

(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
7. Februar 2013 (07.02.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/017276 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B61C 9/18 (2006.01) **F16H 47/04** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/003285
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. August 2012 (02.08.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 109 113.4
2. August 2011 (02.08.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; St. Pöltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOEPERNIK, Uwe** [DE/DE]; Albert-Schweitzer-Str. 7, 01187 Dresden (DE). **WALTER, Thomas** [DE/DE]; Zanger Weg 8, 89555 Steinheim (DE). **BERGER, Jürgen** [DE/DE]; Theodor-Storm-Strasse 5, 89547 Gerstetten (DE).
- (74) Anwalt: **DR. WEITZEL & PARTNER**; Friedenstrasse 10, D-89522 Heidenheim (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVE TRAIN FOR A MOTOR VEHICLE, IN PARTICULAR A RAIL VEHICLE

(54) Bezeichnung : ANTRIEBSSTRANG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, INSBESONDERE SCHIENENFAHRZEUG

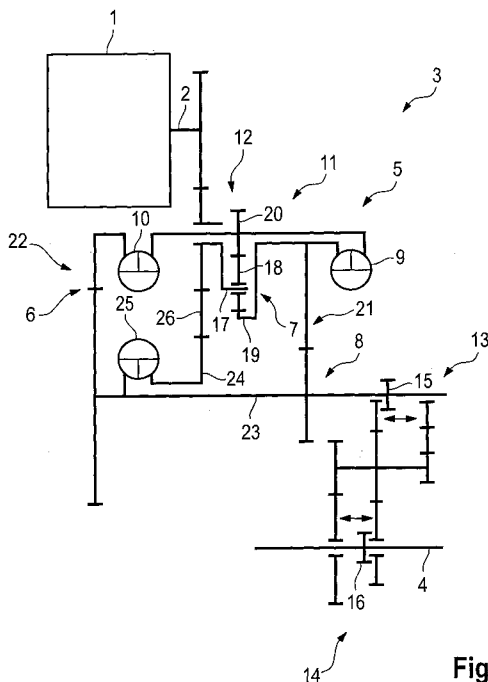


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a drive train for a motor vehicle, in particular a rail vehicle, • having at least one drive machine (1) which generates driving power for driving the vehicle; • - having a power split (11) which is connected downstream of the drive machine in the direction of the driving power flux and which splits the driving power into a plurality of power branches (5, 6, 7, 24) which are parallel to one another; • - having a summing gear (8) which combines the driving power from the plurality of parallel power branches and passes on the combined driving power to drive driven wheels of the motor vehicle; • - wherein the parallel power branches comprise a first power branch (5) with a first hydrodynamic clutch and/or a first hydrodynamic converter (9) which transmit/transmits the driving power of the first power branch hydrodynamically; and • - the parallel power branches comprise a second power branch (6) with a second hydrodynamic clutch and/or a second hydrodynamic converter (10) which transmit/transmits the driving power of the second power branch hydrodynamically. The invention is characterized in that the parallel power branches comprise a third, purely mechanical power branch (7) which transmits the driving power of the third power branch exclusively mechanically in parallel with the hydrodynamic transmission of power in the first and/or second power branch.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, • mit wenigstens einer Antriebsmaschine (1), die Antriebsleistung zum Antrieb des Fahrzeugs erzeugt; • - mit einer der Antriebsmaschine in Richtung des Antriebsleistungsflusses nachgeschalteten Leistungsverzweigung (11), welche die Antriebsleistung in mehrere zueinander parallele Leistungswege (5, 6, 7, 24) aufteilt; • - mit einem Summiergetriebe (8), welches die Antriebsleistung aus den mehreren parallelen Leistungsweigen zusammenführt und die zusammengeführte Antriebsleistung zum Antrieb von Antriebsrädern des Kraftfahrzeugs weiterleitet; • - wobei die parallelen Leistungswege einen ersten Leistungsweig (5) mit einer ersten hydrodynamischen Kupplung und/oder einem ersten hydrodynamischen Wandler (9) umfassen, der/die die Antriebsleistung des ersten Leistungswegs hydrodynamisch überträgt; und • - die parallelen Leistungswege einen zweiten Leistungsweig (6) mit einer zweiten hydrodynamischen Kupplung und/oder einem zweiten hydrodynamischen Wandler (10) umfassen, der/die die Antriebsleistung des zweiten Leistungswegs hydrodynamisch überträgt. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die parallelen Leistungswege einen dritten rein mechanischen Leistungsweig (7) umfassen, der die Antriebsleistung des dritten Leistungswegs ausschließlich mechanisch parallel zu der hydrodynamischen Leistungsübertragung im ersten und/oder zweiten Leistungsweig überträgt.

Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, beispielsweise für eine Rangierlokomotive, Mehrzwecklokomotive, Streckenlokomotive oder einen Triebwagen, im Einzelnen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Antriebsstränge, wie sie die vorliegende Erfindung betrifft, weisen wenigstens eine Antriebsmaschine oder auch eine Vielzahl von Antriebsmaschinen auf, die ihre Antriebsleistung in der Regel über ein oder mehrere nachgeordnete Getriebe auf Antriebsräder, die beispielsweise in einem Drehgestell gelagert sind, übertragen. Die Antriebsleistung kann dabei auf die Antriebsräder eines einzigen Drehgestells oder auf die Antriebsräder mehrerer Drehgestelle übertragen werden.

Für die Leistungsübertragung sind im Schienenfahrzeugbereich verschiedene Übertragungstechniken bekannt, die beispielweise hydrostatische oder hydrodynamische Kreisläufe nutzen. Insbesondere im Bereich der Lokomotiven, ganz besonders Rangierlokomotiven, hat sich jedoch die hydrodynamische Leistungsübertragung als vorzuziehende Ausführungsform bewährt, aufgrund der Möglichkeit des verschleißfreien Anfahrens auch mit besonders hohen Antriebsmomenten. Beispiele für Antriebsstränge mit entsprechenden hydrodynamischen Komponenten werden in den folgenden Druckschriften angegeben:

DE 31 23 133 A1

DE 37 30 340 A1

DE 10 2008 011 386 B3

DE 966 733 A

DE 967 273 A

DE 10 2004 026 333 A1.

Die Offenlegungsschrift DE 10 2004 026 333 A1 beschreibt ein hydrodynamisches Mehrkreislaufgetriebe mit zwei zueinander parallelen Leistungszweigen, umfassend jeweils einen hydrodynamischen Wandler und gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung jeweils zwei hydrodynamische Wandler. Über ein den parallelen Leistungszweigen nachgeschaltetes Summiergetriebe wird die Antriebsleistung beider paralleler Leistungszweige vereint und einem Getriebeausgang zugeführt. Die Antriebsleistungsübertragung ist entweder über den ersten Leistungszweig, den zweiten Leistungszweig oder gleichzeitig über beide Leistungszweige übertragbar, wodurch ein besonders hoher Einsatzbereich erreicht wird.

Die aus dem Dokument DE 10 2004 026 333 A1 bekannten Merkmale sind im Oberbegriff von Anspruch 1 zusammengefasst.

Obwohl somit bereits verschiedene Antriebsstränge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit hydrodynamischer Leistungsübertragung zur Verfügung stehen, gibt es einen Bedarf an insbesondere hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs verbesserten Ausführungsformen, die gleichzeitig auch die bisher erreichten Vorteile zu Verfügung stellen.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch einen Antriebsstrang mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Der erfindungsgemäße Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, hierbei besonders Rangierlokomotive, weist wenigstens eine Antriebsmaschine oder eine Vielzahl von Antriebsmaschinen auf, die zum Antrieb des Fahrzeugs Antriebsleistung erzeugt oder erzeugen. Durch die Antriebsmaschinen kann auch ein Hybridantriebsstrang gebildet werden, indem

beispielweise ein Verbrennungsmotor, insbesondere Dieselmotor, mit einem Elektromotor oder einer Vielzahl von Elektromotoren kombiniert wird, wobei die Elektromotoren gemäß einer Ausführungsform auch generatorisch betreibbar sind, um Bremsenergie in elektrische Energie umzuwandeln.

