(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
20. Juli 2017 (20.07.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/121664 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*F16H 3/091* (2006.01) *F16H 57/033* (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/050105

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Januar 2017 (04.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 100 475.8
13. Januar 2016 (13.01.2016) DE

(71) Anmelder: **GETRAG B.V. & CO. KG** [DE/DE]; Hermann-Hagenmeyer-Strasse, 74199 Untergruppenbach (DE).

(72) Erfinder: **PRELLEZO, Rafael**; Platanenstrasse 26/1, 71665 Vaihingen a.d. Enz (DE). **BROSI, Matthias**; Helfenberger Strasse 11, 71720 Oberstenfeld (DE).

(74) Anwalt: **WITTE, WELLER & PARTNERPATENTANWÄLTE PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT MBB**; Postfach 10 54 62, 70047 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, 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, 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, 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**: MOTOR VEHICLE TRANSMISSION FOR LONGITUDINAL INSTALLATION IN A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : KRAFTFAHRZEUGGETRIEBE FÜR DEN LÄNGSEINBAU IN EINEM KRAFTFAHRZEUG

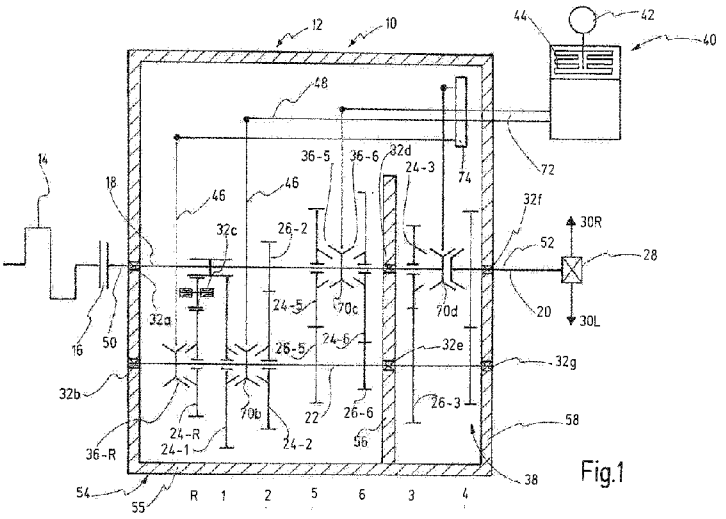



Fig.1

(57) **Abstract**: Motor vehicle transmission (10) for longitudinal installation in a motor vehicle, comprising an input shaft arrangement (18) which can be connected to an output element (68) of a coupling assembly (16) of a motor vehicle. The motor vehicle transmission (10) further comprises an output shaft (20) which can be connected to the drive wheels (30-R, 30-L) or a differential, and a countershaft (22), which is arranged parallel to the input shaft assembly (18), and a plurality of wheelsets (24/26, 24/64/66, 24/64) for setting gear stages (R;1; 2; 3; 4; 5; 6; 7), wherein the wheelsets (24/26, 24/64/66, 24/64) are each installed on two of the shafts (18, 20, 22) and can be switched by means of respective clutches (36) which are at least partially combined into clutch packets (70). The motor vehicle transmission (10) is further designed with a housing (54), in which the shafts (18, 20, 22) and the wheelsets (24/26, 24/64/66, 24/64) are accommodated, and a bearing arrangement (32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g) for mounting the shafts (18, 20, 22) on the housing (54), which bearing arrangement is designed such that by means of the said bearing arrangement (32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g) a first variant and a second variant of the motor vehicle transmission (10) can equally be constructed, wherein the motor vehicle transmission (10) can be constructed in the

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2017/121664 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)*

first variant with a first number of forward gear stages (1; 2; 3; 4; 5; 6) and can be constructed in the second variant with a further forward gear stage (7), wherein the wheelset pairs (24/26, 24/64/66, 24/64) and the associated clutch packets (70) are selected in both variants in such a way that manual shifting is possible.

**(57) Zusammenfassung**: Kraftfahrzeuggetriebe (10) für den Längseinbau in einen Kraftfahrzeug, mit einer Eingangswellenanordnung (18), die mit einem Ausgangsglied (68) einer Kupplungsanordnung (16) eines Kraftfahrzeuges verbindbar ist. Das Kraftfahrzeuggetriebe (10) weist weiter eine Ausgangswelle (20) auf, die mit Antriebsrädern (30-R, 30-L) oder einem Differential verbindbar ist sowie eine Vorgelegewelle (22), die parallel zu der Eingangswellenanordnung (18) angeordnet ist und eine Mehrzahl von Radsätzen (24/26, 24/64/66, 24/64) zum Einrichten von Gangstufen (R;1; 2; 3; 4; 5; 6; 7), wobei die Radsätze (24/26, 24/64/66, 24/64) jeweils an zwei der Wellen (18, 20, 22) gelagert und mittels jeweiligen Schaltkupplungen (36) schaltbar sind, die zumindest teilweise zu Schaltkupplungspaketen (70) zusammengefasst sind. Das Kraftfahrzeuggetriebe (10) weiter mit einem Gehäuse (54), in dem die Wellen (18, 20, 22) und die Radsätze (24/26, 24/64/66, 24/64) aufgenommen sind, und einer Lageranordnung (32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g) zum Lagern der Wellen (18, 20, 22) an dem Gehäuse (54), die so ausgebildet ist, dass mit dieser Lageranordnung (32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g) gleichermaßen eine erste Variante und eine zweite Variante des Kraftfahrzeuggetriebes (10) aufbaubar ist, wobei das Kraftfahrzeuggetriebe (10) in der ersten Variante mit einer ersten Anzahl von Vorwärtsgangstufen (1; 2; 3; 4; 5; 6) aufbaubar ist und in der zweiten Variante mit einer weiteren Vorwärtsgangstufe (7) aufbaubar ist, wobei die Radsatzpaarungen (24/26, 24/64/66, 24/64) und die zugeordneten Schaltkupplungspakete (70) in beiden Varianten so gewählt sind, dass eine manuelle Handschaltung möglich ist.

