

(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
16. April 2009 (16.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/047035 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 37/08 (2006.01) *F16H 47/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/060757

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. August 2008 (15.08.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 047 194.9 2. Oktober 2007 (02.10.2007) DE
10 2008 040 441.1 16. Juli 2008 (16.07.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FISCHER, Wal-
ter** [DE/DE]; Gaggstr. 3, 88045 Friedrichshafen
(DE). **POHLENZ, Jürgen** [DE/DE]; Fliederweg 4,
88214 Ravensburg (DE). **BAILLY, Gerhard** [DE/DE];
Moltkestrasse 35, 88046 Friedrichshafen (DE). **WEBER,
Tobias** [DE/DE]; Oberdorfstr. 11, 78315 Radolfzell (DE).
RATZMANN, Thomas [DE/DE]; Am Degelbach 4,
88074 Meckenbeuren (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN
AG**; 88038 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, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE HAVING A VARIATOR

(54) Bezeichnung: GETRIEBEVORRICHTUNG MIT EINEM VARIATOR

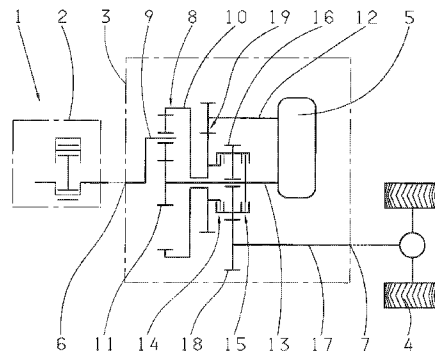


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a transmission device (3) having a variator (5) for varying a transmission in a variable fashion and having a secondary power branching. A planetary gear unit (8) is provided for power branching, wherein a first shaft (9) of the planetary gear unit (8) is coupled to a transmission input (6), a second shaft of the planetary gear unit (8) is coupled to a first shaft (12) of the variator (5), and a third shaft (11) of the planetary gear unit (8) is coupled to a second shaft (13) of the variator (5). At least a first switching element (14) and a second switching element (15) are provided for switching between a first transmission region and a second transmission region. The transmission within the transmission regions can be variably changed via the variator (5). According to the invention, the two transmission regions overlap, and the second shaft (10) of the planetary gear unit (8) can be connected to the transmission output (7) via the first switching element (14) for the illustration of the first transmission region, and the third shaft (11) of the planetary gear unit (8) can be connected to the transmission output (7) via the second switching element (15) for the illustration of the second transmission region.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Getriebevorrichtung (3) mit einem Variator (5) zum stufenlosen Variieren einer Übersetzung und mit sekundärer Leistungsverzweigung beschrieben. Zur Leistungsverzweigung ist eine Planetengetriebeeinrichtung (8) vorgesehen, wobei eine erste Welle (9) der Planetengetriebeeinrichtung (8) mit dem Getriebeeingang (6), eine zweite Welle der Planetengetriebeeinrichtung (8) mit einer ersten Welle (12) des Variators (5) und eine dritte

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/047035 A1



IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Welle (11) der Planetengetriebeeinrichtung (8) mit einer zweiten Welle (13) des Variators (5) gekoppelt ist. Zum Umschalten zwischen einem ersten Übersetzungsbereich und einem zweiten Übersetzungsbereich sind wenigstens ein erstes Schaltelement (14) und ein zweites Schaltelement (15) vorgesehen. Innerhalb der Übersetzungsbereiche ist die Übersetzung über den Variator (5) jeweils stufenlos veränderbar. Erfindungsgemäß überlappen sich die beiden Übersetzungsbereiche und die zweite Welle (10) der Planetengetriebeeinrichtung (8) ist zur Darstellung des ersten Übersetzungsbereiches über das erste Schaltelement (14) mit dem Getriebeausgang (7) und die dritte Welle (11) der Planetengetriebeeinrichtung (8) ist zur Darstellung des zweiten Übersetzungsbereiches über das zweite Schaltelement (15) mit dem Getriebeausgang (7) verbindbar.

Getriebevorrichtung mit einem Variator

Die Erfindung betrifft eine Getriebevorrichtung mit einem Variator zum stufenlosen Variieren einer Übersetzung und mit sekundärer Leistungsverzweigung gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

Aus der DE 10 2006 025 348 A1 ist ein Leistungsverzweigungsgetriebe mit einem als Hydrostateinrichtung ausgebildeten Variator bekannt. Das Leistungsverzweigungsgetriebe ist mit einem leistungsverzweigenden Planetengetriebe ausgeführt, wobei eine Welle des Planetengetriebes mit einer ersten Welle des Variators wirkverbunden ist und hierüber eine verstellbare Pumpe antreibbar ist. Eine weitere Welle des Planetengetriebes ist über eine Zahnradstufe mit einer zweiten Welle des Variators verbunden, die wiederum mit einem Hydromotor des Variators wirkverbunden ist. Die dritte Welle des Planetengetriebes ist mit einem Getriebeeingang des Leistungsverzweigungsgetriebes verbunden, der mit einer Antriebseinrichtung in Verbindung steht.

Zusätzlich ist die zweite Welle des Variators mit mehreren Festrädern ausgeführt, welche mit mehreren auf einer Vorgelegewelle angeordneten Losrädern kämmen, wobei die Losräder zur Darstellung verschiedener Fahrbereiche bzw. Übersetzungsbereiche für Vorwärtsfahrt und wenigstens eines Fahrbereiches für Rückwärtsfahrt über Schaltelemente drehfest mit der Vorgelegewelle verbindbar sind.

Die Wechsel zwischen den Fahrbereichen sind nachteilhafterweise nicht synchron durchführbar, womit zur Vermeidung einer Unterbrechung der Zugkraft auf jeden Fall während eines Fahrbereichswechsels eine Lastschaltung mit einer Korrektur der Übersetzung im Bereich der Hydrostateinrichtung durchzuführen ist. Während solcher Schaltungen treten unter Umständen unerwünschterweise einen Arbeitsablauf einer mit dem vorbeschriebenen Leis-

tungsverzweigungsgetriebe ausgeführten Arbeitsmaschine störende Reaktionsmomente im Antriebsstrang einer Arbeitsmaschine auf, die im Betrieb von einer Bedienperson der Arbeitsmaschine als Ruck wahrnehmbar sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Getriebevorrichtung zur Verfügung zu stellen, mittels welchem in kritischen Betriebszuständen einer Arbeitsmaschine synchrone Fahrbereichswechsel durchführbar sind und das einen konstruktiv einfachen Aufbau aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Getriebevorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Getriebevorrichtung ist mit einem Variator zum stufenlosen Variieren einer Übersetzung und mit sekundärer Leistungsverzweigung ausgebildet, wobei eine Planetengetriebeeinrichtung zur Leistungsverzweigung vorgesehen ist. Eine erste Welle der Planetengetriebeeinrichtung ist mit dem Getriebeeingang, eine zweite Welle der Planetengetriebeeinrichtung ist mit einer ersten Welle des Variators und eine dritte Welle der Planetengetriebeeinrichtung ist mit einer zweiten Welle des Variators gekoppelt. Darüber hinaus sind wenigstens ein erstes Schaltelement und ein zweites Schaltelement zum Umschalten zwischen einem ersten Übersetzungsbereich und einem zweiten Übersetzungsbereich vorgesehen, innerhalb welchen die Übersetzung über den Variator jeweils stufenlos veränderbar ist.

Erfindungsgemäß überlappen sich die beiden Übersetzungsbereiche und die zweite Welle des Planetenradsatzes ist zur Darstellung des ersten Übersetzungsbereiches über das erste Schaltelement mit dem Getriebeausgang und die dritte Welle der Planetengetriebeeinrichtung ist zur Darstellung des zweiten Übersetzungsbereiches über das zweite Schaltelement mit dem Getriebeausgang verbindbar.

