Schaltelement (D) geschlossen sind, dass zum Schalten eines ersten Vorwärtsganges (G1) das dritte Schaltelement (C), das vierte Schaltelement (D) und das fünfte Schaltelement (E) geschlossen sind, dass zum Schalten eines zweiten Vorwärtsganges (G2) das erste Schaltelement (A), das dritte Schaltelement (C) und das vierte Schaltelement (D) geschlossen sind, dass zum Schalten eines dritten Vorwärtsganges (G3) das erste Schaltelement (A), das dritte Schaltelement (C) und das fünfte Schaltelement (E) geschlossen sind, dass zum Schalten eines vierten Vorwärtsganges (G4) das erste Schaltelement (A), das zweite Schaltelement (B) und das dritte Schaltelement (C) geschlossen sind, dass zum Schalten eines fünften Vorwärtsganges (G5) das zweite Schaltelement (B), das dritte Schaltelement (C) und das fünfte Schaltelement (E) geschlossen sind, dass zum Schalten eines sechsten Vorwärtsganges (G6) das dritte Schaltelement (C), das fünfte Schaltelement (E) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind, dass zum Schalten eines siebenten Vorwärtsganges (G7) das zweite Schaltelement (B), das fünfte Schaltelement (E) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind, dass zum Schalten eines achten Vorwärtsganges (G8) das erste Schaltelement (A), das zweite Schaltelement (B) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind, dass zum Schalten eines neunten Vorwärtsganges (G9) das erste Schaltelement (A), das fünfte Schaltelement (E) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind, dass zum Schalten eines zehnten Vorwärtsganges (G10) das erste Schaltelement (A), das vierte Schaltelement (D) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind, dass zum Schalten eines elften Vorwärtsganges (G11) das vierte Schaltelement (D), das fünfte Schaltelement (E) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind, und dass zum Schalten eines zwölften Vorwärtsganges (G12) das zweite Schaltelement (B), das vierte Schaltelement (D) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind.

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Schalten einer ersten Alternative des sechsten Vorwärtsganges (G6) das erste Schaltelement (A), das dritte Schaltelement (C) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind.

11. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Schalten einer zweiten Alternative des sechsten Vorwärtsganges (G6) das zweite Schaltelement (B), das dritte Schaltelement (C) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind.

12. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Schalten einer dritten Alternative des sechsten Vorwärtsganges (G6) das dritte Schaltelement (C), das vierte Schaltelement (D) und das sechste Schaltelement (F) geschlossen sind.

