(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
10. Januar 2013 (10.01.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/004354 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02B 37/04 (2006.01) *F02B 39/14* (2006.01)
F02B 37/10 (2006.01) *F02B 41/10* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/002663

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2012 (23.06.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 107 436.1 7. Juli 2011 (07.07.2011) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; Sankt Pöltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HIRZEL, Ralf** [DE/DE]; Langenberg, 73642 Welzheim (DE). **FIGLER, Thomas** [DE/DE]; Fronbergstr. 12, 74564 Crailsheim (DE).

(74) Anwalt: **WEITZEL & PARTNER**; Friedenstraße 10, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: DRIVE TRAIN, IN PARTICULAR VEHICLE DRIVE TRAIN

(54) **Bezeichnung** : ANTRIEBSSTRANG, INSBESONDERE FAHRZEUGANTRIEBSSTRANG

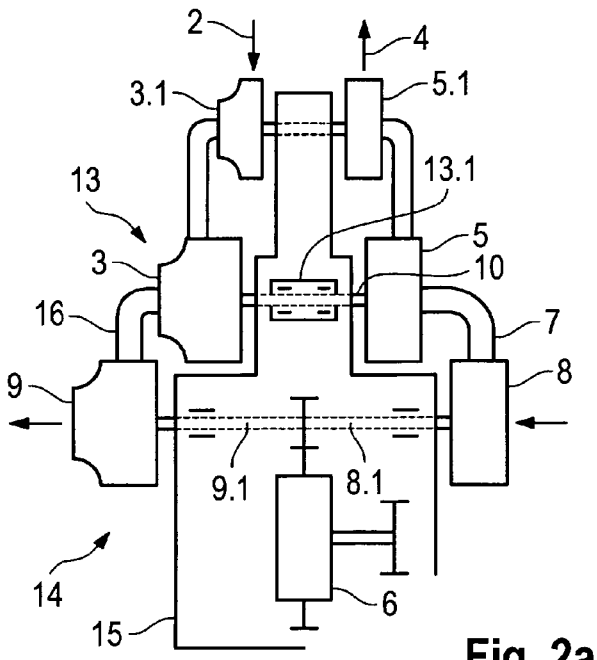


Fig. 2a

(57) **Abstract**: The invention relates to a drive train comprising an internal combustion engine, at least one first turbocharger having a first turbine shaft that is mounted rotatably in a turbine housing, and a turbo-compound system comprising at least one power turbine which is arranged in the exhaust-gas flow and is drive-connected or can be drive-connected via a power-turbine shaft to the output shaft of the internal combustion engine, wherein the turbine shaft is mounted rotatably in a power-turbine housing, wherein the turbine housing and the power-turbine housing are supported in or on a stationary, non-circulating common housing or are integrated into a common housing of this type. The invention is characterized in that the turbine shaft and the power-turbine shaft extend parallel to one another and the first turbocharger is arranged radially outside the turbine-compound system and, in particular, the first turbocharger and the turbo-compound system are arranged on a common side or on different and, in particular, adjoining or opposite sides of the transmission housing.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/004354 A3

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)*

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

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

7. März 2013

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang mit einem Verbrennungsmotor, und wenigstens einem ersten Turbolader, dessen Turbinenwelle in einem Turbinengehäuse drehbar gelagert ist; sowie mit einem Turbocompoundsystem, mit wenigstens einer Nutzturbine im Abgasstrom und über eine Nutzturbinenwelle in einer Triebverbindung mit der Abtriebswelle des Verbrennungsmotors steht oder in eine solche bringbar ist, wobei die Turbinenwelle in einem Nutzturbinengehäuse drehbar gelagert ist, wobei sich das Turbinengehäuse und das Nutzturbinengehäuse in oder an einem stationären, nicht umlaufenden gemeinsamen Gehäuse abstützen oder in ein solches integriert sind. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Turbinenwelle und die Nutzturbinenwelle parallel zueinander verlaufen und der erste Turbolader radial außerhalb des Turbocompoundsystems angeordnet ist und insbesondere der erste Turbolader und das Turbocompoundsystem auf einer gemeinsamen Seite oder auf unterschiedlichen und insbesondere aneinandergrenzenden oder gegenüberliegenden Seiten des Getriebegehäuses angeordnet sind.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B37/04 F02B37/10 F02B39/14 F02B41/10
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)
F02B