# Kraftfahrzeuggetriebe für den Längseinbau in einem Kraftfahrzeug

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeuggetriebe für den Längseinbau in einem Kraftfahrzeug, mit einer Eingangswellenanordnung, die mit einem Ausgangsglied einer Kupplungsanordnung verbindbar ist; einer Ausgangswelle, die mit Antriebsrädern oder mit einem Differential verbindbar ist; einer Vorgelegewelle, die parallel zu der Eingangswellenanordnung angeordnet ist; einer Mehrzahl von Radsätzen zum Einrichten von Gangstufen, wobei die Radsätze jeweils an zwei der Wellen gelagert und mittels jeweiliger Schaltkupplungen schaltbar sind, die zumindest teilweise zu Schaltkupplungspaketen zusammengefasst sind; einem Gehäuse, in dem die Wellen und die Radsätze aufgenommen sind; und einer Lageranordnung zum Lagern der Wellen an dem Gehäuse, die so ausgebildet ist, dass mit dieser Lageranordnung gleichermaßen eine erste Variante und eine zweite Variante des Kraftfahrzeuggetriebes aufbaubar ist, wobei das Kraftfahrzeuggetriebe in der ersten Variante mit einer ersten Anzahl von Vorwärtsgangstufen

aufbaubar ist und in der zweiten Variante mit diesen Vorwärtsgangstufen und einer weiteren Vorwärtsgangstufe aufbaubar ist.

**[0002]** Derartige Kraftfahrzeuggetriebe sind beispielsweise bekannt aus der DE 10 2005 005 338 B3. Bei diesen bekannten Getrieben handelt es sich um sog. Inline-Getriebe, also Getriebe für den Längseinbau in einem Kraftfahrzeug. Dabei sind die Getriebe in einer ersten Variante mit sechs Gängen derart aufbaubar, dass sie mittels einer klassischen Schaltkulisse manuell schaltbar sind, also dass Schaltkupplungspakete benachbarte Gangstufen schalten. In einer weiteren Variante sind diese bekannten Getriebe mit einer weiteren Vorwärtsgangstufe als Automatikschaltgetriebe aufbaubar.

**[0003]** Diese bekannten Getriebe sind wenig modular und eng auf ihren Anwendungsbereich angepasst.

**[0004]** Getriebe werden teilweise speziell auf Kundenanforderung entwickelt und gebaut. Dabei wird viel Arbeits- und Entwicklungsaufwand benötigt, so dass sich eine Produktion von kundenspezifischen Getrieben in Kleinserie wirtschaftlich kaum lohnt.

**[0005]** Bisherige Getriebekonzepte ermöglichen nur geringfügig das Ausnutzen von Synergien. Zudem sind konventionelle Getriebe geometrisch an ihren Grenzen, um durch große Spreizung zukünftige $CO_2$ Anforderungen zu erfüllen und die Drehmomententwicklung neuer Motorengenerationen zu berücksichtigen.

**[0006]** Vor dem obigen Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes und wirtschaftliches Inline-Getriebe bereitzustellen, mit dem möglichst viele verschiedene Ausführungsformen, also spezielle Kundenwünsche, realisierbar sind.

**[0007]** Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Getriebe dadurch gelöst, dass die Radsatzpaarungen und die zugeordneten Schaltkupplungspakete in beiden Varianten so gewählt sind, dass eine manuelle Handschaltung möglich ist.

[0008] Durch diese Maßnahme ergibt sich eine hohe Modularität, so dass anforderungsspezifisch viele verschiedene Ausführungsformen durch das offenbarte modulare Getriebe realisiert werden können. Beide Varianten können sowohl von Hand als auch automatisiert betätigt werden.

[0009] Die Aufgabe wird somit vollkommen gelöst.

[0010] Von besonderem Vorteil ist es, wenn in beiden Varianten eine Direktgangstufe eingerichtet ist.

[0011] Dadurch kann eine weitere Gangstufe ohne zusätzliches Radsatzpaar eingerichtet werden, so dass das Getriebe axial kurz baut. Zudem können Kosten und Gewicht eingespart werden.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform verbinden die Radsätze jeweils die Eingangswellenanordnung und die Vorgelegewelle miteinander, wobei die Vorgelegewelle und die Ausgangswelle über einen Abtriebs-Konstantenradsatz miteinander verbunden sind.

[0013] Durch einen Abtriebs-Konstantenradsatz sind die Momentbelastungen an der Vorgelegewelle geringer als bei einem Antriebs-Konstantenradsatz, so dass die Verzahnungen der Radsätze schmaler ausgeführt werden können. Dadurch kann das Getriebe generell in axialer Richtung kürzer ausgebildet sein. Zudem sind die Belastungen der Schaltkupplungen geringer, wodurch kürzere Schaltzeiten realisiert werden können.

[0014] Von besonderem Vorteil ist es, wenn der Abtriebs-Konstantenradsatz und ein weiterer Radsatz, in axialer Richtung gesehen, in beiden Varianten zwischen einem getriebeausgangsseitigen Getriebedeckel und einer Lagerplatte angeordnet sind.

[0015] Dadurch ergibt sich eine Lagerung der Abtriebswelle mit einem günstigen Tragbild, wobei eine sehr steife Lagerung des Abtriebs-Konstantenradsatzes erreicht wird. Zudem ergibt sich in der Regel eine günstige Lagerbelastung.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass der Getriebedeckel des Gehäuses und/oder die Lagerplatte in beiden Varianten aus identischen Teilen gefertigt werden können und bevorzugt identisch sind.