1/2

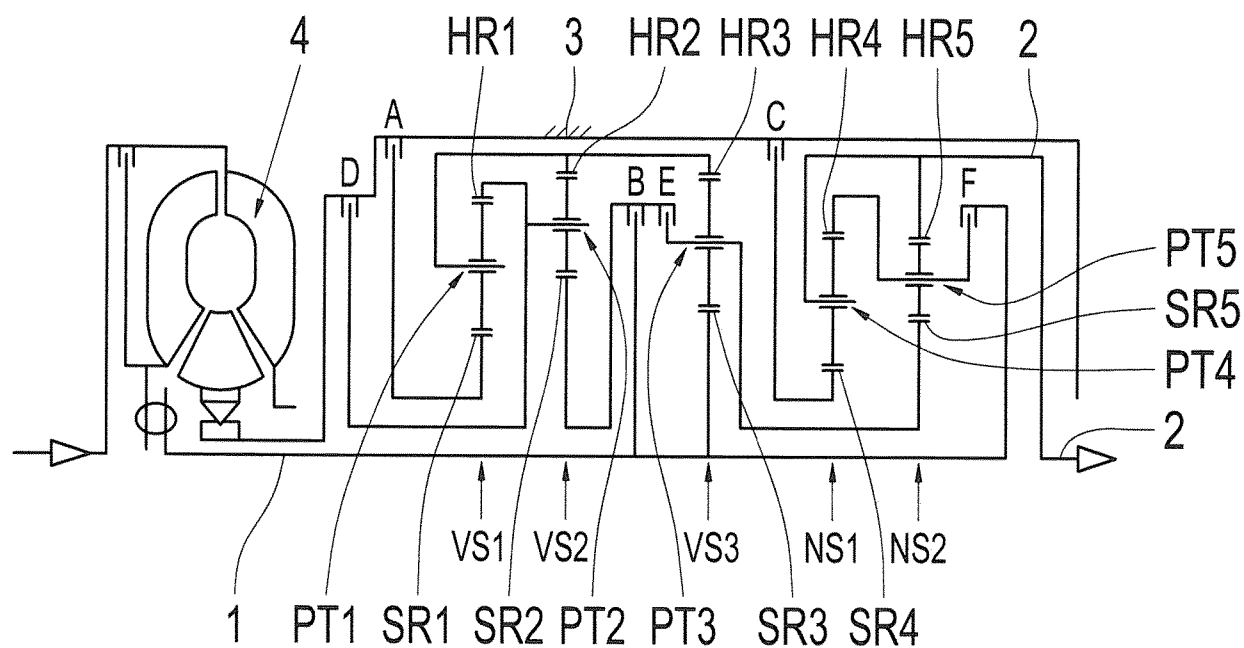


Fig. 1

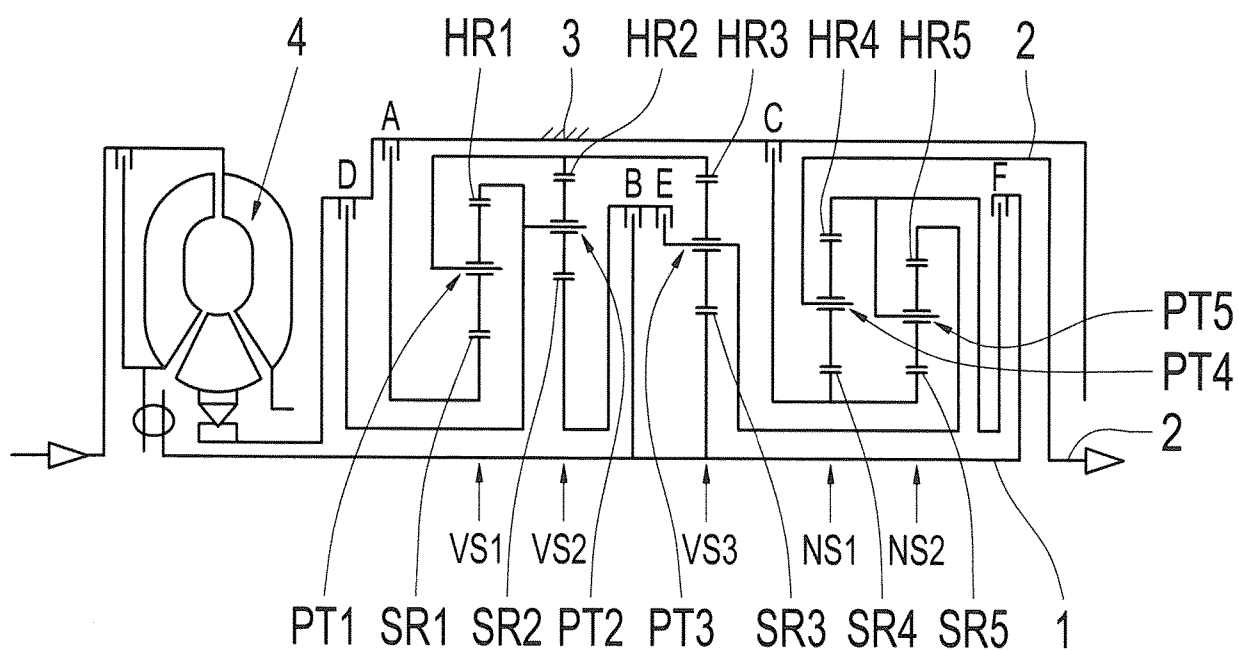


Fig. 2

2/2

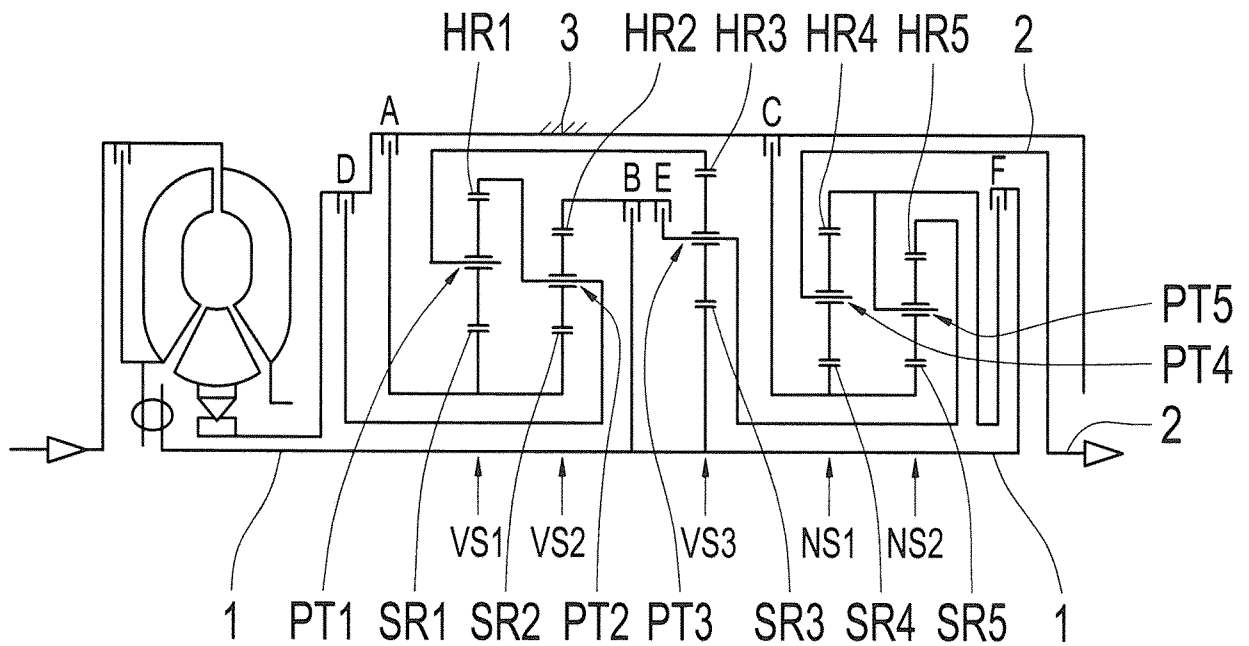


Fig. 3

Gang	A	B	C	D	E	F	Übersetzung	Wirkungsgrad	Gangsprung
R		○	○	○			-7.55	0.921	-0.74 R/1.
N			○	○			-	-	-1.11 R/2.
G1			○	○	○		10.14	0.964	1.49
G2	○		○	○			6.79	0.972	1.68
G3	○		○		○		4.05	0.966	1.52
G4	○	○	○				2.66	0.975	1.51
G5		○	○		○		1.76	0.986	1.36
G6			○		(○)	○	1.29	0.995	1.29
G7		○			○	○	1.00	1.0	1.21
G8	○	○				○	0.83	0.992	1.12
G9	○				○	○	0.74	0.990	1.08
G10	○			○		○	0.68	0.992	1.04
G11				○	○	○	0.66	0.992	1.17
G12		○		○		○	0.56	0.985	
Spreizung: 2. - 12.									12.0
Spreizung: 1. - 12.									18.0

Im 8. Gang könnte wahlweise anstelle von E
B oder A oder D geschlossen sein

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/078708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/66
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 2014 117679 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 24 March 2016 (2016-03-24)	1-4
A	figures 1-3	5-12
A	----- EP 1 373 756 B1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25 April 2012 (2012-04-25) cited in the application figures 1a,1b,6a,6b	1-12
A	----- DE 10 2011 056897 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 21 March 2013 (2013-03-21) figures 1-3	1-12



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

19 January 2018

Date of mailing of the international search report

29/01/2018

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

Belz, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/078708

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014117679 A1	24-03-2016	CN 105805246 A	27-07-2016
		DE 102014117679 A1	24-03-2016
		KR 20160035327 A	31-03-2016
		US 9163705 B1	20-10-2015