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 2005 003714 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 August 2006 (2006-08-03) paragraph [0016] - paragraph [0027]; figure 1	1,4-10
Y	EP 2 042 705 A1 (IVECO MOTORENFORSCHUNG AG [CH]) 1 April 2009 (2009-04-01) paragraph [0012] - paragraph [0024]; figures 1,2	1,4-10
Y	US 2006/086090 A1 (KILKENNY JONATHAN P [US] ET AL) 27 April 2006 (2006-04-27) paragraph [0016]; figure 1	1,4-10
Y	US 2006/032225 A1 (DYNE ED V [US] ET AL VAN DYNE ED [US] ET AL) 16 February 2006 (2006-02-16) paragraph [0027] - paragraph [0049]; figures 2,3	1,4-10

☐ 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
5 October 2012	14/01/2013

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

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2012/002663

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see the supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1, 4-10

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. **Claims 1, 4-10**

   Drive train comprising a turbocharger and an additional turbo-compound system, i.e. comprising a power-turbine that drives the motor shaft via a mechanical connection.

   ---

2. **Claims 2, 9**

   Drive train comprising a turbocharger and an additional mechanical charger, i.e. comprising a compressor that is driven by the motor shaft via a mechanical connection.

   ---

3. **Claims 3, 9**

   Drive train comprising two turbochargers, the shafts of which being mechanically connected or connectable.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/002663

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005003714 A1	03-08-2006	DE 102005003714 A1	03-08-2006
		EP 1844221 A1	17-10-2007
		US 2011100339 A1	05-05-2011
		WO 2006079433 A1	03-08-2006
EP 2042705 A1	01-04-2009	EP 2042705 A1	01-04-2009
		ES 2389222 T3	24-10-2012
US 2006086090 A1	27-04-2006	NONE	
US 2006032225 A1	16-02-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/002663

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02B37/04 F02B37/10 F02B39/14 F02B41/10
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02B

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 2005 003714 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. August 2006 (2006-08-03) Absatz [0016] - Absatz [0027]; Abbildung 1	1,4-10
Y	EP 2 042 705 A1 (IVECO MOTORENFORSCHUNG AG [CH]) 1. April 2009 (2009-04-01) Absatz [0012] - Absatz [0024]; Abbildungen 1,2	1,4-10
Y	US 2006/086090 A1 (KILKENNY JONATHAN P [US] ET AL) 27. April 2006 (2006-04-27) Absatz [0016]; Abbildung 1	1,4-10
Y	US 2006/032225 A1 (DYNE ED V [US] ET AL VAN DYNE ED [US] ET AL) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Absatz [0027] - Absatz [0049]; Abbildungen 2,3	1,4-10

☐ 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
5. Oktober 2012	14/01/2013

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/002663

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1, 4-10

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 4-10

   Antriebsstrang mit Turbolader und zusätzlichem Turbocompound-System, d. h. mit Nutzturbine die über eine mechanische Verbindung die Motorwelle antreibt

   ---

2. Ansprüche: 2, 9

   Antriebsstrang mit Turbolader und zusätzlichem mechanischen Lader, d. h. mit Verdichter der über eine mechanische Verbindung von der Motorwelle angetrieben wird

   ---

3. Ansprüche: 3, 9

   Antriebsstrang mit zwei Turboladern, deren Wellen mechanisch verbunden oder verbindbar sind.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/002663

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005003714 A1	03-08-2006	DE 102005003714 A1	03-08-2006
		EP 1844221 A1	17-10-2007
		US 2011100339 A1	05-05-2011
		WO 2006079433 A1	03-08-2006
EP 2042705 A1	01-04-2009	EP 2042705 A1	01-04-2009
		ES 2389222 T3	24-10-2012
US 2006086090 A1	27-04-2006	KEINE	
US 2006032225 A1	16-02-2006	KEINE	