5

Der erfindungsgemäße Antriebsstrang weist ferner eine der Antriebsmaschine in Richtung des Antriebsleistungsflusses nachgeschaltete Leistungsverzweigung auf, welche die Antriebsleistung der einen oder mehreren Antriebsmaschinen in mehrere hinsichtlich des Antriebsleistungsflusses parallel zueinander angeordnete Leistungszweige aufteilt.

10

Erfindungsgemäß ist ferner ein Summiergetriebe vorgesehen, welches die Antriebsleistung aus den mehreren parallelen Leistungszweigen wieder zusammenführt und die zusammengeführte Antriebsleistung zum Antrieb von Antriebsrädern des Kraftfahrzeugs weiterleitet. Der Antrieb der Antriebsräder kann dabei gemäß der Beschreibungseinleitung erfolgen, nämlich entweder auf nur einen Satz Antriebsräder in einem Drehgestell oder auf verschiedene Sätze von Antriebsrädern im selben oder in verschiedenen Drehgestellen.

15

Die parallelen Leistungszweige umfassen einen ersten Leistungszweig, in dem ein erster hydrodynamischer Wandler und/oder eine erste hydrodynamische Kupplung vorgesehen ist, um mit diesem beziehungsweise dieser die Antriebsleistung des ersten Leistungszweiges hydrodynamisch zu übertragen. Ein solcher Wandler beziehungsweise eine solche Kupplung ist insbesondere frei von einer mechanischen Überbrückungskupplung und die Leistungsübertragung erfolgt stets hydrodynamisch. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann eine Überbrückungskupplung vorgesehen sein.

20

25

30

Die parallelen Leistungszweige umfassen ferner einen zweiten Leistungszweig, in welchem eine zweite hydrodynamische Kupplung und/oder ein zweiter

hydrodynamischer Wandler vorgesehen ist, zur hydrodynamischen Leistungsübertragung der Antriebsleistung im zweiten Leistungsweig. Zur hydrodynamischen Kupplung beziehungsweise zum hydrodynamischen Wandler gilt das zum ersten Leistungsweig gesagte.

5

Erfindungsgemäß ist nun ein dritter rein mechanischer Leistungsweig vorgesehen, der hinsichtlich des Antriebsleistungsflusses parallel zum ersten Leistungsweig und zum zweiten Leistungsweig geschaltet ist und Antriebsleistung rein mechanisch parallel zur hydrodynamischen Leistungsübertragung in dem ersten Leistungsweig und/oder in dem zweiten Leistungsweig überträgt.

10

15

Durch die erfindungsgemäße Aufteilung der Antriebsleistung der wenigstens einen Antriebsmaschine auf wenigstens zwei hydrodynamische und wenigstens einen mechanischen Leistungsweig, wobei die Leistung insbesondere ausschließlich in den hydrodynamischen Leistungsweigen mittels der dort vorgesehenen hydrodynamischen Maschinen entsprechend der Leistungsanforderung zum Antrieb des Kraftfahrzeugs verändert wird, kann ein insbesondere stufenloses hydrodynamisches Getriebe erreicht werden, das hinsichtlich des Wirkungsgrades gegenüber bekannten Ausführungsformen verbessert ist. Besonders durch Verminderung des hydrodynamisch übertragenen Leistungsanteils und Erhöhung des mechanisch übertragenen Leistungsanteils kann der Gesamtwirkungsgrad des Antriebsstrangs gesteigert werden.

20

25

Einer, mehrere oder alle vorgesehenen hydrodynamischen Wandler können insbesondere mit einem zentrifugal durchströmten Turbinenrad vorgesehen sein, was sich hinsichtlich des Kennfeldes günstig auswirkt. Ferner kann auf mechanische Schaltelemente, wie Lamellenkupplungen oder Freiläufe, verzichtet werden, um im gesamten Leistungsbereich eine besonders hohe Zuverlässigkeit zu erreichen.