EP 1373756 B1	25-04-2012	CN 1592824 A	09-03-2005
		DE 10115995 A1	10-10-2002
		EP 1373756 A1	02-01-2004
		ES 2383677 T3	25-06-2012
		JP 2004529297 A	24-09-2004
		US 2004048716 A1	11-03-2004
		WO 02079669 A1	10-10-2002

DE 102011056897 A1	21-03-2013	CN 103016653 A	03-04-2013
		DE 102011056897 A1	21-03-2013
		JP 5964033 B2	03-08-2016
		JP 2013068318 A	18-04-2013
		KR 20130031455 A	29-03-2013
		US 2013072342 A1	21-03-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H3/66
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 2014 117679 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 24. März 2016 (2016-03-24)	1-4
A	Abbildungen 1-3	5-12
A	EP 1 373 756 B1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25. April 2012 (2012-04-25) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1a, 1b, 6a, 6b	1-12
A	DE 10 2011 056897 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 21. März 2013 (2013-03-21) Abbildungen 1-3	1-12



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

19. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/2018

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

Belz, Thomas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/078708

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014117679 A1	24-03-2016	CN 105805246 A	27-07-2016
		DE 102014117679 A1	24-03-2016
		KR 20160035327 A	31-03-2016
		US 9163705 B1	20-10-2015

EP 1373756 B1	25-04-2012	CN 1592824 A	09-03-2005
		DE 10115995 A1	10-10-2002
		EP 1373756 A1	02-01-2004
		ES 2383677 T3	25-06-2012
		JP 2004529297 A	24-09-2004
		US 2004048716 A1	11-03-2004
		WO 02079669 A1	10-10-2002

DE 102011056897 A1	21-03-2013	CN 103016653 A	03-04-2013
		DE 102011056897 A1	21-03-2013
		JP 5964033 B2	03-08-2016
		JP 2013068318 A	18-04-2013
		KR 20130031455 A	29-03-2013
		US 2013072342 A1	21-03-2013