[0017] Durch diese Maßnahme lassen sich weitere Synergien generieren, so dass auch Getriebe in Kleinserie noch wirtschaftlicher realisierbar sind. Durch die Verwendung von Gleichteilen können diese Gleichteile in größeren Stückzahlen produziert werden, was die Produktionskosten weiter senkt. Des Weiteren reduziert die Verwendung von Gleichteilen den Lageraufwand im Ersatzteillager sowie den Verwaltungsaufwand der Lagerbestände, was die Kosten weiter senken und die Wirtschaftlichkeit weiter verbessern kann.

[0018] Von besonderem Vorteil ist es dabei, wenn in der ersten Variante ein Rückwärtsgangstufen-Radsatz der einem Eingang des Kraftfahrzeuggetriebes nächste Radsatz ist und mittels einer Rückwärtsgangstufen-Schaltkupplung betätigbar ist, die auf der dem Getriebeeingang zugewandten Seite des Rückwärtsgangstufen-Radsatzes angeordnet ist, wobei in der zweiten Variante ein Radsatz für die weitere Vorwärtsgangstufe auf der dem Getriebeeingang zugewandten Seite einer Rückwärtsgangstufen-Schaltkupplung angeordnet ist, wobei die Rückwärtsgangstufen-Schaltkupplung mit einer weiteren Schaltkupplung für die weitere Gangstufe in ein Schaltkupplungspaket integriert ist.

[0019] Durch diese Maßnahme baut auch die zweite Variante des Inline-Getriebes axial kurz. Zudem kann die zusätzliche Vorwärtsgangstufe der zweiten Variante konstruktiv günstig realisiert werden.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind in der ersten Variante folgende Bauelemente axial hintereinander angeordnet, von einem Getriebeeingang aus gesehen: eine Rückwärtsgangstufen-Schaltkupplung, ein Rückwärtsgangstufen-Radsatz, ein Radsatz für Gangstufe 1, ein Schaltkupplungspaket für Gangstufen 1 und 2, ein Radsatz für Gangstufe 2, ein Radsatz für Gangstufe 5, ein Schaltkupplungspaket für Gangstufen 5 und 6, ein Radsatz für Gangstufe 6, ein Radsatz für Gangstufe 3, ein Schaltkupplungspaket für Gangstufen 3 und 4, und ein Abtriebskonstanten-Radsatz.

[0021] Durch diese vorteilhafte Fahrzeuggetriebeanordnung ist es möglich das Kraftfahrzeuggetriebe mit einer H-Schaltkulisse zu schalten, wobei Schaltstangen direkt mit Schaltgabeln verbindbar sind, wobei keine Umlenkung/Richtungsumkehr der Betätigungsrichtung einer Schaltkupplung realisiert werden muss. Das Getriebe kann demnach mechanisch einfach geschaltet werden.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind in der zweiten Variante folgende Bauelemente axial hintereinander angeordnet, von einem Getriebeeingang aus gesehen: ein Radsatz für Gangstufe 7, ein Schaltkupplungspaket für Gangstufe 7 und die Rückwärtsgangstufe R, ein Rückwärtsgangstufen-Radsatz, ein Radsatz für Gangstufe 1, ein Schaltkupplungspaket für Gangstufen 1 und 2, ein Radsatz für Gangstufe 2, ein Radsatz für Gangstufe 4, ein Schaltkupplungspaket für Gangstufen 4 und 3, ein Radsatz für Gangstufe 3, ein Radsatz für Gangstufe 6, ein Schaltkupplungspaket für die Gangstufen 6 und 5, und ein Abtriebskonstanten-Radsatz.

[0023] Durch dieses vorteilhafte Radsatzlayout ist es möglich das Getriebe auch in der zweiten Variante, also mit 7 Gangstufen, derart aufzubauen, dass es manuell mittels einer H-Schaltkulisse schaltbar ist, da die Schaltkupplungspakete jeweils benachbarte Gangstufen schalten.

[0024] Von besonderem Vorzug ist es, wenn wenigstens ein Schaltkupplungspaket mittels einer Schaltgabel betätigbar ist und/oder wenigstens ein Schaltkupplungspaket mittels Schaltwippe betätigtbar ist. Die Betätigung kann jeweils mittels einer Schaltstange erfolgen oder beispielsweise mittels einer Seilzugschaltung und Mitnehmervorrichtung bzw. Koppelstück.

[0025] Eine Schaltwippe ist dabei an einer um eine quer zur Schaltstange ausgerichtete Umlenkachse (Umlenkvorrichtung) derart gelagert, dass bei einer Betätigung (beispielsweise mittels einer Schaltstange) in eine erste axiale Richtung durch die Umlenkvorrichtung das der Schaltwippe zugeordnete Schaltkupplungspaket in einer zu der ersten Richtung entgegengesetzten axialen Richtung verschoben wird. In der zweiten Variante ist es bevorzugt, wenn das Schaltkupplungspaket für die Gangstufen 1/2 mittels einer

Schaltgabel geschaltet wird und die Schaltkupplungspakete für die Gangstufen 4/3 und 6/5 mittels jeweiliger Schaltwippen schaltbar sind.

**[0026]** Vorteilhaft dabei ist, dass auch das Radsatzlayout der zweiten Variante konstruktiv einfach manuell schaltbar ausgeführt sein kann.

**[0027]** Von besonderem Vorzug ist es, wenn der/ein Radsatz für die Gangstufe 1, der/ein Rückwärtsgangradsatz und vorzugsweise der/ein Radsatz für die Gangstufe 2 in beiden Varianten durch Gleichteile gebildet sind.

**[0028]** Dadurch können weitere Synergien generiert werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit der Kraftfahrzeuggetriebe weiter verbessert werden kann.

**[0029]** 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.

**[0030]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeuggetriebes in einer ersten Variante, wobei der Radsatzaufbau für ein 6-Gang-Handschaltgetriebe geeignet ist; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeuggetriebes in einer zweiten Variante, wobei der Radsatzaufbau für ein 7-Gang-Handschaltgetriebe geeignet ist.