Bei der Getriebevorrichtung nach der Erfindung ist über eine geeignete Betätigung des Variators zwischen der zweiten Welle und der dritten Welle der Planetengetriebeeinrichtung die Übersetzung +1 darstellbar, so dass dieser im Block umläuft und eine Umschaltung zwischen dem ersten Schaltelement und dem zweiten Schaltelement ohne Drehzahldifferenz durchführbar ist. Das bedeutet, dass die Umschaltung zwischen dem ersten Fahrbereich und dem zweiten Fahrbereich in der Getriebevorrichtung synchron und ohne Beeinträchtigung eines Arbeitsablaufes einer mit der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ausgeführten Arbeitsmaschine darstellbar ist.

Darüber hinaus ist ein Anfahren einer Arbeitsmaschine aus dem Stillstand leistungsverzweigt möglich, wodurch eine Belastung des Variators auf einfache Art und Weise im Vergleich zu aus der Praxis bekannten Getriebeeinrichtungen, bei welchen ein Anfahrmoment während des Anfahrens einer Arbeitsmaschine vollständig über den Variator geführt wird, reduziert ist.

Zudem weist die Getriebevorrichtung nach der Erfindung, das mit einem einzigen, einfachen Planetengetriebe und einem Variator ausgeführt ist, einen konstruktiv einfachen Aufbau sowie eine geringe Bauteilanzahl auf, so dass die Getriebevorrichtung mit geringem Aufwand montierbar ist, kostengünstig herstellbar ist und durch einen geringen Bauraumbedarf gekennzeichnet ist.

Eine vorteilhafte und durch eine kompakte Bauart gekennzeichnete Weiterbildung der Getriebevorrichtung ist mit einer zur zweiten Welle des Variators parallel angeordneten Vorgelegewelle ausgeführt, die mit dem Getriebeausgang in Wirkverbindung steht.

Über die beiden Schaltelemente ist bei einer weiteren durch eine geringe Bauteilanzahl gekennzeichnete Ausführungsform der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung jeweils wenigstens ein Losrad drehfest mit der zweiten Welle

des Variators und der dritten Welle der Planetengetriebeeinheit verbindbar, welches wiederum mit einem Zahnrad der Vorgelegewelle wirkverbunden ist.

Bei einer ebenfalls durch einen einfachen Aufbau gekennzeichneten und eine kompakte Bauart aufweisenden Ausführungsform der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung sind die beiden Schaltelemente auf der dritten Welle der Planetengetriebeeinrichtung oder der zweiten Welle des Variators angeordnet.

Um eine Belastung des Variators auf konstruktiv einfache und kostengünstige Art und Weise zu reduzieren und die über die Getriebevorrichtung nach der Erfindung übertragbare Leistung im Vergleich zu herkömmlich ausgebildeten Getriebevorrichtungen steigern zu können, ist die zweite Welle der Planetengetriebeeinrichtung bei einer Ausführungsform der Getriebevorrichtung über eine Getriebeeinrichtung mit der ersten Welle des Variators wirkverbunden, über die zwischen der ersten Welle des Variators und der zweiten Welle der Planetengetriebeeinrichtung eine hohe Übersetzung darstellbar ist.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ist eine Drehrichtungsumkehr zwischen dem Getriebeeingang und dem Getriebeausgang mittels einer Ventileinrichtung eines hydraulischen Kreislaufes des als Hydrostateinrichtung ausgebildeten Variators darstellbar, über welche eine Förderrichtung im hydraulischen Kreislauf umschaltbar ist.

Zur Darstellung weiterer Übersetzungsbereiche ist eine weitere Ausführungsform der Getriebevorrichtung nach der Erfindung zwischen der dritten Welle der Planetengetriebeeinrichtung und dem Getriebeausgang mit mehreren über weitere Schaltelemente zuschaltbaren Zahnradpaarungen ausgebildet, wobei bei einer Weiterbildung der Getriebevorrichtung wenigstens eine der Zahnradpaarungen mit einem Zwischenrad zur Darstellung einer Drehrich-

tungsumkehr zwischen dem Getriebeeingang und dem Getriebeausgang ausgeführt ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ist mit einem dritten Schaltelement ausgebildet, über welches zur Darstellung eines dritten Übersetzungsbereiches, der sich mit dem zweiten Übersetzungsbereich überlappt, die zweite Welle der Planetengetriebeeinrichtung mit dem Getriebeausgang koppelbar ist. Damit ist sowohl der Bereichswechsel zwischen dem ersten und dem zweiten Übersetzungsbereich als auch der Bereichswechsel zwischen dem zweiten Übersetzungsbereich und dem dritten Übersetzungsbereich der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung synchron, d. h. ohne Differenzdrehzahlen im Bereich des ersten Schaltelementes und des zweiten Schaltelementes bzw. zwischen dem zweiten Schaltelement und dem dritten Schaltelement, mit einem kostengünstig herstellbaren und konstruktiv einfach ausgeführten Planetenradsatz mit lediglich zwei Abtriebswellen durchführbar.

Damit besteht auch auf einfache Art und Weise in Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles die Möglichkeit, ein sogenanntes Baukastenprinzip zu verwirklichen und die erfindungsgemäße Getriebevorrichtung zur Darstellung eines synchronen Bereichswechsels lediglich mit dem ersten und dem zweiten Schaltelement auszuführen und die Getriebevorrichtung zur Darstellung von zwei synchronen Bereichswechsels zusätzlich mit dem dritten Schaltelement auszubilden, ohne den grundsätzlichen Aufbau der Getriebevorrichtung ändern zu müssen.

Das bedeutet, dass die Getriebevorrichtung nach der Erfindung in Abhängigkeit der Anforderung, ob mit der Getriebevorrichtung ein oder zwei synchrone Bereichswechsel durchzuführen sind, mit dem dritten Schaltelement ausgebildet wird oder nicht, wobei die jeweilige Ausführung bei besonders

kostengünstigen Lösungen ohne aufwändige konstruktive Änderungen des grundsätzlichen Aufbaus der Getriebevorrichtung realisierbar ist.

Um einen angeforderten Wechsel zwischen den Übersetzungsbereichen der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung als Lastschaltung ausführen zu können, sind die Schaltelemente bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Getriebevorrichtung als reibschlüssige Lastschaltelemente ausgebildet.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und den unter Bezugnahme auf die Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispielen, wobei zu Gunsten der Übersichtlichkeit in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele für bau- und funktionsgleiche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

Es zeigt:

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines Fahrzeugantriebsstranges mit einem Räderschema eines ersten Ausführungsbeispiels der Getriebevorrichtung nach der Erfindung;

Fig. 2 einen Fahrzeugantriebsstrang mit einem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung;

Fig. 3 einen Fahrzeugantriebsstrang mit einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung;

Fig. 4 einen Fahrzeugantriebsstrang mit einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung; und

Fig. 5 einen Fahrzeugantriebsstrang mit einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung.

In Fig. 1 ist ein Fahrzeugantriebsstrang 1 mit einer Antriebsmaschine 2, einer Getriebevorrichtung 3 und einem Abtrieb 4 stark schematisiert dargestellt. Die Getriebevorrichtung 3 ist mit einem als Hydrostateinrichtung ausgebildeten Variator 5 zum stufenlosen Variieren einer Übersetzung der Getriebevorrichtung 3 ausgeführt. Ein von der Antriebsmaschine 2 zur Verfügung gestelltes Drehmoment wird im Bereich eines Getriebeeingangs 6 in die Getriebevorrichtung 3 eingeleitet und im Bereich eines Getriebeausgangs 7 aus der Getriebevorrichtung 3 in Richtung des Antriebs 4 geleitet.

