



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.07.2006 Patentblatt 2006/27

(51) Int Cl.:
F01D 17/16^(2006.01) B23K 13/01^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04030888.4**

(22) Anmeldetag: **28.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

- **Metz, Dietmar**
67149 Meckenheim (DE)
- **Frankenstein, Dirk**
67550 Worms (DE)

(71) Anmelder: **BorgWarner Inc.**
Auburn Hills,
MI 48326-2872 (US)

(74) Vertreter: **Schmitz, Hans-Werner**
Hoefer & Partner
Patentanwälte
Gabriel-Max-Strasse 29
81545 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Böning, Ralf**
67829 Reiffelbach (DE)

(54) **Turbolader mit variabler Turbinengeometrie und Herstellungsverfahren**

(57) Turbolader mit variabler Turbinengeometrie mit einer Schaufellagerringanordnung (1), die einen Schaufellagerring (2) und eine Scheibe (3) aufweist, die am Schaufellagerring (2) zur Schaffung eines Strömungskannels (4) fixierbar ist und mit zumindest einem Tragstift (5),

(5), der mit einem ersten Ende (6) mit dem Schaufella-gerring (2) verbunden ist und der mit einem zweiten Ende (7) mit der Scheibe (3), welche Ausnehmungen (11) für das zu verschweißende Tragstiftende (7) aufweist, die von einer Wärmedrossel (14) umgeben sind, verschweißt ist.

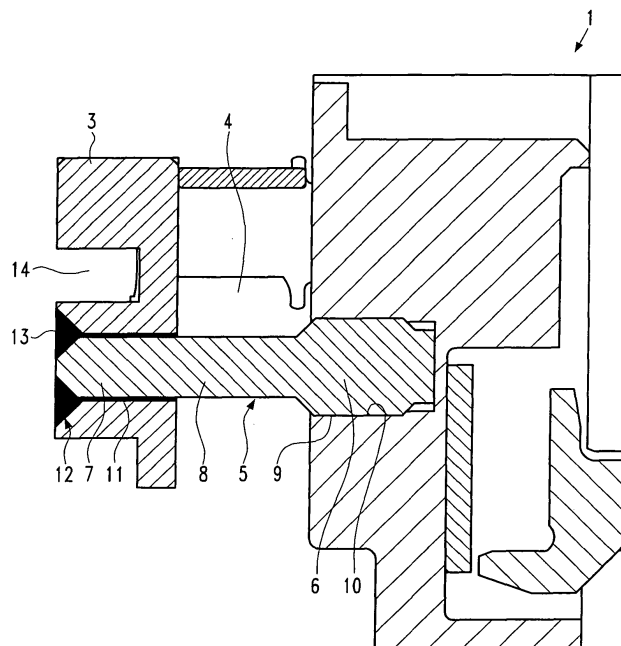


Fig.3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Turbolader mit variabler Turbinengeometrie (VTG) gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die VTG-Kartusche eines derartigen Turboladers besteht aus einem Leitapparat mit Schaufeln und Hebeln und turbinengehäusesseitiger Scheibe. Die Befestigung der Scheibe an einem Schaufellagering einer Schaufellageranordnung erfolgt bei gattungsgemäßen Turboladern mittels Schrauben oder Schweißen. Um für den Strömungskanal, der sich zwischen Schaufellagering und Scheibe ausbildet und in dem sich die Schaufeln der VTG befinden, eine definierte Breite einstellen zu können, sind Distanz-Hülsen erforderlich, die im Falle einer Schweißverbindung nach dem Schweißen wieder entfernt werden können. Durch das Schweißen kann jedoch ein Verzug der Scheibe infolge starker Wärmeleitung entstehen. Ein Verzug der Scheibe kann durch die dadurch bedingte lokale Spaltreduktion zwischen Schaufeln und Scheibe zu einem Klemmen der Schaufeln führen.

[0003] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Turbolader der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, bei dem es möglich ist, eine Schweißverbindung herzustellen, die möglichst verzugsfrei die Scheibe mit dem Schaufellagering verbindet, so dass ein konstant gleichmäßiger Abstand wie bei dem Verbinden mittels Schrauben entsteht. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0004] Die Unteransprüche 2 bis 4 haben vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Turboladers zum Inhalt.

[0005] In den Ansprüchen 6 bis 8 ist ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer Schaufellageranordnung für den erfindungsgemäßen Turbolader angegeben.