**[0031]** Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeuggetriebe 10 in einem schematisch dargestellten Antriebsstrang 12. Dabei ist ein Antriebsmotor 14 schematisch als Brennkraftmaschine

dargestellt. Es versteht sich, dass auch ein Elektromotor, eine Hybrideinheit oder andere bekannte Antriebsmotoren verwendet werden können.

[0032] Der Antriebsmotor 14 ist über eine Kupplungsanordnung 16 mit einem Eingang des Kraftfahrzeuggetriebes 10 verbindbar. Bei geschlossener Kupplungsanordnung 16 wird eine Eingangswelle 18 des Kraftfahrzeuggetriebes 10 durch den Antriebsmotor 14 angetrieben. Eine Ausgangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes ist mit 20 bezeichnet.

[0033] Die Eingangswelle 18 ist parallel zu einer Vorgelegewelle 22 des Kraftfahrzeuggetriebes 10 angeordnet und ist durch mehrere Radsätze mit der Vorgelegewelle 22 verbunden, die jeweils zumindest ein Losrad 24 und ein Festrad 26 aufweisen.

[0034] Die Vorgelegewelle 22 ist drehfest mit der Ausgangswelle 20 verbunden, wobei die Ausgangswelle 20 über ein Differential 28 oder direkt mit den Antriebsrädern 30R, 30L verbunden ist.

[0035] Die Eingangswelle 18, die Ausgangswelle 20 und die Vorgelegewelle 22 sind jeweils durch Lageranordnungen 32 gelagert.

[0036] Die einzelnen Gangstufen sind jeweils durch Schaltkupplungen 36 einlegbar, wobei durch das Einlegen einer Schaltkupplung 36 das entsprechende Losrad 24 drehfest mit der entsprechenden Welle 18, 22 verbunden wird.

[0037] Das Getriebe weist einen Abtriebkonstanten-Radsatz 38 auf. Die Antriebsleistung wird also über ein Zahnradpaar bestehend aus zwei Festrädern von der Vorgelegewelle 22 auf die Ausgangswelle 20 übertragen.

[0038] Das in Fig. 1 gezeigte Getriebe ist mit einer manuellen H-Schaltvorrichtung betätigbar, die allgemein mit 40 bezeichnet ist und einen Schalthebel 42 aufweist, der in einer Schaltkulisse 44 verschiebbar ist und z.B. Schaltgabeln 46 über Schaltstangen 48 betätigen kann.

[0039] Die mit den jeweiligen Radsätzen schaltbaren Gangstufen sind in Fig. 1 und Fig. 2 jeweils unterhalb der Radsätze angegeben. In der in Fig. 1 gezeigten Variante ist die 4. Gangstufe als Direktgang eingerichtet. In einer in Fig. 2 gezeigten Variante ist die 5. Gangstufe als Direktgang eingerichtet. Es ist also jeweils die dritthöchste Gangstufe als Direktgang eingerichtet. Dadurch ist eine hohe Spreizung des Getriebes 10 möglich. Unter einem Direktgang wird verstanden, dass die Eingangswelle 18 ohne Zwischenübersetzung mit der Ausgangswelle 20 drehfest verbunden ist.

[0040] Das Getriebe 10 weist einen Getriebeeingang 50 auf, durch den Antriebsleistung in das Getriebe 10 eingebracht werden kann. Das Getriebe 10 weist weiter einen Getriebeausgang 52 auf, über den Antriebsleistung vom Getriebe 10 auf das Differential 28 oder direkt auf die Antriebsräder 30R, 30L übertragen werden kann.

[0041] Das Getriebe 10 weist weiter ein Getriebegehäuse 54 auf, wobei das Getriebegehäuse 54 einen Gehäusetopf 55, eine Lagerplatte 56 und einen Gehäusedeckel 58 aufweist.

[0042] Die Vorgelegewelle 22 ist mit insgesamt drei Lagern 32b, 32e, 32g an dem Getriebeeingang 50, der Lagerplatte 56 und dem Gehäusedeckel 58 gelagert. Die Ausgangswelle 20 ist am Gehäusedeckel 58 durch das Lager 32f gelagert und ist vorzugsweise zusätzlich in oder an der Eingangswelle 18 gelagert, was in Fig. 1 nicht näher dargestellt ist. Die Eingangswelle 18 und die Ausgangswelle 20 sind dabei koaxial angeordnet.

[0043] In dem Fall, dass die Ausgangswelle 20 in der Eingangswelle 18 gelagert ist, ist die Eingangswelle 18 ist mit zwei Lagern 32a, 32d gelagert, wobei das Lager 32a am Getriebeeingang angeordnet ist und das Lager 32d an der Lagerplatte 56 angeordnet ist.

[0044] Die Ausgangswelle 20 kann auch an der Eingangswelle 18 gelagert sein. In diesem Fall ist die Ausgangswelle 20 ist mit zwei Lagern 32d, 32e gelagert, wobei das Lager 32e am Getriebeausgang 52 angeordnet ist und das Lager 32d an der Lagerplatte 56 angeordnet ist.

[0045] Die Lagerplatte 56 ist dabei so angeordnet, dass zwischen Getriebeausgang 52 und Lagerplatte 56 der Abtriebkonstanten-Radsatz 38 und ein weiterer Radsatz 24/26 für eine Gangstufe angeordnet sind.

[0046] Die Schaltkupplungen 36 können auch über eine Schaltwippe 60 betätigt werden. Eine Schaltwippe 68 ist dabei derart an einer Umlenkvorrichtung 62 gelagert, dass bei einer Betätigung einer Schaltstange 48 in einer ersten axialen Richtung durch die Umlenkvorrichtung 62, die der Schaltwippe 60 zugeordnete Schaltkupplung 36 in einer zu der ersten Richtung entgegengesetzten axialen Richtung verschoben wird.