Getriebeeingangsseitig wird das im Bereich des Getriebeeingangs 6 anliegende Drehmoment in eine Planetengetriebeeinrichtung 8 über eine vorliegend als Planetensteg ausgeführte erste Welle 9 eingeleitet. Im Bereich der Planetengetriebeeinrichtung 8 wird eine so genannte Leistungsverzweigung des Drehmomentes der Antriebsmaschine 2 durchgeführt, wobei ein Teil des Drehmomentes über eine vorliegend als Hohlrad ausgebildete zweite Welle 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 und eine als Sonnenrad ausgeführte dritte Welle 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 aufgeteilt wird. Die zweite Welle 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 ist mit einer ersten Welle 12 des Variators 5 und die dritte Welle 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 ist mit einer zweiten Welle 13 des Variators 5 gekoppelt.

Zum Umschalten zwischen einem ersten Übersetzungsbereich und einem zweiten Übersetzungsbereich ist die Getriebevorrichtung 3 mit zwei Schaltelementen 14, 15 ausgebildet. Innerhalb der beiden Übersetzungsbereiche ist die Übersetzung der Getriebevorrichtung 3 über den Variator 5 jeweils stufenlos veränderbar, wobei das Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 über das erste Schaltelement 14 mit einem drehbar auf der zweiten Welle 13

des Variators 5 angeordneten Losrad 16 verbindbar ist. Über das zweite Schaltelement 15 ist die dritte Welle bzw. das Sonnenrad der Planetengetriebeeinrichtung 8 mit dem Losrad 16 drehfest verbindbar. Das Losrad 16 kämmt mit einem drehfest mit einer Vorgelegewelle 17 verbundenen Zahnrad 18, die wiederum mit dem Getriebeausgang 7 in Wirkverbindung steht.

Zwischen dem Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 und der ersten Welle 12 des Variators 5 ist eine vorliegend als Stirnradverzahnung ausgeführte Getriebeeinrichtung 19 vorgesehen, mittels welcher das vom Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 in Richtung des Variators 5 geführte Drehmoment reduziert und die Drehzahl der ersten Welle 12 des Variators 5 gegenüber der Drehzahl des Hohlrades 10 angehoben wird.

Die beiden über die Schaltelemente 14 und 15 in der Getriebevorrichtung 3 einlegbaren Übersetzungsbereiche überlappen sich. Zur Darstellung des ersten Übersetzungsbereiches wird die zweite Welle 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 über das erste Schaltelement 14 mit dem Getriebeausgang 7 und zur Darstellung des zweiten Übersetzungsbereiches wird die dritte Welle 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 über das zweite Schaltelement 15 mit dem Getriebeausgang 7 verbunden, wobei während des Wechsels zwischen den Übersetzungsbereichen die Übersetzung im Bereich des Variators 5 auf einen Wert eingestellt wird, zu dem das Hohlrad 10 und das Sonnenrad 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 mit der selben Drehzahl umlaufen.

In diesem Synchronpunkt der Getriebevorrichtung 3 wird dann jeweils das zugeschaltete Schaltelement 14 oder 15 aus seinem geschlossenen Betriebszustand in seinen geöffneten Betriebszustand überführt, während das jeweils abgeschaltete Schaltelement 15 oder 14 aus seinem geöffneten in seinen geschlossenen Betriebszustand überführt wird, wobei beim Umschalten zwischen den beiden Schaltelementen 14 und 15 keine Drehzahldifferenz zu überwinden ist.

Der Variator 5 bzw. die Hydrostateinheit ist mit einer Pumpe und einem Motor in Schrägachsenbauart ausgeführt, die über ein gemeinsames Schwenkteil zwangsgekoppelt sind und weist somit eine einfache sowie kostengünstige Ansteuerung über nur einen Verstellmechanismus auf. In Abhängigkeit eines Stellwinkels des gemeinsamen Schwenkteiles zwischen dem Motor und der Pumpe des Variators 5, welches zwischen 0° bis ca. 45° verschwenkbar ist, wechseln die Drehzahlen der ersten Welle 12 und der zweiten Welle 13 des Variators 5 in den Endlagen des Schwenkteils jeweils zwischen Wellenstillstand und maximaler Drehzahl.

In Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass der Variator mit voneinander unabhängig einstellbaren Einheiten ausgebildet ist.

Grundsätzlich sind die Drehrichtungen der Wellen 12 und 13 des Variators 5 derart, dass bei Vorwärtsfahrt des mit dem Fahrzeugantriebsstrang 1 ausgebildeten Fahrzeuges und einer Verschwenkung des Schwenkteils des Variators 5 im Bereich der beiden Schaltelemente 14 und 15 der für den synchronen Übersetzungswechsel erforderliche Synchronlauf einstellbar ist, wobei die Drehrichtungen der beiden Wellen 12 und 13 des Variators 5 grundsätzlich gegensinnig sind.

Die Getriebevorrichtung 3 ist mit einem einzigen, einfachen Planetengetriebe und einem Variator 5 ausgebildet, der in der vorbeschriebenen Art und Weise zwischen zwei Wellen 10 und 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 angeordnet ist, um einen möglichst großen, stufenlosen Fahrbereich bei synchroner Umschaltung zwischen den beiden Schaltelementen 14 und 15 darstellen zu können. Darüber hinaus ist mit der Getriebevorrichtung 3 ein Anfahren aus dem Fahrzeugstillstand leistungsverzweigt durchführbar.

Im Fahrzeugstillstand wird das Schwenkteil des Variators 5 derart verschwenkt, dass die erste Welle 12 des Variators 5 durch variatorinterne Zustände blockiert ist und die zweite Welle 13 des Variators 5 ohne Leistungsübertragung frei drehen kann, wobei die Vorgelegewelle 17 sowie der Getriebeausgang 7 bei geschlossenem ersten Schaltelement 14 blockiert sind und wie Abtrieb 4 stillstehen.

Wird das Schwenkteil des Variators 5 aus der vorgenannten Stellung verschwenkt, beginnt die erste Welle des Variators 12 zu drehen und die zweite Welle 13 des Variators 5 beginnt Leistung aufzunehmen. Im Bereich des ersten Schaltelementes 14 wird das über das Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 anliegende Drehmoment, welches nunmehr im Bereich des Variators 5 abgestützt wird, über das Losrad 16 und das Zahnrad 18 auf die Vorgelegewelle 17 und somit den Getriebeausgang 7 übertragen, womit der Abtrieb 4 bzw. das mit dem Fahrzeugantriebsstrang 1 ausgeführte Fahrzeug zu rollen beginnt. Das erste Schaltelement 14 bleibt im gesamten ersten Übersetzungsbereich bzw. Fahrbereich der Getriebevorrichtung 3 geschlossen.

Ausgehend von letztbeschriebenem Betriebszustand der Getriebevorrichtung 3 führt ein zunehmender Verstellwinkel des Schwenkteils des Variators 5 während des Anfahrvorganges des Fahrzeuges dazu, dass sich im Bereich der Planetengetriebeeinrichtung 8 zwischen dem Sonnenrad 11 und dem Hohlrad 10 in einem vordefinierten Betriebspunkt des Variators 5 eine Übersetzung mit dem Wert +1 einstellt. Das Hohlrad 10 und das Sonnenrad 11 weisen dann dieselbe Drehzahl auf und die Planetengetriebeeinrichtung 8 läuft im Block um. In diesem Betriebszustand der Getriebevorrichtung 3 ist eine Umschaltung zwischen den beiden Schaltelemente 14 und 15 ohne Drehzahldifferenz durchführbar.