30

Die hydrodynamischen Kupplungen oder hydrodynamischen Wandler in den zueinander parallel vorgesehenen Leistungszweigen können entweder dieselbe Bauform und/oder maximale Leistungsübertragungsfähigkeit aufweisen oder zueinander verschiedene.

Mit Hilfe einer dem Summiergetriebe nachgeordneten Wendeschaltung beziehungsweise einem entsprechenden Wendeschaltgetriebe kann eine Fahrtrichtungsumkehr des Kraftfahrzeugs realisiert werden. Ferner kann ein Stufenschaltgetriebe dem Summiergetriebe nachgeordnet und/oder der Leistungsverzweigung vorgeordnet werden, um den abzudeckenden Geschwindigkeitsbereich zu erweitern, sowie die Anfahrzugkraft zu vergrößern. Ein solches Stufenschaltgetriebe weist wenigstens zwei wahlweise schaltbare, zueinander verschiedene Übersetzungen auf.

Gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist ein vierter Leistungszweig hinsichtlich des Antriebsleistungsflusses parallel zu den ersten drei Leistungszweigen vorgesehen, der über eine hydrodynamische Bremseinrichtung verfügt. Die hydrodynamische Bremseinrichtung kann beispielsweise durch eine hydrodynamische Kupplung oder einen hydrodynamischen Wandler mit gegenläufig zueinander angetriebenem Pumpenrad und Turbinenrad gebildet werden, um eine hydrodynamische Gegenlaufkupplung oder einen hydrodynamischen Gegenlaufwandler zu schaffen. Zusätzlich oder alternativ kann auch ein hydrodynamischer Retarder mit beschaukeltem Primärrad (Pumpenrad) und beschaukeltem Stator vorgesehen sein.

Alle hydrodynamischen Maschinen sind, wie dem Fachmann bekannt ist, mit wenigstens einem beschaukelten Primärrad und einem beschaukelten Sekundärrad ausgeführt, die gemeinsam einen hydrodynamischen Arbeitsraum ausbilden, in welchem durch einen Arbeitsmediumkreislauf Antriebsleistung hydrodynamisch

vom Primärrad auf das Sekundärrad übertragen wird. Hydrodynamische Kupplungen sind frei von einem weiteren Schaufelrad oder beschaufelten Leitelement, wohingegen hydrodynamische Wandler zumindest ein beschaufeltes Leitrad beziehungsweise einen Leitkranz aufweisen und gegebenenfalls auch
5 mehrere Pumpenräder (Primärräder) und/oder Turbinenräder (Sekundärräder) vorgesehen sind.

Wenn ein hydrodynamischer Wandler als hydrodynamische Bremse vorgesehen wird, so kann, zumindest im Bremsbetrieb, dessen Turbinenrad zentripetal
10 durchströmt werden. Dieser Wandler kann gemäß einer Ausführungsform auch zum Fahren in die Gegenrichtung verwendet werden.

Neben dem genannten vierten Leistungsweig ist es natürlich auch zusätzlich oder alternativ möglich, eine hydrodynamische Bremse in einem der ersten drei
15 Leistungsweige vorzusehen.

Gemäß einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausführungsform erfolgt stets eine gleichzeitige hydrodynamische und mechanische Leistungsübertragung in den parallelen Leistungsweigen, wobei nicht zwingend eine gleichzeitige
20 Leistungsübertragung über alle hydrodynamischen Leistungsweige erfolgen muss. Vielmehr erfolgt gemäß einer Ausführungsform eine hydrodynamische Leistungsübertragung stets nur über einen einzigen hydrodynamischen Leistungsweig kombiniert mit der parallelen mechanischen Leistungsübertragung, oder die Leistungsübertragung kann geschaltet werden zwischen einer
25 gleichzeitigen hydrodynamischen Leistungsübertragung über einen einzigen hydrodynamischen Leistungsweig zusammen mit der mechanischen Leistungsübertragung und einer hydrodynamischen Leistungsübertragung über zwei oder mehr hydrodynamische Leistungsweige zusammen mit der mechanischen Leistungsübertragung.