[0047] In der in Fig. 1 gezeigten 6-Gang Variante ist die Gangstufe 1 durch ein an der Eingangswelle 18 angeordnetes Festrad 64 eingerichtet, das mit einem an der Vorgelegewelle 22 angeordneten Losrad 24-1 im Eingriff steht. Das Festrad 64 steht dabei zudem im Eingriff mit einem Richtungsumkehrrad 66, das wiederum mit einem an der Vorgelegewelle 22 angeordnetem Losrad 24-R in Eingriff steht, um so die Rückwärtsgangstufe-R einzurichten. Die Gangstufe 2 ist ebenfalls über ein an der Eingangswelle 18 angeordnetes Festrad 26-2 eingerichtet, das mit einem an der Vorgelegwelle 22 angeordneten Losrad 24-2 in Eingriff steht. Die Gangstufen 5 und 6 sind jeweils eingerichtet durch an der Eingangswelle angeordnete Losräder 24-5, 24-6 die mit an der Vorgelegewelle 22 angeordneten Festrädern 26-5, 26-6 in Eingriff stehen. Die Gangstufe 3 ist eingerichtet durch ein an der Eingangswelle 18 angeordnetes Losrad 24-3, das mit einem an der Vorgelewelle 22 angeordnetem Festrad 26-3 im Eingriff steht.

[0048] Einzelne Schaltkupplungen 36 können vorzugsweise in so genannten Schaltkupplungspaketen 70 zusammengefasst sein, wobei ein Schaltkupplungspaket 70 in einer ersten axialen Richtung verschoben werden kann um eine erste Gangstufe einzulegen und in einer zweiten, zu der ersten entgegengesetzten, axialen Richtung verschoben werden kann um eine zweite Gangstufe einzulegen.

[0049] In der in Fig. 1 gezeigten Variante sind die einzelnen Vorwärtsgangstufen mittels Schaltkupplungspaketen 70b, 70c, 70d schaltbar. Die Gangstufen 1 und 2 sind dabei vom Schaltkupplungspaket 70b schaltbar, die Gangstufen 3 und 4 vom Schaltkupplungspaket

70d und die Gangstufen 5 und 6 vom Schaltkupplungspaket 70c. Die Rückwärtsgangstufe-R ist mittels einer Schaltkupplung 36-R schaltbar. In dieser Variante ist die Gangstufe 4 als Direktgangstufe ausgebildet.

**[0050]** Die Getriebeanordnung ist mit einer H-Schaltvorrichtung 40 betätigbar, die in Fig. 1 nur schematisch dargestellt ist. Die Schaltvorrichtung kann in an sich bekannter Weise betätigt werden und weist einen Schalthebel 42 auf, der in einer Schaltkulisse 44 beweglich angeordnet ist. Durch den Schalthebel 42 kann eine Schaltwelle 72 derart betätigt werden, dass eine Schaltwelle 74 mit einer der Schaltstangen 48 koppelt, so dass bei einer Bewegung des Schalthebels 42 entlang einer Schaltgasse die jeweilige Schaltstange 48 in axialer Richtung verschoben wird. Hierdurch verschiebt die Schaltstange 48 beispielsweise über eine Schaltgabel 46 oder eine Schaltwippe 60, eine Schaltmuffe eines Schaltkupplungspaketes 70, so dass eine Gangstufe eingelegt oder ausgelegt wird.

**[0051]** In Fig. 2 sind zur besseren Übersicht die Schaltvorrichtung 40, das Getriebegehäuse 54, die Lagerplatte 56 sowie Teile des Antriebsstranges 12 nicht dargestellt.

**[0052]** Fig. 2 zeigt schematisch ein Radsatzlayout für eine 7-Gang-Variante. Dabei sind die Schaltkupplungen 36-7 und 36-R für die Gangstufe 7 und die Rückwärtsgangstufe-R zu einem Schaltkupplungspaket 70a zusammengefasst. Die Rückwärtsgangstufe ist, wie in der in Fig. 1 gezeigten Variante, über das Radsatzpaar 64/66/24-R eingerichtet, wobei ein Festrad 64 für die Gangstufe 1 und die Rückwärtsgangstufe an der Getriebeeingangswelle 18 angeordnet ist und über ein Richtungsumkehrrad 66 mit einem Losrad 24-R in Eingriff steht. Das Losrad 24-R ist an der Vorgelegewelle 22 angeordnet und mit dem Schaltkupplungspaket 70a mit der Vorgelegewelle 22 drehfest verbindbar.

**[0053]** Die Radsätze der Gangstufen 1 und 2 und der Rückwärtsgangstufe-R sind vorzugsweise identisch zu denen in der 6-Gang-Variante, wie in der Fig. 1 gezeigt.

**[0054]** Die Gangstufen 4 und 3 sind jeweils eingerichtet durch an der Eingangswelle angeordnete Losräder 24-4, 24-3 die mit an der Vorgelegewelle 22 angeordneten Festrädern 26-4, 26-3 im Eingriff stehen. Die Gangstufe 6 ist eingerichtet durch ein an der Eingangswelle 18

angeordnetes Losrad 24-6, das mit einem an der Vorgelewelle 22 angeordnetem Festrad 26-6 im Eingriff steht.

[0055] In dem in Fig. 2 gezeigten Radsatzlayout sind die Schaltkupplungspakete 70a und 70b an der Vorgelegewelle 22 angeordnet und die Schaltkupplungspakete 70c und 70d an der Eingangswelle 18. Das Schaltkupplungspaket 70a schaltet dabei die 7. Gangstufe sowie die Rückwärtsgangstufe. Das Schaltkupplungspaket 70b schaltet die 1. Gangstufe und die 2. Gangstufe. Das Schaltkupplungspaket 70c schaltet die 4. und die 3. Gangstufe und ist betätigbar mittels einer Schaltwippe 60-1, die an einer Umlenkvorrichtung 62-1 angeordnet ist. Die Schaltwippe 60-1 wird dabei durch eine Schaltstange 48 betätigt. Die Schaltkupplung 70d schaltet die 6. und die 5. Gangstufe. Die 5. Gangstufe ist als Direktgangstufe eingerichtet. Auch das Schaltkupplungspaket 70d ist mittels einer an einer Umlenkvorrichtung 62-2 angeordneten Schaltwippe 60-2 betätigbar.

