

(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. Mai 2015 (07.05.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2015/062802 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01D 5/04 (2006.01) F04D 29/26 (2006.01)

B23P 15/00 (2006.01) F04D 29/28 (2006.01)

F01D 5/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/070988

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. September 2014 (30.09.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 221 990.3
29. Oktober 2013 (29.10.2013) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: HILLER, Marc; Vorgasse 4, 67294
Morschheim (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

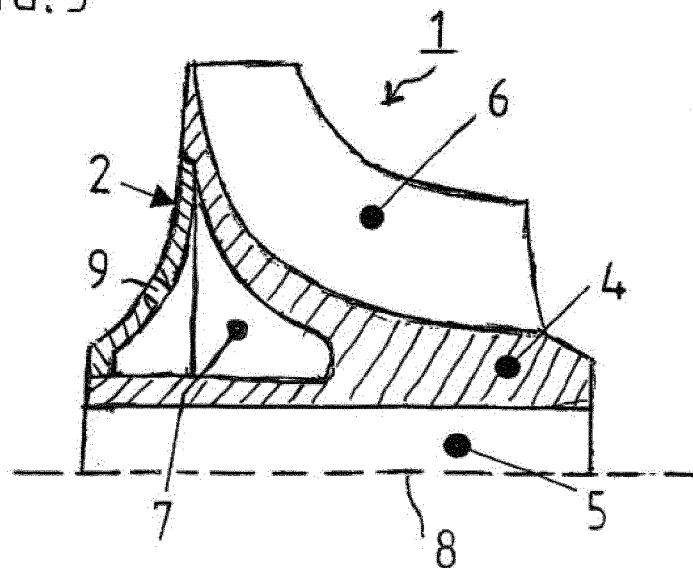
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: COMPRESSOR WHEEL COMPOSED OF A PLURALITY OF COMPONENTS

(54) Bezeichnung : AUS MEHREREN BAUTEILEN ZUSAMMENGESETZTES VERDICHTERRAD

FIG. 3



(57) Abstract: The invention concerns a compressor wheel which comprises a hub (4), a wheel back (2) and blades (6), is composed of a plurality of components (2, 3), and, in the assembled state, has a cavity (7) in the region of the hub (4).

(57) Zusammenfassung: Aus mehreren Bauteilen zusammengesetztes Verdichterrad Die Erfindung betrifft ein Verdichterrad, welches eine Nabe (4), einen Radrücken (2) und Schaufeln (6) aufweist sowie aus mehreren Bauteilen (2,3) zusammengesetzt ist und im zusammengesetzten Zustand einen Hohlraum (7) im Bereich der Nabe (4) aufweist.

WO 2015/062802 A1

Beschreibung

Aus mehreren Bauteilen zusammengesetztes Verdichterrad

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verdichterrad, wie es in einem Abgasturbolader eines Kraftfahrzeugs verwendet werden kann.

Herkömmliche Verdichterräder werden als einstückiges Bauteil durch einen Gießvorgang hergestellt und anschließend durch eine
10 Nachbearbeitung fertiggestellt.

Des Weiteren ist es bereits bekannt, ein Verdichterrad durch Fräsen aus einem einzigen Stück Vollmaterial herzustellen.

- 15 Bei derartigen Verdichterrädern treten im Betrieb die höchsten Belastungen in der Nabenbohrung auf. Dadurch ist die maximal zulässige Umdrehungsgeschwindigkeit des Verdichterrades begrenzt, da das Verdichterrad ansonsten bleibend verformt werden kann oder sogar bersten kann. Ein weiterer Nachteil derartiger
20 Verdichterräder besteht darin, dass es ein vergleichsweise hohes Massenträgheitsmoment aufweist, aufgrund dessen das Verdichterrad nur vergleichsweise langsam auf antreibende Kräfte reagiert, d. h. ein vergleichsweise schlechtes Ansprechverhalten aufweist.

25

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verdichterrad anzugeben, bei dem die vorstehend angegebenen Nachteile nicht auftreten.