[0006] In Anspruch 5 ist die Schaufellageranordnung als selbständig handelbares Objekt definiert. Um beim Verschweißen ein unerwünschtes Verziehen der Scheibe vermeiden zu können, ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform eine Wärmedrossel vorgesehen, die die Ausnehmung für das zu verschweißende Tragstiftende umgibt.

[0007] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist diese Wärmedrossel als eine um die Ausnehmung für das zu verschweißende Tragstiftende umlaufende Nut ausgebildet.

[0008] Durch das Vorsehen einer derartigen Wärmedrossel wird erreicht, dass der Energieeintrag in die Scheibe so gering wie möglich gehalten werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Wärmedrossel ist darin zu sehen, dass dadurch, dass weniger Energie in das die Schweißstelle umgebende Material der Scheibe abgeführt wird, d.h., die Energie an der Schweißstelle "gefangen" bleibt, insgesamt weniger Schweißenergie nötig ist, um das Scheibenmaterial zu schweißen.

[0009] Das erste Ende der Tragstifte kann mit der Scheibe entweder verschraubt, vernietet oder auf andere Art und Weise fixiert werden.

[0010] Die Tragstifte haben vorzugsweise einen sehr geringen Durchmesser von einigen wenigen Millimetern, damit die dadurch bedingte Strömungsquerschnittsreduktion sowie die damit verbundenen Strömungsverwirbelungen minimal bleiben.

[0011] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Turboladers,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schaufellageranordnung für den erfindungsgemäßen Turbolader, und

Fig. 3 die Einzelheit X der Fig. 2 in vergrößerter Darstellung.

[0012] Da für die nachfolgende Beschreibung der erfindungsgemäßen Konstruktionsprinzipien eine komplette Erläuterung aller Konstruktionsdetails eines Turboladers mit variabler Turbinengeometrie nicht erforderlich ist, sind in Fig. 1 nur die grundlegenden Bauteile eines erfindungsgemäßen Turboladers 15 bezeichnet, der wie üblich ein Verdichterrad 16 in einem Verdichtergehäuse 17, ein Lagergehäuse 18 mit den erforderlichen Lagern für die Welle 19 und ein Turbinenrad 20 in einem Turbinengehäuse 21 aufweist. Die übrigen Teile sind für die Erläuterung vorliegender Erfindung nicht erforderlich, um deren Prinzipien vollständig zu erläutern, natürlich jedoch vorgesehen.

[0013] Dementsprechend ist in Fig. 2 nur eine Schaufellageranordnung 1 eines erfindungsgemäßen Turboladers dargestellt. Die Schaufellageranordnung 1 weist einen Schaufellagering 2 auf, an dem in einem definierten Abstand eine Scheibe 3 angeordnet ist. Die Scheibe 3 ist vorzugsweise aus dem gleichen Material wie der Schaufellagering 2 ausgebildet und dient, wie gesagt, zur Einstellung eines exakten axialen Spaltes, um einen Strömungskanal 4 definieren zu können.

[0014] Zur Befestigung der Scheibe 3 am Schaufellagering 2 ist mindestens ein, jedoch in der Regel eine Mehrzahl von Tragstiften vorgesehen, von denen in Fig. 2 ein Tragstift 5 sichtbar ist. Der Tragstift 5 weist ein erstes und ein zweites Ende 6 bzw. 7 auf. Zwischen den Enden 6 und 7 ist im Montagezustand ein im Strömungskanal 4 angeordneter Schaftbereich 8 angeordnet.

[0015] Wie sich aus einer Zusammenschau der Fig. 2 und 3 ergibt, weist das Ende 6 im Beispielsfall ein Außengewinde 9 auf, das mit einem entsprechenden Innengewinde 10 des Schaufellagerings 2 zur Fixierung dieses ersten Endes 6 am Schaufellagering 2 zusammenwirkt.

[0016] Wie sich insbesondere aus der vergrößerten Darstellung der Fig. 3 erschließt, ist das zweite Ende 7 des Tragstiftes 5 in einer Ausnehmung 11 der Scheibe 3 angeordnet und in einem konisch erweiterten Bereich 12 der Ausnehmung 11 mit der Scheibe 3 über eine Verschweißung 13 verbunden. Hierzu ist das Ende 7 an seiner Stirnfläche dachartig verjüngt, um eine Perfektionierung der Schweißnaht 13 erreichen zu können.