Wenn keine mechanischen Bremsen und/oder Reibkupplungen in dem Antriebsstrang, insbesondere zwischen der Leistungsverzweigung und dem Summiergetriebe beziehungsweise in einem Getriebe, das die Leistungsverzweigung mit den parallelen Leistungszweigen und das Summiergetriebe zwischen einem Getriebeeingang und einem Getriebeausgang umfasst, vorgesehen sind, so kann kein Verschleiß auftreten und eine Ölbelastung durch Verschleißpartikel wird vermieden.

Wenn ein Stufenschaltgetriebe vorgesehen ist, so kann dieses vorzugsweise einen Rangiergang und einen Fahrgang aufweisen.

Ferner kann ein erster hydrodynamischer Wandler als Anfahrwandler und ein zweiter hydrodynamischer Wandler als Marschwandler ausgeführt sein.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und der Figur exemplarisch beschrieben werden.

In der Figur 1 erkennt man einen erfindungsgemäßen Antriebsstrang mit einer Antriebsmaschine 1, die Antriebsleistung in einen Getriebeeingang 2 eines Getriebes 3 einspeist. Das Getriebe 3 gibt die Antriebsleistung über einen Getriebeausgang 4 an hier nicht dargestellte Antriebsräder des Kraftfahrzeugs, insbesondere Schienenfahrzeugs, ab.

Das Getriebe 3 weist eine Leistungsverzweigung 11, hier gebildet durch ein Planetengetriebe 12 auf, welche die Antriebsleistung der Antriebsmaschine 1 auf einen ersten Leistungszweig 5 mit einem ersten hydrodynamischen Wandler 9, einen zweiten Leistungszweig 6 mit einem zweiten hydrodynamischen Wandler 10 und auf einen dritten rein mechanischen Leistungszweig 7 aufteilt. Die Antriebsleistung der einzelnen Leistungszweige 5, 6, 7 werden in dem Summiergetriebe 8 vereint und einem nachgeordneten Wendeschaltgetriebe 13

und einem diesem nachgeordneten Stufenschaltgetriebe 14 zugeführt und schließlich zum Getriebeausgang 4. Im Wendeschaltgetriebe 13 ist ein Vorwärtsgang und ein Rückwärtsgang wahlweise durch Verschieben einer axial verschiebbaren Schaltmuffe 15 einschaltbar. Im Stufenschaltgetriebe 14 ist eine erste Schaltstufe mit einer ersten Übersetzung und eine zweite Schaltstufe mit einer zweiten hierzu verschiedenen Übersetzung mittels einer in Axialrichtung verschiebbaren Schaltmuffe 16 einschaltbar. Selbstverständlich könnten das Wendeschaltgetriebe 13 und das Stufenschaltgetriebe 14 auch anders ausgeführt sein oder ganz weggelassen sein.

Das Planetengetriebe 12 weist einen Planetenträger 17 auf, der über den Getriebeeingang 2 von der Antriebsmaschine 1 angetrieben wird. Der Planetenträger 17 trägt ein oder mehrerer Planetenräder 18, die einerseits mit dem Hohlrad 19 kämmen, das in mechanischer Triebverbindung mit dem Turbinenrad des ersten Wandlers steht, um den mechanischen dritten Leistungsweig 7 auszubilden, und die mit dem Sonnenrad 20 kämmen, das in mechanischer Triebverbindung mit den Primärrädern des ersten hydrodynamischen Wandlers 9 und des zweiten hydrodynamischen Wandlers 10 steht.

Die beiden Sekundärräder des ersten hydrodynamischen Wandlers 9 und des zweiten hydrodynamischen Wandlers 10 stehen in mechanischer Triebverbindung, hier über jeweils eine Stirnradstufe 21, 22 mit dem Ausgang, hier in Form einer Ausgangswelle 23, des Summiergetriebes 8.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist ferner ein vierter Leistungsweig 24 mit einem Gegenlaufwandler 25 parallel zum ersten Leistungsweig 5, zweiten Leistungsweig 6 und dritten Leistungsweig 7 vorgesehen. Vorliegend wird das Primärrad des Gegenlaufwandlers 25 vom Planetenträger 17 über ein Zwischenrad 26 angetrieben und das Sekundärrad des Gegenlaufwandlers 25 wird von der Ausgangswelle 23 beziehungsweise dem Sekundärrad des zweiten hydrodynamischen Wandlers 10 angetrieben.

