

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. August 2009 (20.08.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/100749 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 1/068 (2006.01) F16D 1/072 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010569

(22) Internationales Anmeldedatum:

12. Dezember 2008 (12.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2008 008 857.9

13. Februar 2008 (13.02.2008)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BASSLER, Juergen [DE/DE]; Lindenstrasse 62, 77855 Achern (DE). REINHARDT, Rudolf [DE/DE]; Breitingenstrasse 18, 73732

Esslingen (DE). STEINMETZ, Heiko [DE/DE]; Seelilienweg 2, 73275 Ohmden (DE).

(74) Anwälte: NÄRGER, Ulrike et al.; Intellectual Property and Technology Management, GR/VI - H512, 70546 Stuttgart (DE).

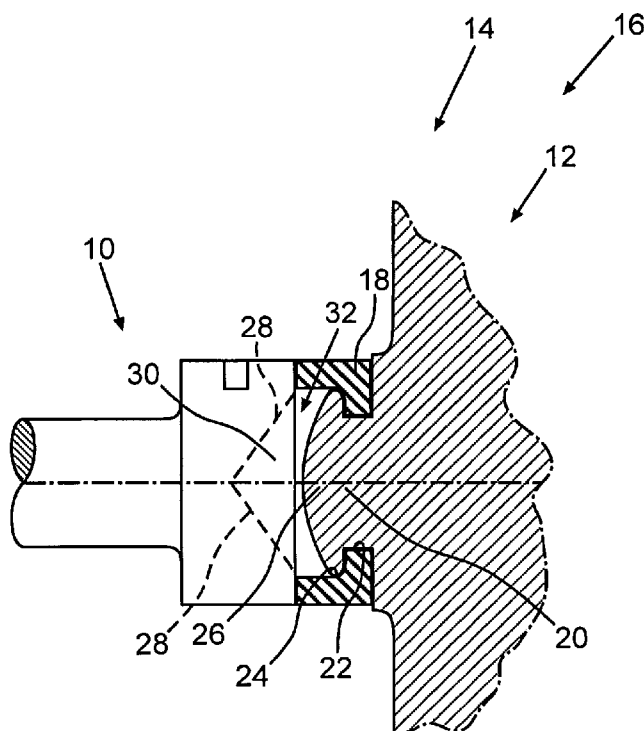
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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.

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTION OF A SHAFT TO A ROTATING COMPONENT

(54) Bezeichnung: VERBINDUNG EINER WELLE MIT EINEM ROTATIONSBAUTEIL



Figur

(57) Abstract: The invention relates to a connection of a shaft (10) to a turbine wheel (12) of an exhaust gas turbocharger (16), an intermediate component (18) being used to indirectly connect the shaft (10) to the rotating component (12). The connection between the rotating component (12) and the intermediate component (18) is a form-locking and/or force-locking connection, especially a riveted connection. The invention further relates to a method for producing said connection.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindung einer Welle mit einem Rotationsbauteil, insbesondere einer Welle (10) mit einem Turbinenrad (12) eines Abgasturboladers (16), wobei ein Zwischenbauteil (18) vorgesehen ist, mittels welchem die Welle (10) mit dem Rotationsbauteil (12) mittelbar verbunden ist. Die Verbindung zwischen Rotationsbauteil (12) und Zwischenbauteil (18) erfolgt dabei form- und/oder kraftschlüssig, insbesondere als Nietverbindung. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Verbindung.

WO 2009/100749 A1



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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verbindung einer Welle mit einem Rotationsbauteil

Die Erfindung betrifft eine Verbindung einer Welle mit einem Rotationsbauteil, insbesondere einer Welle mit einem Turbinenrad eines Abgasturboladers, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer derartigen Verbindung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

Bei abgasseitigen Turbinen in einem Abgasturbolader werden derartige Verbindungen einer Welle mit einem Turbinenrad, die beide aus einem metallischen Werkstoff bestehen, üblicherweise durch eine Schweiß- bzw. Lötverbindung hergestellt.