[0017] Um die Ausnehmung 11 der Scheibe 3 herum ist in der in den Fig. 2 und 3 dargestellten besonders bevorzugten Ausführungsform eine Wärmedrossel in Form einer umlaufenden Nut 14 vorgesehen, die verhindert, dass die Wärme direkt in den massiven Teil der Scheibe 3 eindringen kann, was zur Vermeidung von Verzug der Scheibe 3 beim Verschweißen beiträgt und überdies die erforderliche einzutragende Schweißenergie vermindert.

[0018] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zur Herstellung einer zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Schaufellageringordnung 1 neben den üblichen Herstellungsschritten für den Schaufellagering 2, die Schaufelwellen, Hebel und sonstigen üblicherweise vorgesehenen Teile, die Scheibe 3 mit jeweils einer Ausnehmung 11 pro Tragstift 5 versehen, wobei um jede dieser Ausnehmungen 11 die zuvor beschriebene Wärmedrossel in Form der umlaufenden Nut 14 angebracht wird.

[0019] Anschließend wird zur Fixierung der Scheibe 3 am Schaufellagering 2 zunächst das erste Ende 6 des Tragstiftes 5 mit dem Schaufellagering 2 verschraubt. Sodann werden in der Zeichnung nicht näher dargestellte Distanzkörper zwischen Schaufellagering 2 und Scheibe 3 eingelegt, um die definierte Distanz zwischen dem Schaufellagering 2 und der Scheibe 3 einstellen zu können. Dann erfolgt die Verschweißung des zweiten Endes 7 und die Entfernung der Distanzkörper.

Bezugszeichenliste

[0020]

- | | |
|----|---|
| 1 | Schaufellageringordnung |
| 2 | Schaufellagering |
| 3 | Scheibe |
| 4 | Strömungskanal |
| 5 | Tragstift (Tragstifte) |
| 6 | Erstes Ende des Tragstiftes 5 |
| 7 | Zweites zu verschweißendes Ende des Tragstiftes 5 |
| 8 | Schaftabschnitt |
| 9 | Außengewinde |
| 10 | Innengewinde des Schaufellagerings 2 |
| 11 | Ausnehmung |
| 12 | Konisch erweiterter Bereich |
| 13 | Verschweißung |
| 14 | Wärmedrossel (Nut) |
| 15 | Turbolader |
| 16 | Verdichterrad |

- | | |
|------|-------------------|
| 17 | Verdichtergehäuse |
| 18 | Lagergehäuse |
| 19 | Welle |
| 20 | Turbinenrad |
| 5 21 | Turbinengehäuse |

Patentansprüche

10 1. Turbolader mit variabler Turbinengeometrie

- 15 - mit einer Schaufellageringordnung (1), die einen Schaufellagering (2) und eine Scheibe (3) aufweist, die am Schaufellagering (2) zur Schaffung eines Strömungskanals (4) fixierbar ist;
- 20 - mit zumindest einem Tragstift (5), der mit einem ersten Ende (6) mit dem Schaufellagering (2) verbunden ist und der mit einem zweiten Ende (7) mit der Scheibe (3) verschweißt ist;

gekennzeichnet dadurch,

- 25 - **dass** die Scheibe (3) pro Tragstift (5) eine Ausnehmung (11) für das zu verschweißende Tragstiftende (7) aufweist, die von einer Wärmedrossel (14) umgeben ist.
- 30 2. Turbolader nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmedrossel als um die Ausnehmung (11) umlaufende Nut (14) ausgebildet ist.
- 35 3. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Ende (6) des Tragstiftes (5) mit einem Außengewinde (9) versehen ist.
- 40 4. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragstift (5) einen Schaftabschnitt (8) zwischen dem ersten und zweiten Ende (6 bzw. 7) aufweist, der im Außendurchmesser verjüngt ist.
- 45 5. Schaufellageringordnung (1) gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 für einen Turbolader mit variabler Turbinengeometrie **gekennzeichnet durch** wenigstens eines der Merkmale der Ansprüche 1 bis 4.
- 50 6. Verfahren zur Herstellung einer Schaufellageringordnung
- 55 (1) gemäß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:
- Befestigen des ersten Endes (6) des bzw. der Tragstifte (5) am Schaufellagering (2);