Patentansprüche

1. Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug,
 - 1.1 mit wenigstens einer Antriebsmaschine (1), die Antriebsleistung zum
5 Antrieb des Fahrzeugs erzeugt;
 - 1.2 mit einer der Antriebsmaschine (1) in Richtung des Antriebsleistungsflusses
nachgeschalteten Leistungsverzweigung (11), welche die Antriebsleistung in
mehrere zueinander parallele Leistungszeige (5, 6, 7, 24) aufteilt;
 - 1.3 mit einem Summiergetriebe (8), welches die Antriebsleistung aus den
10 mehreren parallelen Leistungszeigen (5, 6, 7, 24) zusammenführt und die
zusammengeführte Antriebsleistung zum Antrieb von Antriebsrädern des
Kraftfahrzeugs weiterleitet; wobei
 - 1.4 die parallelen Leistungszeige (5, 6, 7, 24) einen ersten Leistungszeig (5)
mit einer ersten hydrodynamischen Kupplung und/oder einem ersten
15 hydrodynamischen Wandler (9) umfassen, der/die die Antriebsleistung des
ersten Leistungszeigs (5) hydrodynamisch überträgt; und
 - 1.5 die parallelen Leistungszeige (5, 6, 7, 24) einen zweiten Leistungszeig
(6) mit einer zweiten hydrodynamischen Kupplung und/oder einem zweiten
hydrodynamischen Wandler (10) umfassen, der/die die Antriebsleistung des
20 zweiten Leistungszeigs (6) hydrodynamisch überträgt;
dadurch gekennzeichnet, dass
 - 1.6 die parallelen Leistungszeige (5, 6, 7, 24) einen dritten rein mechanischen
Leistungszeig (7) umfassen, der die Antriebsleistung des dritten
Leistungszeigs (7) ausschließlich mechanisch parallel zu der
25 hydrodynamischen Leistungsübertragung im ersten und/oder zweiten
Leistungszeig (5, 6) überträgt.
2. Antriebsstrang gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
maximale Leistungsaufnahme der ersten hydrodynamischen Kupplung
und/oder des ersten hydrodynamischen Wandlers (9) im ersten
30