Eine Problematik besteht jedoch darin, dass die Paarung der beiden Werkstoffe der Welle bzw. des Turbinenrades so aneinander angepasst sein müssen, dass sich ein qualitativ hinreichend günstige Verbindung zwischen der Welle und dem Turbinenrad ergibt. Dabei ergibt sich jedoch oftmals ein Zielkonflikt, wenn nämlich einerseits das Turbinenrad möglichst aus einem entsprechend thermisch belastbaren Material hergestellt sein muss, während die Welle selbst aus einem üblichen, und demgegenüber kostengünstigeren Werkstoff hergestellt sein kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verbindung sowie ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mittels welchen die Welle und das Rotationsbauteil – insbesondere das Turbinenrad – auf besonders vorteilhafte Weise zu verbinden sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Verbindung sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Verbindung mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 bzw. 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Um eine besonders günstige Verbindung der Welle und des Rotationsbauteils – insbesondere des Turbinenrads des Abgasturboladers – zu erzielen, ist es bei der Verbindung gemäß Patentanspruch 1 vorgesehen, dass ein Zwischenbauteil vorgesehen ist, mittels welchem die Welle mit dem Rotationsbauteil (Turbinenrad) mittelbar verbunden ist. Dabei ist es vorgesehen, dass Zwischenbauteil und Rotationsbauteil mittels einer form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Nietverbindung verbunden sind. Mit anderen Worten ist es erfindungsgemäß vorgesehen, die Welle nicht unmittelbar mit dem Rotationsbauteil – insbesondere dem Turbinenrad – zu verbinden, sondern vielmehr unter Vermittlung des Zwischenbauteils, wobei Zwischenbauteil und Rotationsbauteil form- und/oder kraftschlüssig verbunden sind. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, das Zwischenbauteil so auszubilden bzw. einen derartigen Werkstoff hierfür zu verwenden, dass dieses einerseits äußerst gut mit dem Rotationsbauteil – insbesondere dem Turbinenrad – und andererseits besonders günstig mit der Welle verbunden werden kann.

Da sich Verbindungen mit zu verbindenden Partnern wie beispielsweise Titan-Aluminium (TiAl) zu Stahl äußerst schwierig bzw. gar nicht schweißen oder löteten lassen, eignet sich eine derartige formschlüssige Verbindung besonders gut, um die Teile entsprechend aneinander zu befestigen. Dabei hat es sich in weiterer Ausgestaltung der Erfindung als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn der spätere Niet zum Verbinden des Zwischenbauteils mit dem Rotationsbauteil (Turbinenrad) als Stummel des Rotationsbauteils ausgebildet ist, welcher dann beispielsweise mittels eines geeigneten Stempels zu einem Niet umgeformt wird, welcher das Zwischenbauteil formschlüssig an dem Rotationsbauteil hält. Gleichfalls wäre es jedoch auch denkbar, einen Niet durch Rotationsschweißen oder dergleichen im Rotationsbauteil bzw. Turbinenrad festzulegen, sofern dies dessen Werkstoff zulässt.

Eine besonders günstige Ausgestaltung der Erfindung sieht dabei beispielsweise vor, dass das Zwischenbauteil aus einem warmfesten und schweißbaren Werkstoff, insbesondere aus einer Nickel-Basis-Legierung, besteht, so dass das Zwischenbauteil besonders günstig mit dem im Betrieb heißen Turbinenrad verbunden werden kann. Damit das Turbinenrad selbst den thermischen Beanspruchungen standhält, kann dieses insbesondere aus einem warmfesten bzw. hochwarmfesten Werkstoff hergestellt sein. Insbesondere eignet sich hierfür Titan-Aluminium (TiAl).

Damit das Zwischenbauteil zu dem mit der seinem schweißbaren Werkstoff, insbesondere einem Vergütungsstahl, bestehenden Welle verbunden werden kann, ist dieser

bevorzugte Weise entsprechend nicht nur warmfest ausgebildet, sondern besteht zudem aus einem schweißbaren Werkstoff.

Das Zwischenbauteil ist in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung bevorzugter Weise mittels einer Schweißverbindung, insbesondere durch Reibschweißen oder EB-Schweißen, also ein Elektronenstrahlschweißverfahren, mit der Welle verbunden. Insbesondere bei einer – bezogen auf den Durchmesser der zu verbindenden Bauteile - radial außenliegenden Schweißverbindung ergibt sich durch das Reibschweißen eine besonders günstige Erwärmung, so dass das Zwischenbauteil mit der Welle besonders zuverlässig verbunden ist.

Besonders vorteilhaft zeigen sich Materialpaarungen und konstruktive Ausführungen für Turbinenrad und Zwischenbauteil, bei denen sich bei Erwärmung durch evtl. unterschiedliche Wärmedehnung der Teile, die Festigkeit der Verbindung erhöht bzw. zumindest nicht vermindert.