- 30 Diese Aufgabe wird gemäß dem Patentanspruch 1 durch ein Verdichterrad gelöst, welches eine Nabe, einen Radrücken und Schaufeln aufweist, aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt ist und im zusammengesetzten Zustand einen Hohlraum im Bereich der Nabe aufweist.

35

Die Vorteile eines derartigen Verdichterrades bestehen insbesondere darin, dass es in einfacher Weise durch ein Zusammensetzen mehrerer Bauteile gefertigt werden kann und dass

aufgrund des im Bereich der Nabe vorgesehenen Hohlraumes ein Teil der bei herkömmlichen Verdichterrädern vorgesehenen Massenanhäufung im Bereich der Nabe nicht auftritt. Dadurch sind das Gewicht des Verdichterrades und auch dessen Massenträgheitsmoment reduziert. Dies wiederum führt zu einem verbesserten Ansprechverhalten des Verdichterrades.

Ferner sind bei einem mit den erfindungsgemäßen Merkmalen ausgestatteten Verdichterrad die im Betrieb des Abgasturboladers in der Nabenbohrung auftretenden Belastungen reduziert.

Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus deren nachfolgender Erläuterung anhand eines Ausführungsbeispiels, welches in den Zeichnungen dargestellt ist. Es zeigt

Figur 1 eine Skizze eines ersten Bauteils eines Verdichterrades,

Figur 2 eine Skizze eines zweiten Bauteiles eines Verdichterrades und

Figur 3 eine Skizze des aus dem ersten Bauteil und dem zweiten Bauteil zusammengesetzten Verdichterrades.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verdichterrad bereitgestellt, welches eine Nabe, einen Radrücken und Schaufeln aufweist, wobei dieses Verdichterrad aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt ist und im zusammengesetzten Zustand einen Hohlraum im Bereich der Nabe aufweist.

Beispielsweise ist ein derartiges Verdichterrad aus zwei Bauteilen zusammengesetzt. Bei dem ersten dieser beiden Bauteile handelt es sich um den Radrücken des Verdichterrades. Dieser Radrücken 2 ist in der Figur 1 veranschaulicht. Er verläuft um die Mittelachse 8 des Verdichterrades und enthält im Bereich um die Mittelachse 8 eine Aussparung, durch welche beim fertig zusammengebauten Verdichterrad die Welle des Abgasturboladers geführt ist.

Das zweite Bauteil 3 umfasst - wie aus der Figur 2 ersichtlich ist - die Nabe 4 und Schaufeln 6, welche ebenfalls um die Mittelachse 8 des Verdichterrades verlaufen und im Bereich um die Mittelachse 8 ebenfalls eine Aussparung aufweisen. Bei dieser
5 Aussparung handelt es sich um die Nabenbohrung 5, durch welche beim fertig zusammengebauten Verdichterrad die Welle des Abgasturboladers geführt ist. Des Weiteren weist die Nabe 4 einen Hohlraum 7 auf.

10 Beim Zusammenbau des Verdichterrades wird der Radrücken in Richtung des in der Figur 1 gezeigten Pfeiles auf die Rückseite des Bauteils 3 aufgesetzt und dann mit dem Bauteil 3 fest verbunden. Dieses feste Verbinden erfolgt durch ein Kleben, ein Löten oder einen Schweißvorgang.

15

Das nach diesem festen Verbinden der Bauteile 2 und 3 vorliegende Verdichterrad 1 ist in der Figur 3 veranschaulicht. Es weist eine um die Mittelachse 8 verlaufende zylinderförmige Nabenbohrung 5, eine Nabe 4, Schaufeln 6 und einen Radrücken 2 auf. Der in der
20 Nabe 4 verlaufende Hohlraum 7 wird an der Rückseite des Verdichterrades vom Radrücken 2 abgedeckt bzw. verschlossen.