[0056] In beiden Radsatzlayouts verläuft der Drehmomentfluss dabei, mit Ausnahme der Direktgangstufen, immer von der Getriebeeingangswelle 18 über die Vorgelegewelle 22 mittels des Abtriebskonstanten-Radsatzes 38 an die Getriebeausgangswelle 20.

[0057] In beiden Varianten sind die Gangstufen, die zwischen der 2ten Gangstufe und dem Getriebeausgang 52 angeordnet sind, austauschbar bzw. in beliebiger Reihenfolge anordenbar, und zwar durch entsprechendes Anordnen der Radsätze 24/26 und Schaltkupplungen 36 bzw. Schaltkupplungspakete 70.

[0058] Die Lagerplatte 56 und der Gehäusedeckel 58 sind vorzugsweise Gleichteile oder wenigstens aus dem gleichen Basisteil herstellbar.

[0059] Der Achsabstand zwischen der Eingangswelle 18 bzw. Ausgangswelle 20 und der Vorgelegwellle 22 ist bei beiden Varianten gleich und vorzugsweise so gewählt, dass auch für die 6-Gang-Variante hohe Drehmomentbereiche und Spreizungen möglich sind.

[0060] Sowohl die 6-Gang-Variante als auch die 7-Gang-Variante sind dabei sowohl für Fahrzeuge mit Dieselmotor als auch für Fahrzeuge mit Ottomotor verwendbar, wobei der

Drehmoment Bereich vorzugsweise bei 200 Nm beginnt und bis 800 Nm reichen kann, insbesondere in Bereichen von 400 Nm bis 500 Nm liegen kann.

**[0061]** Obwohl die erste Variante und die zweite Variante als manuelle Getriebe 10 dargestellt sind, ist es auch denkbar, eine automatisierte Aktuierung der Getriebe 10 vorzusehen, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Modulares Kraftfahrzeuggetriebe (10) für den Längseinbau in einem Kraftfahrzeug, mit

- einer Eingangswellenanordnung (18), die mit einem Ausgangsglied (68) einer Kupplungsanordnung (16) verbindbar ist,

- einer Ausgangswelle (20), die mit Antriebsrädern (30R, 30L) oder mit einem Differential (28) verbindbar ist,

- einer Vorgelegewelle (22), die parallel zu der Eingangswellenanordnung (18) angeordnet ist,

- einer Mehrzahl von Radsätzen (24/26, 24/64/66, 64/24) zum Einrichten von Gangstufen (R; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7), wobei die Radsätze (24/26, 24/64/66, 64/24) jeweils an zwei der Wellen (18, 20, 22) gelagert und mittels jeweiliger Schaltkupplungen (36) schaltbar sind, die zumindest teilweise zu Schaltkupplungspaketen (70) zusammengefasst sind,

- einem Gehäuse (54), in dem die Wellen (18, 20, 22) und die Radsätze (24/26, 24/64/66, 64/24) aufgenommen sind, und

- einer Lageranordnung (32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g) zum Lagern der Wellen (18, 20, 22) an dem Gehäuse (54), die so ausgebildet ist, dass mit dieser Lageranordnung (32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g) gleichermaßen eine erste Variante und eine zweite Variante des Kraftfahrzeuggetriebes (10) aufbaubar ist, wobei das Kraftfahrzeuggetriebe (10) in der ersten Variante mit einer ersten Anzahl von Vorwärtsgangstufen (1; 2; 3; 4; 5; 6) auf-

baubar ist und in der zweiten Variante mit einer weiteren Vorwärtsgangstufe (7) aufbaubar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

Radsatzpaarungen (24/26, 24/64/66, 64/24) und zugeordnete Schaltkupplungspakete (70) in beiden Varianten so gewählt sind, dass eine manuelle Handschaltung möglich ist.

2. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in beiden Varianten eine Direktgangstufe (4 bzw. 5) eingerichtet ist.

3. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Radsätze (24/26, 24/64/66, 64/24) jeweils die Eingangswellenanordnung (18) und die Vorgelegewelle (22) miteinander verbinden, wobei die Vorgelegewelle (22) und die Ausgangswelle (20) über einen Abtriebs-Konstantenradsatz (38) miteinander verbunden sind.

4. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abtriebs-Konstantenradsatz (38) und ein weiterer Radsatz (24/26), in axialer Richtung gesehen, in beiden Varianten zwischen einem getriebeausgangsseitigen Getriebedeckel (58) und einer Lagerplatte (56) angeordnet sind.

5. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Getriebedeckel (58) des Gehäuses (54) und/oder die Lagerplatte (56) in beiden Varianten identisch sind.

6. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Variante ein Rückwärtsgangstufen-Radsatz (24-R/64/66) der einem Eingang (50) des Kraftfahrzeuggetriebes (10) nächste Radsatz (24-R/64/66) ist und mittels einer Rückwärtsgangstufen-Schaltkupplung (36-R) betätigbar ist, die auf der dem Getriebeeingang (50) zugewandten Seite des Rück-

wärtsgangstufen-Radsatzes (24-R/64/66) angeordnet ist, wobei in der zweiten Variante ein Radsatz (24-7/26-7) für die weitere Vorwärtsgangstufe (7) auf der dem Getriebeeingang (50) zugewandten Seite einer Rückwärtsgangstufen-Schaltkupplung (36-R) angeordnet ist, wobei die Rückwärtsgangstufen-Schaltkupplung (36-R) mit einer weiteren Schaltkupplung (36-7) für die weitere Gangstufe (7) in ein Schaltkupplungspaket (70a) integriert ist.

7. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Variante folgende Bauelemente axial hintereinander angeordnet sind, von einem Getriebeeingang (50) aus gesehen: eine Rückwärtsgangstufen-Schaltkupplung (36-R) , ein Rückwärtsgangstufen-Radsatz (24-R/64/66), ein Radsatz (24-1/64) für Gangstufe 1, ein Schaltkupplungspaket (70b) für Gangstufen 1 und 2, ein Radsatz (24-2/26-2) für Gangstufe 2, ein Radsatz (24-5/26-5) für Gangstufe 5, ein Schaltkupplungspaket (70c) für Gangstufen 5 und 6, ein Radsatz (24-6/26-6) für Gangstufe 6, ein Radsatz (24-3/26-3) für Gangstufe 3, ein Schaltkupplungspaket (70d) für Gangstufen 3 und 4, und ein Abtriebskonstanten-Radsatz (38).

8. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Variante folgende Bauelemente axial hintereinander angeordnet sind, von einem Getriebeeingang aus gesehen: ein Radsatz (24-7/26-7) für Gangstufe 7, ein Schaltkupplungspaket (70a) für Gangstufen 7 und die Rückwärtsgangstufe R, ein Rückwärtsgangstufen-Radsatz (24-R/64/66), ein Radsatz (24-1/64) für Gangstufe 1, ein Schaltkupplungspaket (70b) für Gangstufen 1 und 2, ein Radsatz (24-2/26-2) für Gangstufe 2, ein Radsatz (24-4/26-4) für Gangstufe 4, ein Schaltkupplungspaket (70c) für Gangstufen 4 und 3, ein Radsatz (24-3/26-3) für Gangstufe 3, ein Radsatz (24-6/26-6) für Gangstufe 6, ein Schaltkupplungspaket (70d) für Gangstufen 6 und 5, und ein Abtriebskonstanten-Radsatz (38).

9. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 – 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Schaltkupplungspaket (70) mittels einer Schaltgabel

(46) betätigbar ist und/oder wenigstens ein Schaltkupplungspaket (70) mittels einer Schaltwippe (60) betätigtbar ist.

10. Kraftfahrzeuggetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Radsatz (24-1/64) für die Gangstufe 1, ein Rückwärtsgangradsatz (24-R/64/66) und vorzugsweise ein Radsatz (24-2/26-2) für die Gangstufe 2 in beiden Varianten durch Gleichteile gebildet sind.