Damit der Verstellbereich des Variators 5 im ersten Übersetzungsbereich und im zweiten Übersetzungsbereich möglichst mehrfach ausnutzbar ist und

um die über die Getriebevorrichtung 3 übertragbare Leistung auf konstruktiv einfache Art und Weise steigern zu können, ist zwischen der ersten Welle 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 bzw. dem Hohlrad und der ersten Welle 12 des Variators 5 die Getriebeeinrichtung 10 vorgesehen. Mittels der Getriebeeinrichtung 10 ist eine hohe Übersetzung zwischen der ersten Welle 12 des Variators 5 und dem Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 darstellbar, womit durch die Anordnung der Getriebeeinrichtung 19 der Synchronpunkt im Bereich der beiden Schaltelemente 14 und 15 erst bei einem Verstellwinkel des Schwenkteiles deutlich größer als der halbe Gesamtschwenkwinkel erreicht wird.

Nach dem Umschalten vom ersten Schaltelement 14 in Richtung des zweiten Schaltelementes 15 wird der Schwenkwinkel des Variators 5 zur Steigerung der Abtriebswellendrehzahl bzw. der Drehzahl der Vorgelegewelle 17 reduziert. Die höchste Drehzahl der Vorgelegewelle 17 bzw. des Getriebeausgangs 7 wird erreicht, wenn bei geschlossenem zweitem Schaltelement 15 das Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 durch den Variator 5 blockiert ist. In diesem Betriebszustand der Getriebevorrichtung 3 wird das Sonnenrad 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 ohne Leistungsübertragung im Bereich des Variators 5 angetrieben, da das gesamte Drehmoment der Antriebsmaschine 2 über das zweite Schaltelement 15 in Richtung des Abtriebs 4 geführt wird.

Um mit der Getriebevorrichtung 3 auch einen Übersetzungsbereich für Rückwärtsfahrt ohne zusätzliche mechanische Bauteile zur Verfügung stellen zu können, ist die Getriebevorrichtung 3 in nicht näher dargestellter Art und Weise mit einer Einrichtung auszuführen, mittels welcher die hydraulische Förderrichtung im Bereich des Variators 5 bei stillstehendem Fahrzeug umschaltbar ist. Dabei ist es denkbar, dass der hydraulische Kreislauf des Variators 5 mit einer aus der DE 10 2006 025 348 A1 bekannten Ventileinrichtung ausgeführt wird.

In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Getriebevorrichtung 3 gezeigt, welches sich von dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel im Bereich zwischen dem Sonnenrad 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 und dem Getriebeausgang 7 durch weitere Radsätze 20 bis 20n sowie diesen jeweils zugeordneten Schaltelementen 21 bis 21n unterscheidet, um zusätzliche Übersetzungsbereiche zur Verfügung zu stellen, die durch Lastschaltvorgänge in der Getriebevorrichtung 3 einlegbar sind. Der den Bezugszeichen 20 und 21 jeweils nachgestellte Buchstabe n steht jeweils stellvertretend für die beliebige ganzzahlige Anzahl der zusätzlichen Zahnradpaarungen und Schaltelemente der Getriebevorrichtung 3, welche in Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles variiert. Die Getriebevorrichtung 3 ist mit zusätzlichen Übersetzungsbereichen auszuführen, wenn ein mit dem Fahrzeugantriebsstrang 1 ausgeführtes Fahrzeug mit höheren Endgeschwindigkeiten betrieben werden soll.

Grundsätzlich sind Übersetzungswechsel in der Getriebevorrichtung 3 zwischen dem ersten Schaltelement 14 oder dem zweiten Schaltelement 15 und dem dritten Schaltelement 21 bzw. den weiteren Schaltelementen 21n nur in nicht synchronem Betriebszustand der Getriebevorrichtung 3 durchführbar. Dennoch besteht bei Wechseln zwischen dem ersten Übersetzungsbereich oder dem zweiten Übersetzungsbereich und dem dritten oder dem n-ten Übersetzungsbereich jeweils die Möglichkeit, während des Umschaltvorganges die zu überbrückende Drehzahldifferenz durch Anpassung der Übersetzung des Variators 5 zu reduzieren.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel der Getriebevorrichtung 3 ist das Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 neben dem ersten Schaltelement 14 und das Losrad 16 und das Zahnrad 18 über ein weiteres Schaltelement 22 mit der Vorgelegewelle 17 in Wirkverbindung bringbar. Dabei ist ein auf dem Sonnenrad 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 drehbar angeordnetes Losrad 23 über das weitere Schaltelement 22 drehfest mit dem

Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 9 verbindbar. Das Losrad 23 kämmt mit einem Zwischenrad 24, welches wiederum in Eingriff mit einem Festrad 25 der Vorgelegewelle 17 steht.

Damit ist ein Radsatz mit dem Zwischenrad 24 über das weitere Schaltelement 22 zwischen dem Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 und dem Getriebeausgang 7 in Kraftfluss der Getriebevorrichtung 3 zuschaltbar. Die Umschaltung zwischen dem ersten Schaltelement 14, dem zweiten Schaltelement 15 oder dem zusätzlichen Schaltelement 21 und dem weiteren Schaltelement 22 wird jeweils bei kleinen Drehzahlen des Abtriebs 4 oder im Stillstand des Abtriebs 4 durchgeführt. Die Schaltungen stellen jeweils Reversierschaltungen dar, mittels welchen jeweils eine Rückwärtsfahrt eines mit dem Fahrzeugantriebsstrang 1 gemäß Fig. 3 ausgeführten Fahrzeuges ermöglicht wird.

Über das zweite Schaltelement 15 ist im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen der Getriebevorrichtung 3 gemäß Fig. 1 und Fig. 2 ein Losrad 26 drehfest mit dem Sonnenrad 11 der Planetengetriebeeinrichtung 8 verbindbar, welches mit einem weiteren Festrad 27 der Vorgelegewelle kämmt und keine integrale Einheit mit dem Losrad 16 ausbildet. Die Übersetzungsbereichswechsel, während welchen jeweils zwischen dem ersten Schaltelement 14 und dem zweiten Schaltelement 15 umgeschaltet wird, sind durch entsprechende Betätigung des Variators 5 synchron, d. h. ohne Drehzahldifferenz im Bereich der Schaltelemente 14 und 15, durchführbar.

In Fig. 4 und Fig. 5 ist jeweils ein viertes und ein fünftes Ausführungsbeispiel der Getriebevorrichtung 3 dargestellt, welche grundsätzlich denselben Aufbau aufweisen und sich von den in Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispielen der Getriebevorrichtung 3 dadurch unterscheiden, dass mit den Getriebevorrichtungen 3 gemäß Fig. 4 und Fig. 5 jeweils zwei synchrone Bereichswechsel durchführbar sind.

Hierfür sind die Getriebevorrichtungen 3 gemäß Fig. 4 und Fig. 5 mit den beiden Schaltelementen 14 und 15 sowie mit einem dritten Schaltelement 28 ausgeführt. Zur Darstellung des ersten Übersetzungsbereiches der Getriebevorrichtung 3 wird die zweite Welle bzw. das Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8 in geschlossenem Zustand des ersten Schaltelementes 14 mit dem Getriebeausgang 7 verbunden, wobei ein auf der Vorgelegewelle 17 drehbar angeordnetes Losrad 29, das mit einem drehfest mit dem Hohlrad 10 wirkverbundenen Festrad 30 kämmt, in geschlossenem Zustand des ersten Schaltelementes 14 drehfest mit der Vorgelegewelle 17 verbunden ist.