Wie aus den vorherigen Ausführungen ersichtlich ist, kann das in der Figur 3 veranschaulichte Verdichterrad in einfacher Weise aus
25 den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Bauteilen zusammengebaut werden. Dabei ist im Bereich der Nabe 4 ein Hohlraum 7 vorgesehen, der an der Rückseite des Verdichterrades vom ersten Bauteil 2, d. h. dem Radrücken, abgedeckt bzw. verschlossen ist.

30 Das in der Figur 3 gezeigte Verdichterrad 1 weist im Vergleich zu herkömmlichen Verdichterrädern, deren Nabe ohne Hohlraum ausgebildet ist, eine wesentlich reduzierte Materialanhäufung im Bereich der Nabe auf. Dadurch ist das Gewicht des Verdichterrades reduziert. Dadurch ist auch das Massenträgheitsmoment des
35 Verdichterrades reduziert. Des Weiteren sind aufgrund des reduzierten Gewichtes auch die im Betrieb des Verdichterrades in der Nabenbohrung entstehenden Belastungen reduziert. Dies bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das

Verdichterrad im Betrieb bleibend verformt wird oder gar bersten kann, reduziert ist. Ferner ist aufgrund des reduzierten Massenträgheitsmomentes das Ansprechverhalten des Verdichterrades auf antreibende Kräfte verbessert. Andererseits besteht
5 auch die Möglichkeit, die maximal zulässige Umfangsgeschwindigkeit des Verdichterrades zu erhöhen.

Die beiden Teile 2 und 3, aus denen das Verdichterrad zusammengebaut ist, können beispielsweise jeweils mittels eines
10 Druckgussverfahrens hergestellt werden. Allerdings können auch andere Ur- oder Umformverfahren zur Herstellung dieser beiden Bauteile verwendet werden, beispielsweise MIM-Verfahren oder additive Verfahren. Diese Herstellungsverfahren haben den Vorteil, dass eine sehr hohe Maßhaltigkeit erzielt werden kann,
15 so dass das Verdichterrad direkt aus den vorliegenden Rohteilen zusammengebaut werden kann und anschließend lediglich noch eine geringfügige Endverarbeitung notwendig ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, an
20 einer geeigneten Stelle des Verdichterrades 1 eine Entlüftungsbohrung 9 einzubringen, um einen möglichen Über- oder Unterdruck im Hohlraum 7 sicher ausschließen zu können. Diese Entlüftungsbohrung 9 verbindet den Hohlraum 7 mit dem Außenbereich des Verdichterrades. Diese Entlüftungsbohrung 9 ist
25 vorzugsweise im Radrücken 2 vorgesehen, wie es in der Figur 3 veranschaulicht ist.

Eine alternative Ausführungsform der Erfindung besteht darin, das Verdichterrad aus mehr als zwei Bauteilen zusammenzubauen,
30 beispielsweise aus drei oder vier Bauteilen. Auch bei dieser alternativen Ausführungsform ist im Bereich der Nabe 4 ein Hohlraum 7 vorgesehen, der die bei bekannten Verdichterrädern bestehende Materialanhäufung im Bereich der Nabe 4 reduziert.

Patentansprüche

1. Verdichterrad, welches eine Nabe, einen Radrücken und
Schaufeln aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass es aus mehreren
5 Bauteilen (2,3) zusammengesetzt ist und im zusammengesetzten
Zustand einen Hohlraum (7) im Bereich der Nabe (4) aufweist.
2. Verdichterrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Hohlraum (7) und dem Außenbereich des
10 Verdichterrades eine Entlüftungsbohrung (9) vorgesehen ist.
3. Verdichterrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass die mehreren Bauteile (2,3) durch Kleben, Löten
oder Schweißen miteinander fest verbunden sind.
15
4. Verdichterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile jeweils Druckguss-
bauteile sind.
- 20 5. Verdichterrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass es aus zwei Bauteilen (2,3) zu-
sammengesetzt ist.
6. Verdichterrad nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
25 eines der beiden Bauteile (3) die Nabe (4), den Hohlraum (7) und
die Schaufeln (6) umfasst.
7. Verdichterrad nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
das andere der beiden Bauteile (2) der Radrücken des
30 Verdichterrades ist.
8. Verdichterrad nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
der Hohlraum (7) von der Nabe (4) und dem Radrücken (2) um-
schlossen ist.
35
9. Verdichterrad nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass
die Entlüftungsbohrung (9) im Radrücken (2) vorgesehen ist.