Die vorstehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäß beschriebenen Verbindung beschriebenen Vorteile gelten in ebensolcher Weise für das Verfahren gemäß Patentanspruch 6. Dies zeichnet sich darüber hinaus dadurch aus, dass in einer Ausführungsform zunächst das Zwischenbauteil mit dem Rotationsbauteil (Turbinenrad) mittels der formschlüssigen Verbindung, insbesondere der Nietverbindung, verbunden wird. Dabei eignet sich insbesondere die Verbindungstechnologie des Warmnietens. Im zweiten Verfahrensschritt bei der vorliegend beschriebenen Variante des Verfahrens wird dann das Zwischenstück entsprechend mit der Welle verschweißt, um hierdurch die mittelbare Verbindung des Rotationsbauteils (Turbinenrad) mit der Welle zu realisieren.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung.

Diese zeigt eine ausschnittsweise und schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht auf die Verbindung einer Welle mit einem als Turbinenrad gestalteten Rotationsbauteil eines Abgasturboladers, wobei das geschnitten dargestellte Turbinenrad mit der nicht geschnitten dargestellten Welle mittelbar über ein geschnitten dargestelltes Zwischenbauteil verbunden ist, und wobei zwischen dem Zwischenbauteil und dem Turbinenrad eine formschlüssige Verbindung in Form einer Nietverbindung und zwischen dem Zwischenbauteil und der Welle eine Schweißverbindung realisiert wird.

In der Figur ist in einer ausschnittsweisen Seitenansicht ein Ende einer Welle 10 dargestellt, welches einem Rotationsbauteil in Form eines Turbinenrades 12 zugewandt ist. Die Welle 10 und das Turbinenrad 12 sind dabei Teil einer Turbine 14 eines Abgasturboladers 16.

Die Werkstoffwahl der einzelnen Bauteile 10, 12 erfolgt dabei gemäß ihrer thermischen Beanspruchung. Das Turbinenrad 12 bzw. der Läufer bestehen vorliegend aus Titan-Aluminium (TiAl), welches in der intermetallischen Phase entsprechend hochfest, warmfest und dicht ist. Darüber hinaus bietet TiAl den Vorteil, besonders gewichtsgünstig zu sein.

Die Welle 10 besteht vorliegend aus einem für Turboladerwellen üblichen, kostengünstigen Stahl, im vorliegenden Fall einem Vergütungsstahl (42CrMo4). Dieser Vergütungsstahl ist entsprechend günstig schweißbar. Neben dem hier dargestellten Vergütungsstahl sind auch andere Werkstoffe für die Welle 10 denkbar, beispielsweise eine für die Serie geeignete Inconel-Welle.

Die Verbindung der Welle 10 und des Turbinenrades 12 erfolgt im vorliegenden Fall nicht unmittelbar, sondern mittelbar, und zwar unter Vermittlung eines Zwischenbauteils 18. Das Zwischenbauteil 18 ist ebenso wie das Turbinenrad 12 in der Figur geschnitten dargestellt.

Da das Zwischenstück 18 einerseits mit dem heißen Läufer bzw. Turbinenrad 12 in Kontakt kommt, muss dieses aus einem entsprechend warmfesten Werkstoff, beispielsweise aus einer Nickel-Basis-Legierung (Inconel) bestehen. Dieser Werkstoff hat nicht nur die Eigenschaft, besonders warmfest zu sein, sondern auch entsprechend günstig schweißbar.

Aus der Figur ist nun erkennbar, dass das Turbinenrad 12 mittels einer formschlüssigen Verbindung – im vorliegenden Fall einer Nietverbindung – mit dem Zwischenbauteil 18 verbunden ist. Hierzu umfasst das Turbinenrad 12 einen entsprechend in Richtung des Zwischenbauteils 18 bzw. der Welle 10 abstehenden Stummel 20, welcher einstückig mit dem übrigen Turbinenrad 12 ausgebildet ist und zweckmäßigerweise konduktiv auf eine Schmiedetemperatur erwärmt wird, um dann mit einem geeigneten Stempel mit dem Zwischenbauteil 18 vernietet zu werden. Das Zwischenbauteil 18 weist dabei neben einer Durchgangsöffnung 22 eine vergrößerte Ausnehmung 24 auf, so dass die

Durchgangsöffnung 22 und die Ausnehmung 24 in der Figur im Schnitt dargestellte T-Form ergeben. Ein Kopf 26 des zum Niet ausgebildeten Stummels 20 liegt dabei innerhalb der Ausnehmung 24 ein, um die formschlüssige Verbindung zwischen dem Turbinenrad 12 und dem Zwischenbauteil 18 zu realisieren. Neben der in diesem Ausführungsbeispiel vorgesehenen konduktiven Erwärmung kann man sich alternativ auch eine induktive oder eine andere zweckmäßige Erwärmung vorstellen.