Ausgehend von einem Betriebszustand des Fahrzeugantriebsstranges 1, zu dem in der Getriebevorrichtung 3 über das geschlossene erste Schaltelement 14 der erste Übersetzungsbereich eingelegt ist und im Stillstand des Fahrzeuges, ist der Variator 5 in seine erste Extremstellung verstellt, in der die Drehzahl der ersten Welle 12 des Variators 5, welche mit einer Motoreinrichtung des Variators 5 verbunden ist, gleich Null ist. Das über die Getriebeeinrichtung 19 mit der ersten Welle 12 des Variators 5 verbundene Hohlrad 10 steht in diesem Betriebszustand ebenfalls still. Liegt eine entsprechende Anforderung für einen Anfahrvorgang des mit dem Fahrzeugantriebsstrang 1 ausgebildeten Fahrzeuges vor, wird der Variator 5 aus der letztgenannten ersten Extremstellung über ein vorzugsweise gemeinsames Joch verschwenkt und die Drehzahl bzw. die Motordrehzahl des Motors des Variators steigt an. Dies führt gleichzeitig dazu, dass die Drehzahl des Abtriebs 4 des mit der Getriebevorrichtung 3 ausgeführten Fahrzeuges ansteigt und das Fahrzeug angefahren wird.

Zur kontinuierlichen Steigerung der Fahrzeuggeschwindigkeit wird der Variator 5 von seiner ersten Extremstellung in seine zweite Extremstellung verstellt und der erste Übersetzungsbereich der Getriebevorrichtung 3 stufenlos vollständig durchfahren. Dabei steigt die Drehzahl des Motors des Variators 5 zunehmend in Richtung seines Maximalwertes an, während die Drehzahl der

Pumpe des Variators von ihrem Maximalwert auf Null abgesenkt wird. In der zweiten Extremstellung des Variators 5 stellt sich im Bereich des zweiten Schaltelementes 15 der Synchronpunkt ein, womit das zweite Schaltelement 15 ohne Drehzahldifferenz in seinen geschlossenen Betriebszustand überführbar ist, während das erste Schaltelement 14 geöffnet wird.

Nach erfolgreichem synchronen Bereichswechsel vom ersten Übersetzungsbereich in den zweiten Übersetzungsbereich und bei Vorliegen einer weiteren Anforderung zur Steigerung der Fahrzeuggeschwindigkeit wird der Variator 5 ausgehend von seiner zweiten Extremstellung wiederum in Richtung seiner ersten Extremstellung verschwenkt. Dies führt dazu, dass die Drehzahl der zweiten Welle des Variators 13 ansteigt, während die Drehzahl des Hohlrades 10 reduziert wird.

Zu einem vordefinierten Verschwenkwinkel des Jochs des Variators 5, der in Abhängigkeit der Übersetzung der von dem Losrad 29 und dem Festrad 30 ausgebildeten Stirnradverzahnung steht, wird im Bereich des zweiten Schaltelementes 15 und im Bereich des dritten Schaltelementes 28 gleichzeitig der Synchronpunkt erreicht, womit ein zweiter synchroner Bereichswechsel zwischen dem zweiten Übersetzungsbereich und dem dritten Übersetzungsbereich in der Getriebevorrichtung 3 ohne Differenzdrehzahl zwischen dem zweiten Schaltelement 15 und dem dritten Schaltelement 28 durchführbar ist.

Bei der in Fig. 4 dargestellten vierten Ausführungsform der Getriebevorrichtung 3 ist das dritte Schaltelement 28 auf der Vorgelegewelle 7 angeordnet, um ein drehbar auf der Vorgelegewelle 7 angeordnetes Losrad 31, welches mit einem drehfest mit dem Hohlrad 10 verbundenen Festrad 32 kämmt, in geschlossenem Zustand drehfest mit der Vorgelegewelle 7 zu verbinden.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten fünften Ausführungsbeispiel der Getriebevorrichtung 3 ist das dritte Schaltelement 28 auf der zweiten Welle 13 des

Variators 5 angeordnet und verbindet ein auf der zweiten Welle 13 des Variators 5 drehbar angeordnetes Losrad 33 im geschlossenen Zustand mit dem Hohlrad 10 der Planetengetriebeeinrichtung 8. Das Losrad 33 kämmt mit einem drehfest mit der Vorgelegewelle 17 verbundenen Festrad 34, womit eine Wirkverbindung zwischen dem Hohlrad 10 und dem Getriebeausgang 7 in geschlossenem Zustand des dritten Schaltelementes 28 gegeben ist.

Sowohl mit der Getriebevorrichtung 3 gemäß Fig. 4 als auch mit der Getriebevorrichtung 3 gemäß Fig. 5 sind jeweils zwei synchrone Bereichswechsel mit einem kostengünstig herstellbaren und konstruktiv einfach ausgeführten Planetenradsatz mit lediglich zwei Abtriebswellen darstellbar.

Grundsätzlich stellen die vierte und die fünfte Ausführungsform der Getriebevorrichtung 3 jeweils ein gegenüber den in Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellten Ausführungsformen der Getriebevorrichtung 3 erweitertes System dar, wobei in Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles ein oder zwei synchrone Bereichswechsel durchführbar sind, wenn die Getriebevorrichtung 3 den dafür erforderlichen Aufbau aufweist.

In diesem Zusammenhang ist die Getriebevorrichtung 3 zur Realisierung eines Baukastenprinzips idealerweise derart auszuführen, dass in Abhängigkeit der Anforderung für ein Zwei- oder Dreiganggetriebe mit einem oder zwei synchronen Bereichswechseln das dritte Schaltelement 28 vorgesehen wird oder die Getriebevorrichtung 3 ohne das dritte Schaltelement 28 ausgeführt wird.

Die Schaltelemente 14, 15, 21 bis 21n, 22 und 28 der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele der Getriebevorrichtung 3 sind alle als reibschlüssige Lamellenkupplungen bzw. reibschlüssige Schaltelemente ausgeführt, um die in der Getriebevorrichtung 3 durchzuführenden Wechsel zwischen den Übersetzungsbereichen ohne Zugkraftunterbrechung darstellen zu können.

Die erfindungsgemäße Getriebevorrichtung ist abweichend von den in der Zeichnung dargestellten und in der vorstehenden Beschreibung näher erläuterten Ausführungsbeispielen auch mit anderen Variatoren ausführbar, über welche die Übertragung der Leistung von der Antriebsmaschine 2 in Richtung des Abtriebs 4 stufenlos übertragbar und variierbar ist. Das bedeutet, dass die Getriebevorrichtung 3 nach der Erfindung auch mit anderen geeigneten Ausführungsformen eines Variators, wie einem Umschlingungsvariator, einem Reibradvariator, zwei miteinander wirkverbundenen Elektromotoren und dergleichen, ausführbar ist, wobei im Bereich von Landmaschinen die Ausführung eines Variators als Hydrostateinrichtung bevorzugt wird, da diese Variante die höchste Leistungsdichte aufweist.