FIG.1

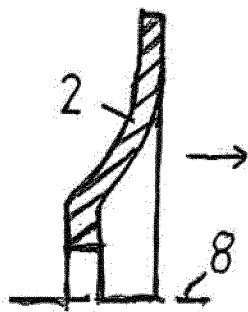


FIG.2

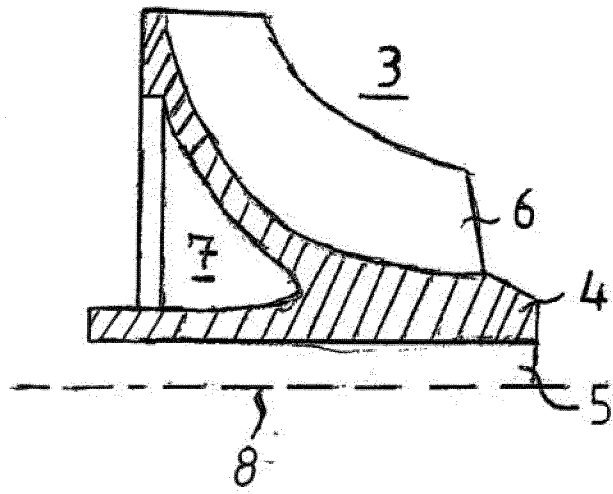
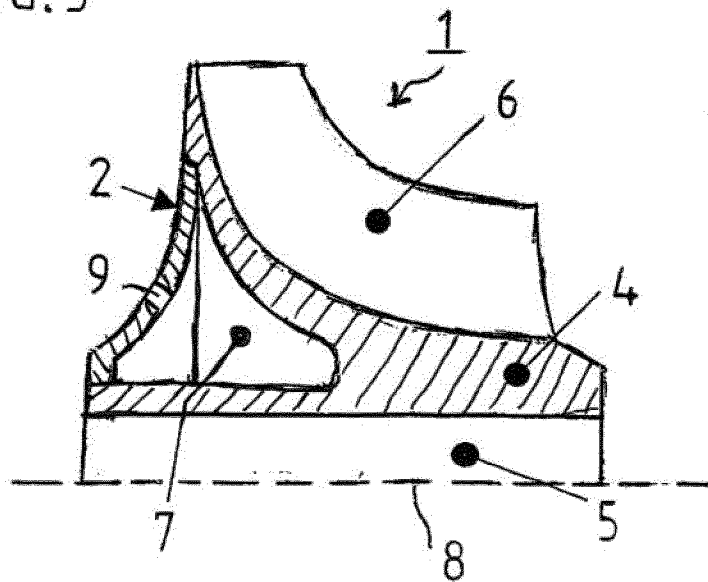


FIG.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/070988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D5/04 B23P15/00 F01D5/34 F04D29/26 F04D29/28
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)
F01D B23P F04D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/098546 A1 (EMMERSON CALVIN W [US] ET AL) 22 April 2010 (2010-04-22)	1-9
Y	figures paragraphs [0016], [0017], [0020]	2,9
X	US 4 787 821 A (CRUSE LOUIS D [US] ET AL) 29 November 1988 (1988-11-29) figures claim 3	1-9
X	US 2007/224047 A1 (FALK DANIEL C [US] ET AL) 27 September 2007 (2007-09-27) figures paragraphs [0001], [0017] - [0019]	1-9
	----- -/-	