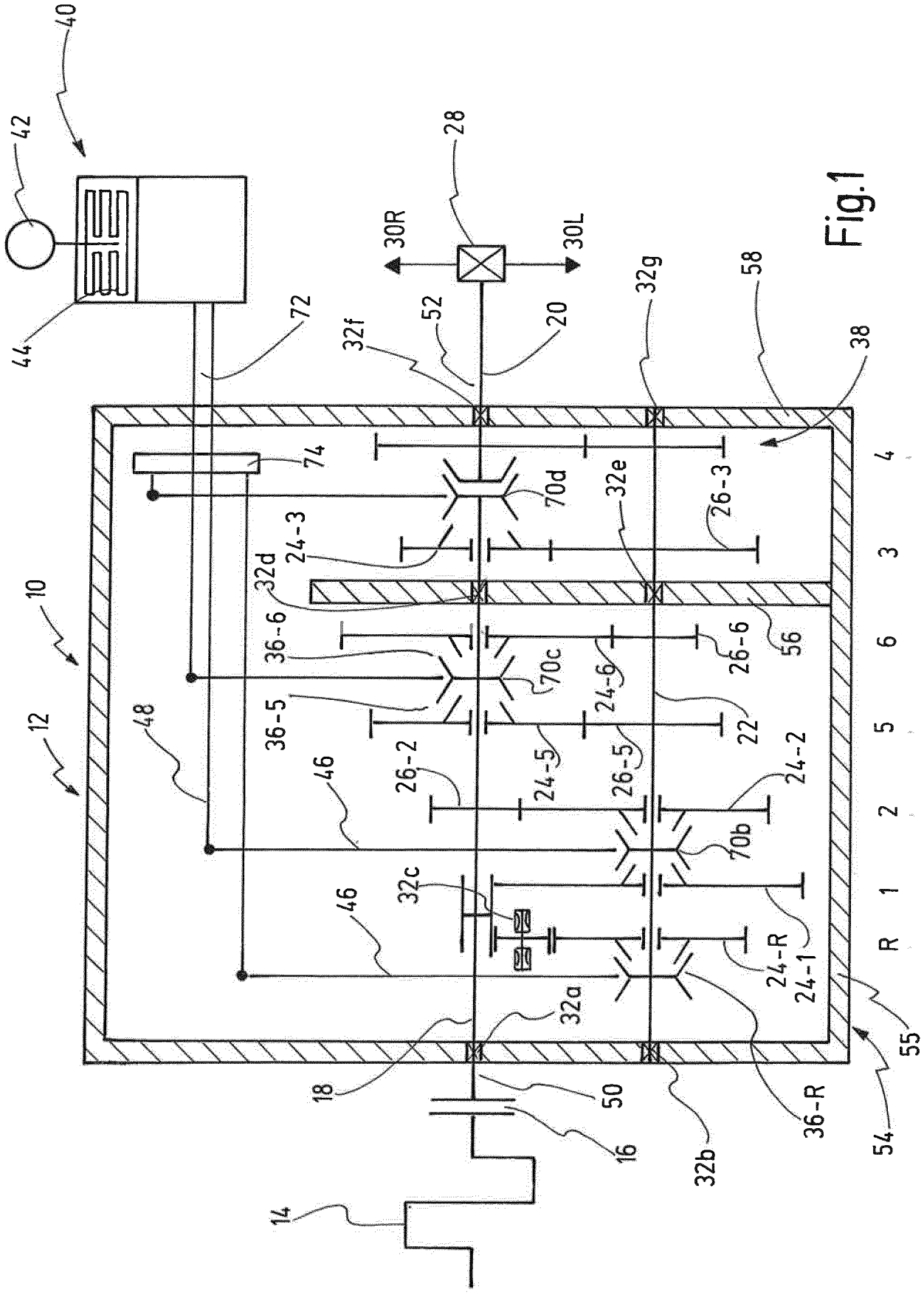

40
42
44
72
28
30R
30L
52
20
32f
32g
58
38
74
70d
32e
26-3
24-3
32d
36-6
26-6
56
70c
24-6
36-5
22
48
26-2
24-5
26-5
24-2
46
70b
32c
24-R
24-1
32a
55
18
50
16
32b
36-R
54
14
10
12
4
3
6
5
2
1
R

Fig.1

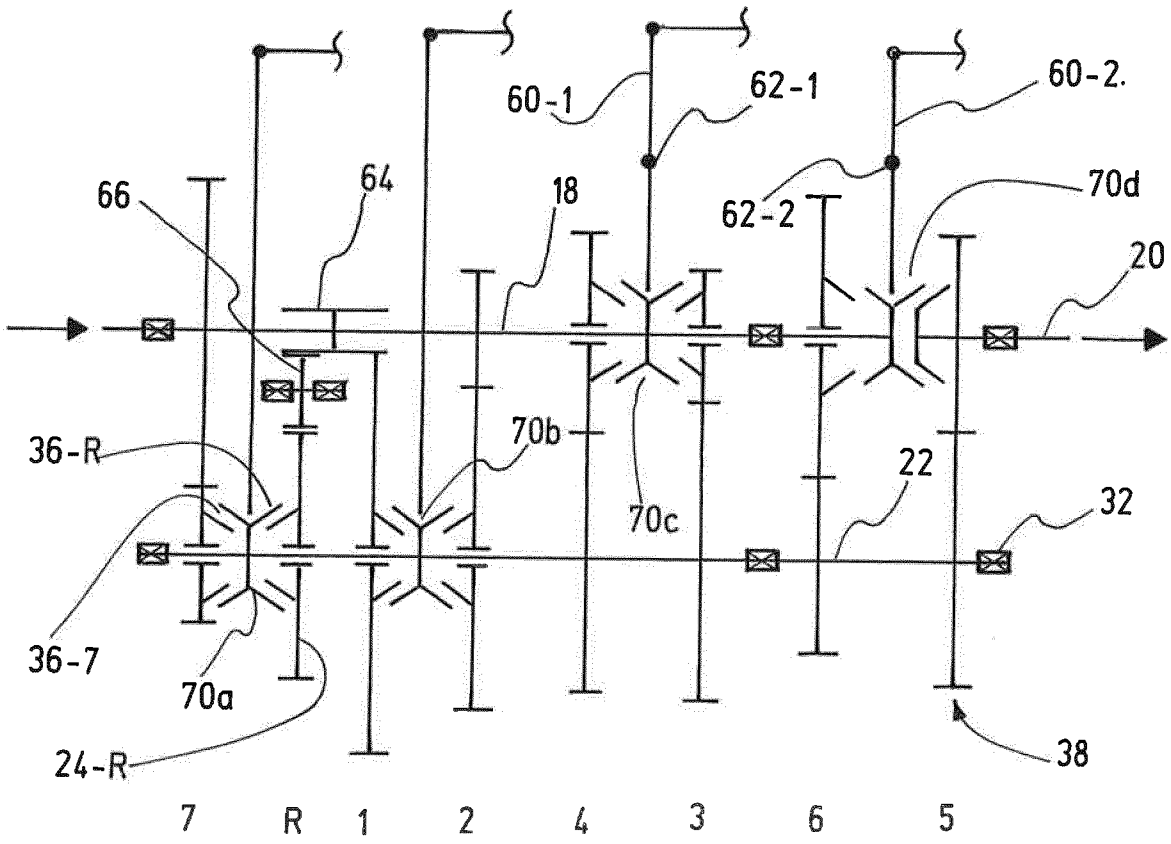

60-1
62-1
60-2.
66
64
18
62-2
70d
20
36-R
70b
22
70c
32
36-7
70a
24-R
38
7
R
1
2
4
3
6
5

Fig.2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/091 F16H57/033
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where 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 | EP 1 122 463 A2 (EATON CORP [US])<br>8 August 2001 (2001-08-08)<br>paragraph [0021] - paragraph [0029];<br>figures 3,5<br>----- | 1-10 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 22 March 2017 | 29/03/2017 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Belz, Thomas |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/050105

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| EP 1122463 A2 | 08-08-2001 | BR 0100407 A | 11-09-2001 |
| | | CN 1316348 A | 10-10-2001 |
| | | EP 1122463 A2 | 08-08-2001 |
| | | GB 2358680 A | 01-08-2001 |
| | | US 2001017061 A1 | 30-08-2001 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/050105

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H3/091 F16H57/033
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 | EP 1 122 463 A2 (EATON CORP [US])<br>8. August 2001 (2001-08-08)<br>Absatz [0021] - Absatz [0029]; Abbildungen 3,5<br>----- | 1-10 |

☐ 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 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 22. März 2017 | 29/03/2017 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Belz, Thomas |

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/050105

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| EP 1122463 A2 | 08-08-2001 | BR 0100407 A | 11-09-2001 |
| | | CN 1316348 A | 10-10-2001 |
| | | EP 1122463 A2 | 08-08-2001 |
| | | GB 2358680 A | 01-08-2001 |
| | | US 2001017061 A1 | 30-08-2001 |