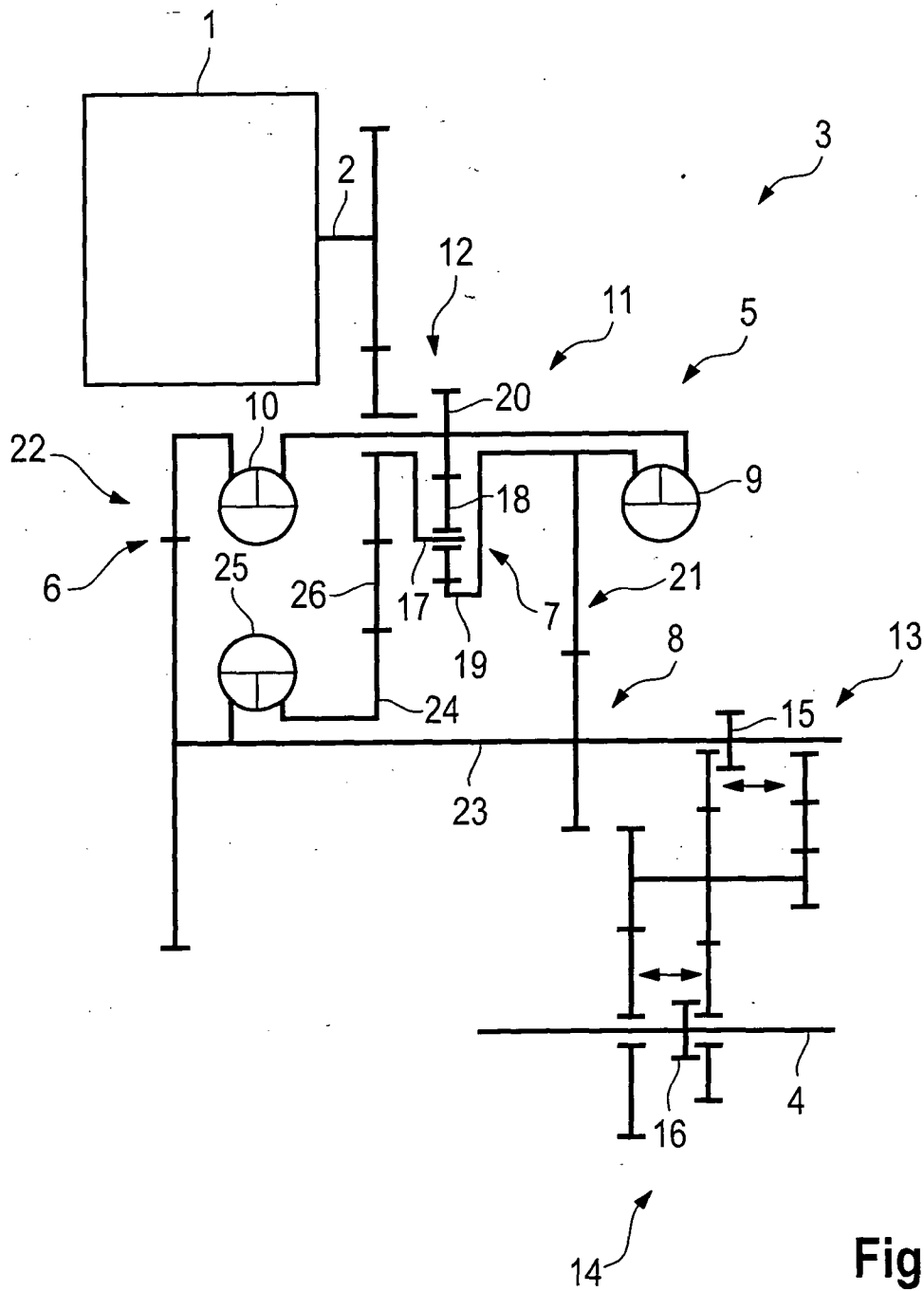
Leistungszweig (5) größer als die maximale Leistungsaufnahme der zweiten hydrodynamischen Kupplung und/oder des zweiten hydrodynamischen Wandlers (10) im zweiten Leistungszweig (6) ist.

- 5 3. Antriebsstrang gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
maximale Leistungsaufnahme der ersten hydrodynamischen Kupplung
und/oder des ersten hydrodynamischen Wandlers (9) im ersten
Leistungszweig (5) gleich der maximalen Leistungsaufnahme der zweiten
hydrodynamischen Kupplung und/oder des zweiten hydrodynamischen
10 Wandlers (10) im zweiten Leistungszweig (6) ist.
- 15 4. Antriebsstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass die parallelen Leistungszweige (5, 6, 7, 24) einen
vierten Leistungszweig (24) mit gegenläufiger hydrodynamischer Kupplung
und/oder gegenläufigem hydrodynamischen Wandler (25) umfassen,
die/der ein beschaufeltes Primärrad und ein beschaufeltes Sekundärrad, die
in entgegengesetzter Richtung zueinander umlaufend angetrieben werden,
aufweist.
- 20 5. Antriebsstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass die parallelen Leistungszweige (5, 6, 7, 24) einen
vierten Leistungszweig (24) mit hydrodynamischem Retarder umfassen, der
ein beschaufeltes von der Antriebsleistung im vierten Leistungszweig (24)
angetriebenes Primärrad und einen beschaufelten Stator aufweist.
- 25 6. Antriebsstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass die parallelen Leistungszweige (5, 6, 7, 24) frei von
mechanischen Trennkupplungen und insbesondere mechanischen Freiläufen
sind.

7. Antriebsstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmaschine (1) ihre Antriebsleistung einem Getriebeeingang (2) eines Getriebes (3) einspeist, das Getriebe (3) die Leistungsverzweigung (11) mit den parallelen Leistungszweigen (5, 6, 7, 24) und das Summiergetriebe (8) umfasst, wobei das Summiergetriebe (8) die Antriebsleistung auf einen Getriebeausgang (4) überträgt, und der Antriebsstrang zwischen Getriebeeingang (2) und Getriebeausgang (4) frei von mechanischen Trennkupplungen und insbesondere frei von mechanischen Freiläufen ist.

8. Antriebsstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass dem Summiergetriebe (8) ein Wendeschaltgetriebe (13) zur schaltbaren Umkehr der Drehrichtung des Antriebsleistungsflusses nachgeordnet ist, insbesondere umfassend eine Schiebemuffe (15).

9. Antriebsstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dem Summiergetriebe (8) ein Stufenschaltgetriebe (14) mit wenigstens oder genau zwei wahlweise schaltbaren zueinander verschiedenen Übersetzungen nachgeordnet ist, insbesondere umfassend eine Schiebemuffe (16).



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/003285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B61C9/18 F16H47/04
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B61C 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.
Y	DE 10 2004 026333 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 13 October 2005 (2005-10-13) cited in the application paragraph [0025] - paragraph [0029]; figures 1,2	1,3,8,9
Y	----- EP 0 896 893 A2 (CLARK EQUIPMENT BELGIUM NV [BE] SPICER OFF HIGHWAY BELGIUM N V [BE]) 17 February 1999 (1999-02-17) paragraph [0018] - paragraph [0025]; figures 1,2	1,3,8,9
Y	----- WO 2006/042434 A1 (MARKUS LIEBHERR INTERNAT AG [CH]; LIEBHERR MARKUS [CH]; HAEGLSPERGER J) 27 April 2006 (2006-04-27) page 11, line 12 - page 15, line 25; figures 1-3,8	1



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

28 November 2012

Date of mailing of the international search report

07/12/2012

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

Chlosta, Peter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/003285

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004026333 A1	13-10-2005	NONE	

EP 0896893	A2	17-02-1999	DE 19734825 C1 16-12-1999
			EP 0896893 A2 17-02-1999
			US 6044728 A 04-04-2000

WO 2006042434	A1	27-04-2006	AT 388353 T 15-03-2008
			DK 1802896 T3 07-07-2008
			EP 1802896 A1 04-07-2007
			ES 2303271 T3 01-08-2008
			PT 1802896 E 19-06-2008
			SI 1802896 T1 31-08-2008
			US 2008214349 A1 04-09-2008
			WO 2006042434 A1 27-04-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B61C9/18 F16H47/04
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B61C 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.
Y	DE 10 2004 026333 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0025] - Absatz [0029]; Abbildungen 1,2	1,3,8,9
Y	EP 0 896 893 A2 (CLARK EQUIPMENT BELGIUM NV [BE] SPICER OFF HIGHWAY BELGIUM N V [BE]) 17. Februar 1999 (1999-02-17) Absatz [0018] - Absatz [0025]; Abbildungen 1,2	1,3,8,9
Y	WO 2006/042434 A1 (MARKUS LIEBHERR INTERNAT AG [CH]; LIEBHERR MARKUS [CH]; HAEGLSPERGER J) 27. April 2006 (2006-04-27) Seite 11, Zeile 12 - Seite 15, Zeile 25; Abbildungen 1-3,8	1



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

28. November 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/12/2012

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

Chlosta, Peter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/003285

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004026333 A1	13-10-2005	KEINE	

EP 0896893 A2	17-02-1999	DE 19734825 C1	16-12-1999
		EP 0896893 A2	17-02-1999
		US 6044728 A	04-04-2000

WO 2006042434 A1	27-04-2006	AT 388353 T	15-03-2008
		DK 1802896 T3	07-07-2008
		EP 1802896 A1	04-07-2007
		ES 2303271 T3	01-08-2008
		PT 1802896 E	19-06-2008
		SI 1802896 T1	31-08-2008
		US 2008214349 A1	04-09-2008
		WO 2006042434 A1	27-04-2006