Neben dem durch die Nietverbindung erzielten reinen Formschluss zwischen Zwischenbauteil 18 und Rotationsbauteil 12 wird durch die Nietverbindung auch ein Kraftschluss zwischen diesen Bauteilen erzielt. Dieser ergibt sich aus dem Schrumpfen und Ausdehnen der beiden Werkstoffe der beteiligten Bauteile, die jeweils unterschiedliche Wärmedehnungen aufweisen.

Durch die vorher beschriebene formschlüssige Verbindung, insbesondere Nietverbindung, wird der Tatsache Rechnung getragen, dass Titan-Aluminium (TiAl) relativ schlecht schweißbar ist und durch stark unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen TiAl und Stahl im Betrieb starke Spannungen in der Schweißnaht entstehen würden. Andererseits ist Titan-Aluminium (TiAl) aufgrund seiner niedrigen Dichte und seiner relativ hohen Warmfestigkeit besonders gut als Turbinenradwerkstoff für dynamisch beanspruchte Turbinenräder geeignet. Die geringe Dichte ermöglicht eine schnellere Beschleunigung und damit einen schnelleren Ladedruckaufbau.

Des Weiteren ist aus der Figur erkennbar, dass das Zwischenbauteil 18 mit der Welle 10 über eine Schweißverbindung, insbesondere durch Reibschweißen oder Elektronenstrahlschweißen (EB-Schweißen), verbunden ist. Dies ist möglich, da sowohl das Zwischenbauteil 18 (Inconel) wie auch die Welle 10 (Vergütungsstahl 42CrMo4) aus entsprechend schweißbaren Werkstoffen bestehen. Dabei sind das Zwischenbauteil 18 und die Welle 10 so ausgestaltet, dass diese lediglich im Bereich ihres Außenumfangs miteinander verbunden sind. Hierdurch lässt sich beispielsweise eine besonders günstige Reibschweißung realisieren, da am Außenumfang die Rotationsgeschwindigkeiten entsprechend groß eingestellt werden können.

Des Weiteren ist mit gestrichelten Linien 28 angedeutet, dass stirnseitig in die Welle 10 eine entsprechende Aussparung 30 eingebracht ist. Diese bildet mit dem Raum der Ausnehmung 24, welcher nicht durch den Kopf 26 des Stummels 20 eingenommen ist, einen Hohlraum 32, welcher als Wärmedrossel zum Lager hin dient. Somit wird

insbesondere erreicht, dass über das Turbinenrad 12 bzw. das Zwischenbauteil 18 ein geringerer Wärmeeintrag in die Welle 10 erfolgt.

Der Stummel 20 und die Durchgangsöffnung 22 können in ihrer Form entsprechend aufeinander abgestimmt sein. Beispielsweise wäre es denkbar, sie mit einem kreisrunden Querschnitt zu versehen. Gleichfalls kann der jeweilige Querschnitt auch eckig als Polygon ausgebildet sein, um eine bessere Drehmomentübertragung zwischen dem Turbinenrad 12 und dem Zwischenbauteil 18 zu erreichen. Dies ist technisch relativ unproblematisch möglich, da das Turbinenrad 12 gießtechnisch hergestellt wird und das Zwischenbauteil 18 beispielsweise geschmiedet sein kann.

Insgesamt ist somit erkennbar, dass vorliegend eine mittelbare Verbindung der Welle 10 und des Turbinenrads 12 über das Zwischenbauteil 18 geschaffen ist, so dass beispielsweise für das Turbinenrad 12 der Werkstoff Titan-Aluminium (TiAl) verwendet werden kann. Ein weiterer Vorteil ist die Erzeugung des Hohlraums 32 als Wärmedrossel. Bei dem Einsatz des Zwischenbauteils 18 ist dabei ein optimaler Werkstoffmix möglich, wobei zudem durch die gewählten Verbindungsverfahren Eigenspannungen der Verbindung vermieden werden können. Zudem ergibt sich eine äußerst kostengünstige Verbindung des hochwarmfesten Turbinenrades 12 mit einer günstigeren Welle 10. Ein weiterer Vorteil ist es, dass eine spannungskritische direkte Verbindung des aus Titan-Aluminium (TiAl) bestehenden Turbinenrades 12 vermieden ist.