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

5 December 2014

Date of mailing of the international search report

12/12/2014

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

Georgi, Jan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/070988

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 058 941 A (NISSAN MOTOR) 15 April 1981 (1981-04-15) figures 3,4 page 3, left-hand column, line 1 - line 11 -----	1-9
X	GB 1 515 296 A (PENNY TURBINES LTD N) 21 June 1978 (1978-06-21)	1,3-8
Y	figures page 1, lines 25-26, 43-54 page 2, line 5 - line 8 -----	2,9
X	US 2006/140767 A1 (GARMAN BRIAN [US] ET AL) 29 June 2006 (2006-06-29)	1,3-8
Y	figures paragraphs [0005], [0027] -----	2,9
X	DE 33 36 191 A1 (ATLAS COPCO AB [SE]) 25 April 1985 (1985-04-25)	1,3,4
Y	figures	2
A	claim 1 -----	5-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/070988

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010098546	A1	22-04-2010	NONE
US 4787821	A	29-11-1988	NONE
US 2007224047	A1	27-09-2007	CA 2569902 A1 21-09-2007 CN 101042146 A 26-09-2007 EP 1840385 A2 03-10-2007 JP 2007255420 A 04-10-2007 KR 20070095749 A 01-10-2007 US 2007224047 A1 27-09-2007
GB 2058941	A	15-04-1981	DE 3028558 A1 19-02-1981 GB 2058941 A 15-04-1981 JP S5620705 A 26-02-1981 JP S5925083 B2 14-06-1984
GB 1515296	A	21-06-1978	NONE
US 2006140767	A1	29-06-2006	CN 1800587 A 12-07-2006 DE 102005055320 A1 13-07-2006 US 2006140767 A1 29-06-2006
DE 3336191	A1	25-04-1985	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F01D5/04	B23P15/00
ADD.	F01D5/34	F04D29/26
		F04D29/28
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F01D B23P F04D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/098546 A1 (EMMERSON CALVIN W [US] ET AL) 22. April 2010 (2010-04-22)	1-9
Y	Abbildungen Absätze [0016], [0017], [0020]	2,9
X	US 4 787 821 A (CRUSE LOUIS D [US] ET AL) 29. November 1988 (1988-11-29)	1-9
	Abbildungen Anspruch 3	
X	US 2007/224047 A1 (FALK DANIEL C [US] ET AL) 27. September 2007 (2007-09-27)	1-9
	Abbildungen Absätze [0001], [0017] - [0019]	
	-/-	
☒ 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. Dezember 2014		12/12/2014
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 Georgi, Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 058 941 A (NISSAN MOTOR) 15. April 1981 (1981-04-15) Abbildungen 3,4 Seite 3, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 11 -----	1-9
X	GB 1 515 296 A (PENNY TURBINES LTD N) 21. Juni 1978 (1978-06-21)	1,3-8
Y	Abbildungen Seite 1, Zeilen 25-26, 43-54 Seite 2, Zeile 5 - Zeile 8 -----	2,9
X	US 2006/140767 A1 (GARMAN BRIAN [US] ET AL) 29. Juni 2006 (2006-06-29)	1,3-8
Y	Abbildungen Absätze [0005], [0027] -----	2,9
X	DE 33 36 191 A1 (ATLAS COPCO AB [SE]) 25. April 1985 (1985-04-25)	1,3,4
Y	Abbildungen	2
A	Anspruch 1 -----	5-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/070988

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2010098546	A1	22-04-2010	KEINE		
US 4787821	A	29-11-1988	KEINE		
US 2007224047	A1	27-09-2007	CA	2569902 A1	21-09-2007
			CN	101042146 A	26-09-2007
			EP	1840385 A2	03-10-2007
			JP	2007255420 A	04-10-2007
			KR	20070095749 A	01-10-2007
			US	2007224047 A1	27-09-2007
GB 2058941	A	15-04-1981	DE	3028558 A1	19-02-1981
			GB	2058941 A	15-04-1981
			JP	S5620705 A	26-02-1981
			JP	S5925083 B2	14-06-1984
GB 1515296	A	21-06-1978	KEINE		
US 2006140767	A1	29-06-2006	CN	1800587 A	12-07-2006
			DE	102005055320 A1	13-07-2006
			US	2006140767 A1	29-06-2006
DE 3336191	A1	25-04-1985	KEINE		