Bezugszeichen

- 1 Fahrzeugantriebsstrang
- 2 Antriebsmaschine
- 3 Getriebevorrichtung
- 4 Abtrieb
- 5 Variator
- 6 Getriebeeingang
- 7 Getriebeausgang
- 8 Planetengetriebeeinrichtung
- 9 erste Welle der Planetengetriebeeinrichtung
- 10 zweite Welle der Planetengetriebeeinrichtung
- 11 dritte Welle der Planetengetriebeeinrichtung
- 12 erste Welle des Variators
- 13 zweite Welle des Variators
- 14 erstes Schaltelement
- 15 zweites Schaltelement
- 16 Losrad
- 17 Vorgelegewelle
- 18 Zahnrad
- 19 Getriebeeinrichtung
- 20 bis 20n Zahnradpaarung
- 21 bis 21n Schaltelement
- 22 weiteres Schaltelement
- 23 Losrad
- 24 Zwischenrad
- 25 Zahnrad
- 26 Losrad
- 27 Festrad
- 28 drittes Schaltelement

- 29 Losrad
- 30 Festrاد
- 31 Losrad
- 32 Festrاد
- 33 Losrad

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Getriebevorrichtung (3) mit wenigstens einem Variator (5) zum stufenlosen Variieren einer Übersetzung und mit sekundärer Leistungsverzweigung, wobei eine Planetengetriebeeinrichtung (8) zur Leistungsverzweigung vorgesehen ist, wobei eine erste Welle (9) der Planetengetriebeeinrichtung (8) mit dem Getriebeeingang (6), eine zweite Welle (10) der Planetengetriebeeinrichtung (8) mit einer ersten Welle (12) des Variators (5) und eine dritte Welle (11) der Planetengetriebeeinrichtung (8) mit einer zweiten Welle (13) des Variators (5) gekoppelt ist, und wobei wenigstens ein erstes Schaltelement (14) und ein zweites Schaltelement (15) zum Umschalten zwischen einem ersten Übersetzungsbereich und einem zweiten Übersetzungsbereich vorgesehen sind, innerhalb welchen die Übersetzung über den Variator (5) jeweils stufenlos veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Übersetzungsbereiche sich überlappen und die zweite Welle (10) der Planetengetriebeeinrichtung (8) zur Darstellung des ersten Übersetzungsbereiches über das erste Schaltelement (14) mit dem Getriebeausgang (7) und die dritte Welle (11) der Planetengetriebeeinrichtung (8) zur Darstellung des zweiten Übersetzungsbereiches über das zweite Schaltelement (15) mit dem Getriebeausgang (7) verbindbar ist.

2. Getriebevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine zur zweiten Welle (13) des Variators parallel angeordnete Vorgelegewelle (17) vorgesehen ist, die mit dem Getriebeausgang (7) in Wirkverbindung steht.

3. Getriebevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass über die beiden Schaltelemente (14, 15) jeweils wenigstens ein Losrad (16) drehfest mit der zweiten Welle (13) des Variators (5) und

der dritten Welle (11) der Planetengetriebeeinrichtung (8) verbindbar ist, welches mit einem Zahnrad (18) der Vorgelegewelle (17) wirkverbunden ist.

4. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schaltelemente (14, 15) auf der dritten Welle (11) der Planetengetriebeeinrichtung (8) oder der zweiten Welle (13) des Variators (5) angeordnet sind.

5. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Welle (10) der Planetengetriebeeinrichtung (8) über eine Getriebeeinrichtung (19) mit der ersten Welle (12) des Variators (5) in Wirkverbindung steht.

6. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydrostateinrichtung (5) wenigstens eine Pumpe und wenigstens einen über einen hydraulischen Kreislauf damit wirkverbundenen Motor umfasst, die beide verstellbar und vorzugsweise als Schrägachseneinheiten ausgeführt sind.

7. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Welle (9) der Planetengetriebeeinrichtung (8) als Planetensteg, die zweite Welle (10) der Planetengetriebeeinrichtung (8) als Hohlrad und die dritte Welle (11) der Planetengetriebeeinrichtung (8) als Sonnenrad ausgeführt ist.

8. Getriebevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Variator (5) als Hydrostateinrichtung ausgebildet ist und eine Pumpe des Variators (5) über die erste Welle (12) des Variators (5) mit dem Hohlrad (10) der Planetengetriebeeinrichtung (8) verbunden ist und zur Darstellung einer Drehzahl gleich Null im Bereich des Getriebeausgangs (7) ein Leis-

tungsfluss des Variators (5) gesperrt und die zweite Welle (13) des Variators (5) ohne Leistungsübertragung frei drehbar ist.

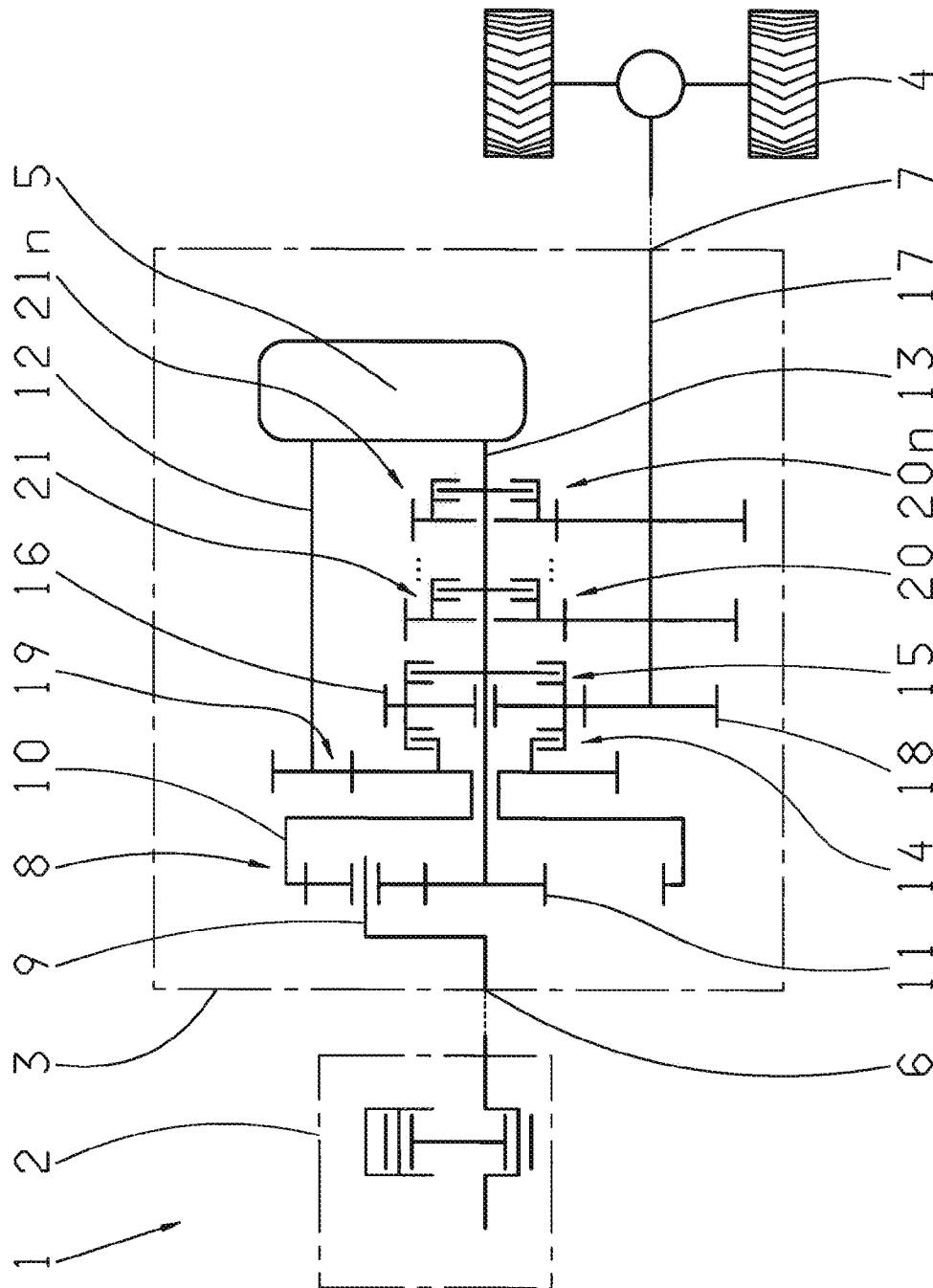
9. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Drehrichtungsumkehr zwischen dem Getriebeeingang (6) und dem Getriebeausgang (7) mittels einer Ventileinrichtung eines hydraulischen Kreislafes des Variators (5) darstellbar ist, über welche eine Förderrichtung im hydraulischen Kreislauf umschaltbar ist.

10. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der dritten Welle (11) der Planetengetriebeeinrichtung (8) und dem Getriebeausgang (7) mehrere über weitere Schaltelemente (21 bis 21n) zuschaltbare Zahnradpaarungen (20 bis 20n) zur Darstellung weiterer Übersetzungsbereiche vorgesehen sind.

11. Getriebevorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Zahnradpaarungen mit einem Zwischenrad (24) zur Darstellung einer Drehrichtungsumkehr zwischen dem Getriebeeingang (6) und dem Getriebeausgang (7) ausgeführt ist.

12. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein drittes Schaltelement (28) vorgesehen ist, über welches zur Darstellung eines dritten Übersetzungsbereiches, der sich mit dem zweiten Übersetzungsbereich überlappt, die zweite Welle (10) der Planetengetriebeeinrichtung (8) mit dem Getriebeausgang (7) koppelbar ist.

13. Getriebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente (14, 15, 21 bis 21n, 22, 28) als reibschlüssige Lastschaltelemente ausgebildet sind.



291

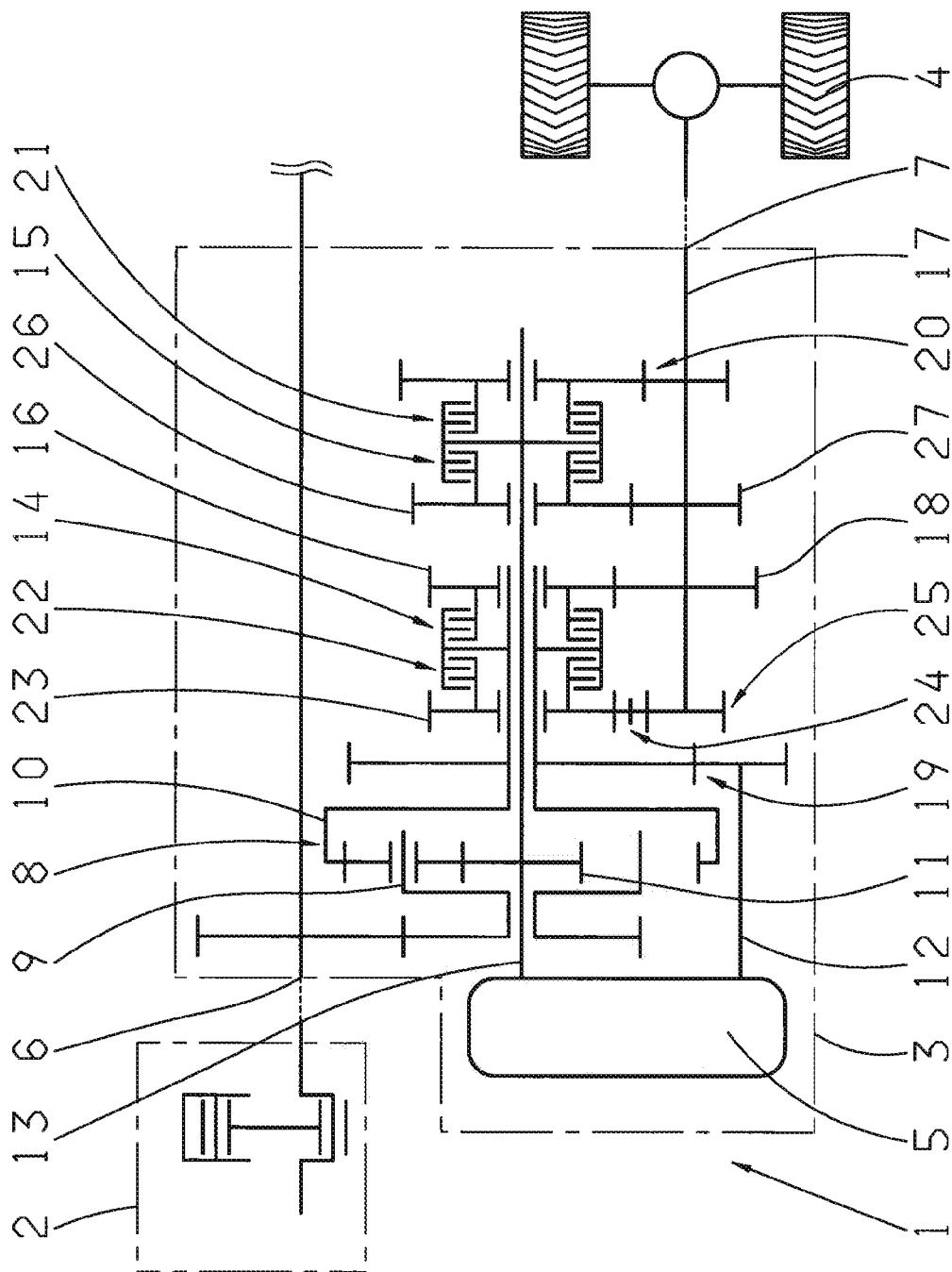
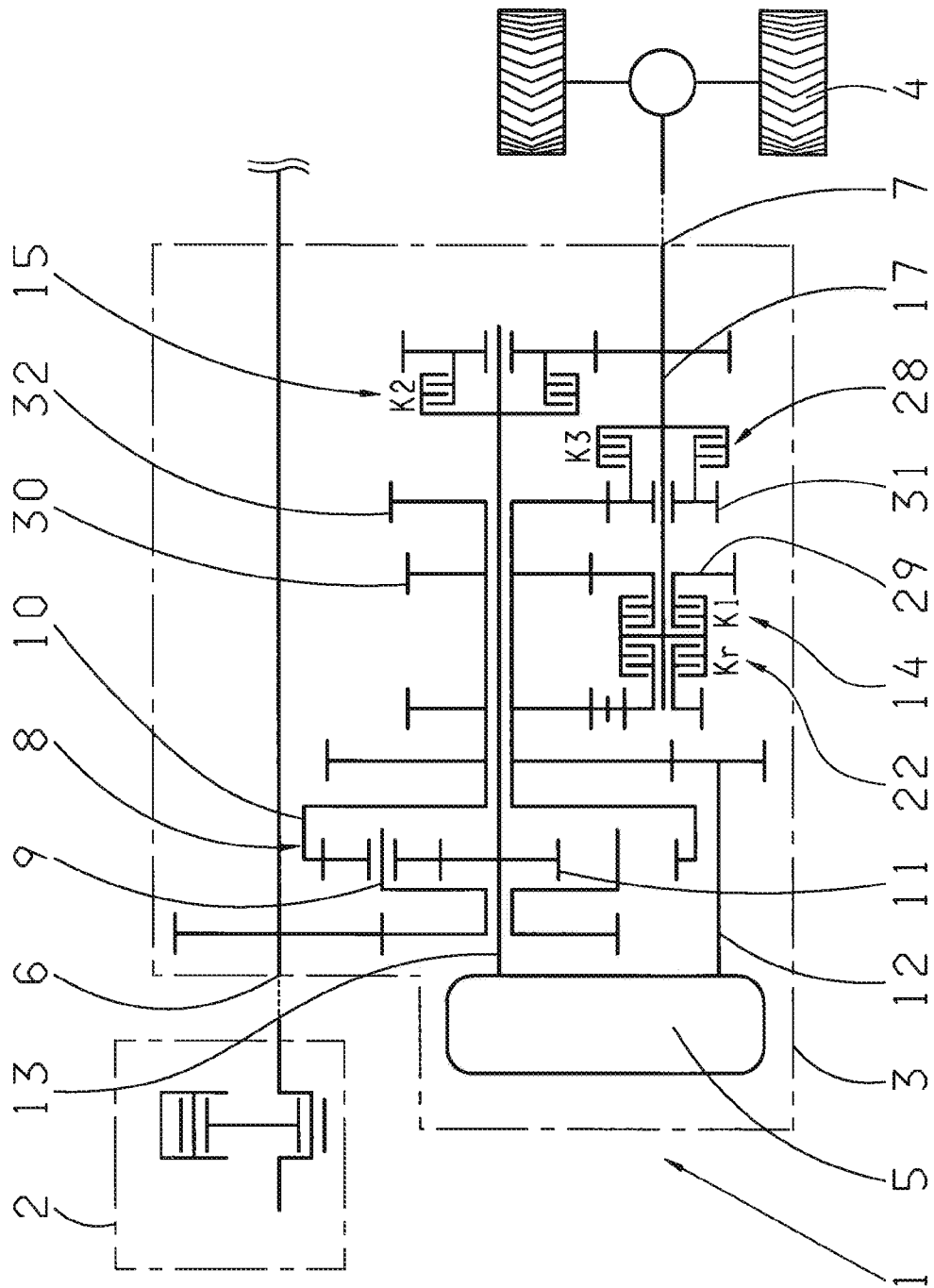
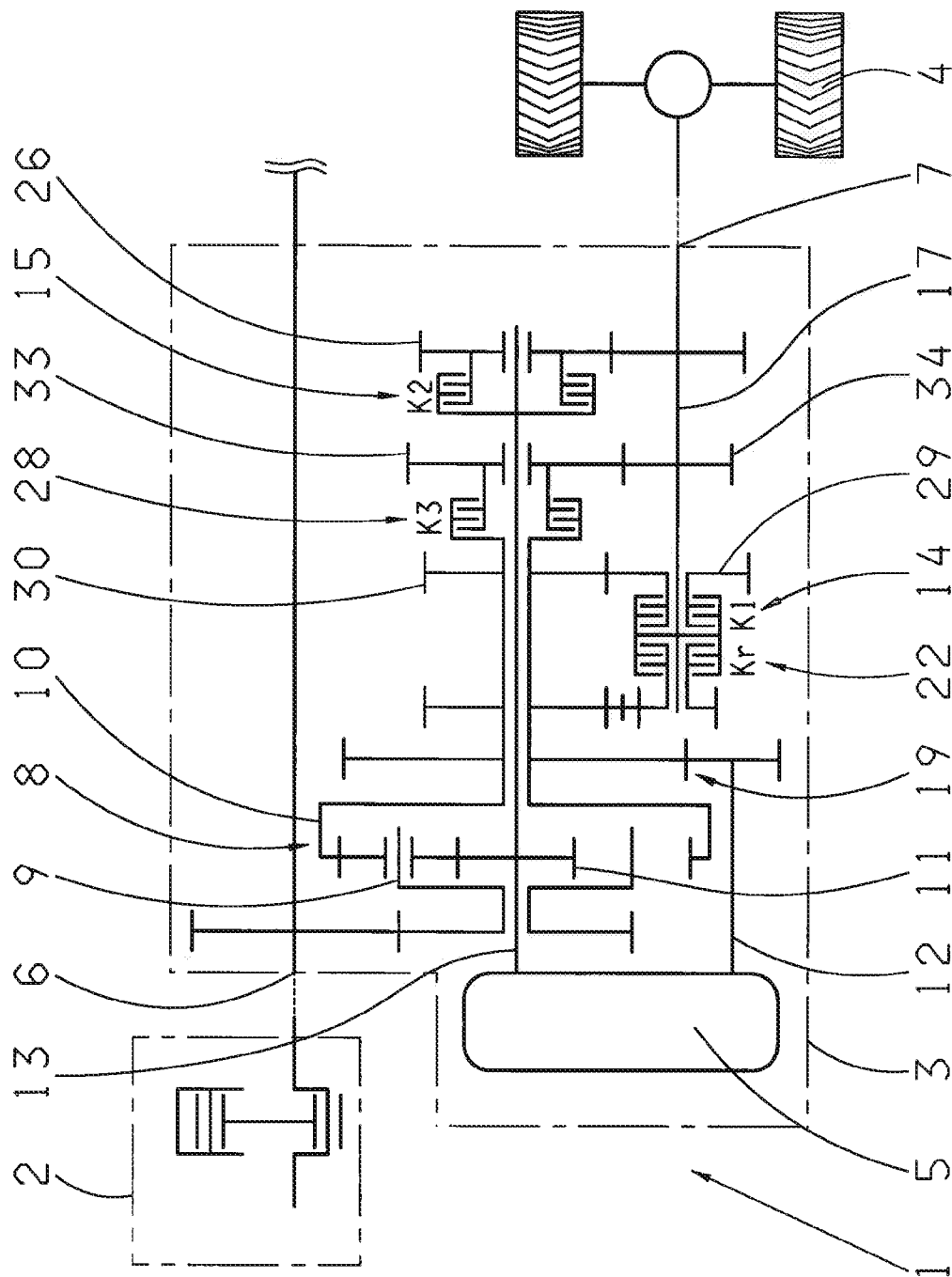