Bei dem vorliegenden Verfahren zur Herstellung der Verbindung hat es sich dabei als besonders vorteilhaft gezeigt, im ersten Schritt das Turbinenrad 12 mit dem Zwischenbauteil 18 zu vernieten. Damit wird der Stummel 20 beispielsweise konduktiv zunächst auf Schmiedetemperatur erwärmt und dann mittels eines geeigneten Stempels verformt. Im nächsten Schritt wird dann das Zwischenbauteil 18 mit der Welle 10 mittels eines geeigneten Schweißverfahrens verbunden.

Neben dem oben dargestellten Verbinden des Zwischenbauteils 18 mit der Welle 10 mit Hilfe eines Elektronenstrahlschweißverfahrens ist auch ein anderes Strahlschweißverfahren, beispielsweise das Laserschweißen, zum Verbinden geeignet.

Alternativ zu diesen Schweißverfahren ist es auch möglich, Zwischenbauteil 18 und Welle 10 durch ein Lötverfahren miteinander zu verbinden.

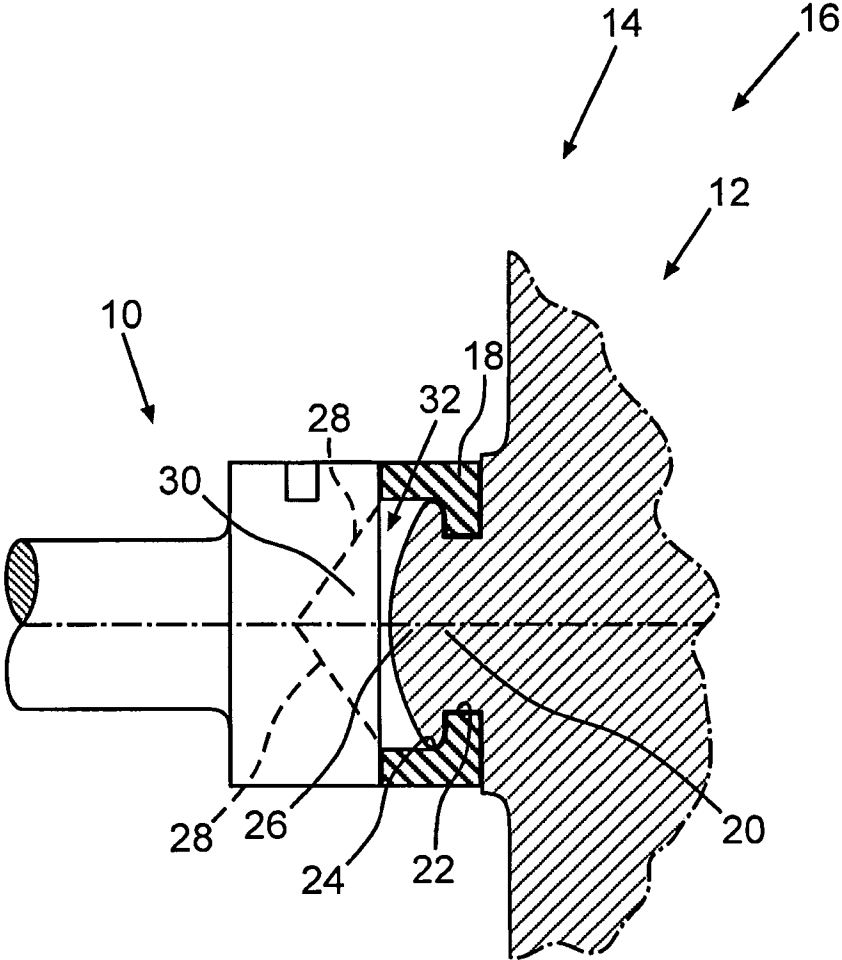
Daimler AG

Patentansprüche

1. Verbindung einer Welle mit einem Rotationsbauteil, insbesondere einer Welle (10) mit einem Turbinenrad (12) eines Abgasturboladers (16), wobei ein Zwischenbauteil (18) vorgesehen ist, mittels welchem die Welle (10) mit dem Rotationsbauteil (12) mittelbar verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Zwischenbauteil (18) mit dem Rotationsbauteil (12) mittels einer form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Nietverbindung verbunden ist.
2. Verbindung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Rotationsbauteil (12) aus einem warmfesten Werkstoff, insbesondere aus TiAl, besteht.
3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Zwischenbauteil (18) aus einem warmfesten und schweißbaren Werkstoff, insbesondere aus einer Nickel-Basis-Legierung, besteht.
4. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Welle (10) aus einem schweißbaren Werkstoff, insbesondere einem Vergütungsstahl, besteht.
5. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Zwischenbauteil (18) mit der Welle (10) mittels einer Schweißverbindung, insbesondere durch Reibschweißen oder EB-Schweißen, verbunden ist.

6. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenbauteil (18) mit der Welle (10) mittels einer Lötverbindung verbunden ist.
7. Verfahren zum Herstellen einer Verbindung einer Welle mit einem Rotationsbauteil, insbesondere einer Welle (10) mit einem Turbinenrad (12) eines Abgasturboladers (16), wobei die Welle (10) und das Rotationsbauteil (12) mittels eines Zwischenbauteils (18) mittelbar miteinander verbunden werden dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenbauteil (18) mit dem Rotationsbauteil(10) durch ein Nietverfahren verbunden wird.



Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D1/068 F16D1/072

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)

F16D

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	EP 0 365 253 A (NGK INSULATORS LTD [JP]) 25 April 1990 (1990-04-25) figures 1,2	1-6
X	FR 2 574 783 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 20 June 1986 (1986-06-20) figures 2,3 page 8, line 14 - page 10, line 15	1-6
X	US 5 585 163 A (YOSHIKAWA TAKAYA [JP] ET AL) 17 December 1996 (1996-12-17) figure 1	1-6
X	DE 42 05 248 A1 (PUNKER GMBH & CO [DE]) 26 August 1993 (1993-08-26) figures 2,3	1,7
	----- -/-- -----	



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.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 März 2009

Date of mailing of the international search report

19/03/2009

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

Pecquet, Gabriel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010569

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/199977 A1 (POLLARD MICHAEL [US] ET AL) 30 August 2007 (2007-08-30) figures 2,3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/010569

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0365253	A	25-04-1990	DE 68928555 D1 DE 68928555 T2 JP 2056918 U JP 2531708 Y2 US 5089312 A	26-02-1998 18-06-1998 24-04-1990 09-04-1997 18-02-1992
FR 2574783	A	20-06-1986	DE 3545135 A1 GB 2169058 A US 4983064 A US 4747722 A	26-06-1986 02-07-1986 08-01-1991 31-05-1988
US 5585163	A	17-12-1996	JP 3174979 B2 JP 6170652 A	11-06-2001 21-06-1994
DE 4205248	A1	26-08-1993	NONE	
US 2007199977	A1	30-08-2007	WO 2008039216 A2	03-04-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010569

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D1/068 F16D1/072

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16D

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	EP 0 365 253 A (NGK INSULATORS LTD [JP]) 25. April 1990 (1990-04-25) Abbildungen 1,2	1-6
X	FR 2 574 783 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 20. Juni 1986 (1986-06-20) Abbildungen 2,3 Seite 8, Zeile 14 - Seite 10, Zeile 15	1-6
X	US 5 585 163 A (YOSHIKAWA TAKAYA [JP] ET AL) 17. Dezember 1996 (1996-12-17) Abbildung 1	1-6
X	DE 42 05 248 A1 (PUNKER GMBH & CO [DE]) 26. August 1993 (1993-08-26) Abbildungen 2,3	1,7
	----- -/--	



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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. März 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/03/2009

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

Pecquet, Gabriel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010569

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2007/199977 A1 (POLLARD MICHAEL [US] ET AL) 30. August 2007 (2007-08-30) Abbildungen 2,3 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010569

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0365253	A	25-04-1990	DE 68928555 D1 26-02-1998
			DE 68928555 T2 18-06-1998
			JP 2056918 U 24-04-1990
			JP 2531708 Y2 09-04-1997
			US 5089312 A 18-02-1992
FR 2574783	A	20-06-1986	DE 3545135 A1 26-06-1986
			GB 2169058 A 02-07-1986
			US 4983064 A 08-01-1991
			US 4747722 A 31-05-1988
US 5585163	A	17-12-1996	JP 3174979 B2 11-06-2001
			JP 6170652 A 21-06-1994
DE 4205248	A1	26-08-1993	KEINE
US 2007199977	A1	30-08-2007	WO 2008039216 A2 03-04-2008