Fig. 3



உரித்தர



ഗ
 റ്
 റ്
 ല

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060757

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H37/08 F16H47/04

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 056 661 A (SCHMIDT MICHAEL ROLAND [US]) 2 May 2000 (2000-05-02) the whole document	1,2,5-7, 10-13
X	WO 2004/038257 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; LAUINGER CHRISTIAN [DE]; VORNEHM MAR) 6 May 2004 (2004-05-06) the whole document	1,2,5,7, 13
A	US 2006/094554 A1 (SCHMIDT MICHAEL R [US]) 4 May 2006 (2006-05-04) the whole document	1-13
A	WO 2007/014706 A (GLOECKLER DIETER [DE]) 8 February 2007 (2007-02-08) the whole document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

Date of the actual completion of the international search

19 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

29/01/2009

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

Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/060757

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6056661	A	02-05-2000	EP 1061287 A2	20-12-2000
WO 2004038257	A	06-05-2004	AU 2003283193 A1	13-05-2004
			BR 0315453 A	23-08-2005
			CN 1705836 A	07-12-2005
			DE 10393117 D2	02-06-2005
			EP 1556631 A1	27-07-2005
			JP 2006504051 T	02-02-2006
			KR 20050071593 A	07-07-2005
			US 2005255956 A1	17-11-2005
US 2006094554	A1	04-05-2006	NONE	
WO 2007014706	A	08-02-2007	US 2008194372 A1	14-08-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/060757

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H37/08 F16H47/04

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 056 661 A (SCHMIDT MICHAEL ROLAND [US]) 2. Mai 2000 (2000-05-02) das ganze Dokument	1,2,5-7, 10-13
X	WO 2004/038257 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; LAUINGER CHRISTIAN [DE]; VORNEHM MAR) 6. Mai 2004 (2004-05-06) das ganze Dokument	1,2,5,7, 13
A	US 2006/094554 A1 (SCHMIDT MICHAEL R [US]) 4. Mai 2006 (2006-05-04) das ganze Dokument	1-13
A	WO 2007/014706 A (GLOECKLER DIETER [DE]) 8. Februar 2007 (2007-02-08) das ganze Dokument	1-13

☐ 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* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 19. Januar 2009	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 29/01/2009
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 Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060757

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6056661	A	02-05-2000	EP	1061287 A2	20-12-2000
WO 2004038257	A	06-05-2004	AU	2003283193 A1	13-05-2004
			BR	0315453 A	23-08-2005
			CN	1705836 A	07-12-2005
			DE	10393117 D2	02-06-2005
			EP	1556631 A1	27-07-2005
			JP	2006504051 T	02-02-2006
			KR	20050071593 A	07-07-2005
			US	2005255956 A1	17-11-2005
US 2006094554	A1	04-05-2006	KEINE		
WO 2007014706	A	08-02-2007	US	2008194372 A1	14-08-2008