- Anordnen von Distanzkörpern zwischen dem Schaufellagerring (2) und der Scheibe (3);
- Verschweißen des zweiten Endes (7) des Tragstiftes (5) in einer Ausnehmung (11) der Scheibe (3); und
- Entfernen der Distanzkörper nach der Verschweißung.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Ende (6) des Tragstiftes (5) mit dem Schaufellagerring (2) verschraubt wird. 10

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Scheibe (3) eine Wärmedrossel in Form einer um die Ausnehmung (11) umlaufenden Nut (14) angebracht wird. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

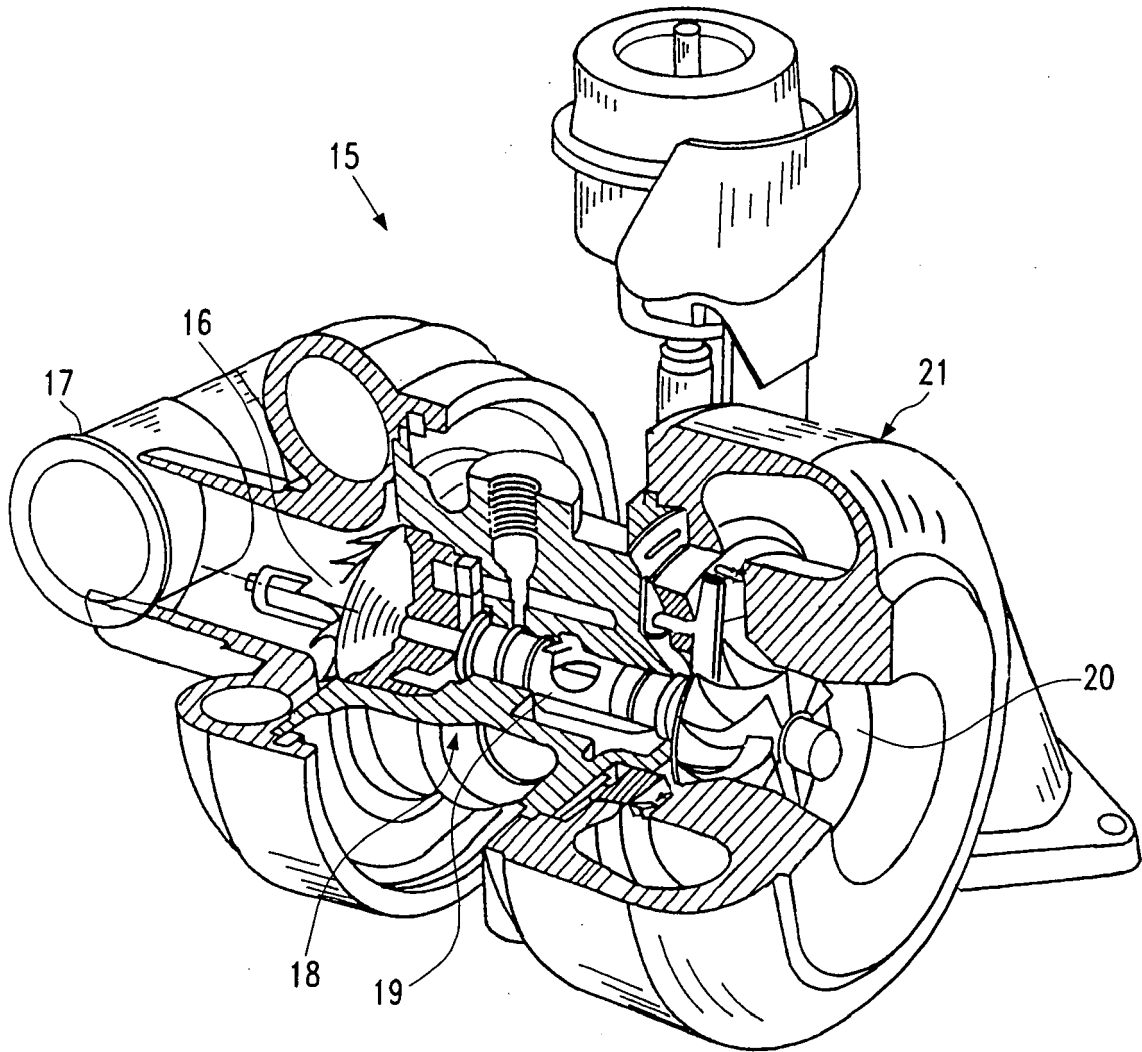


Fig.1

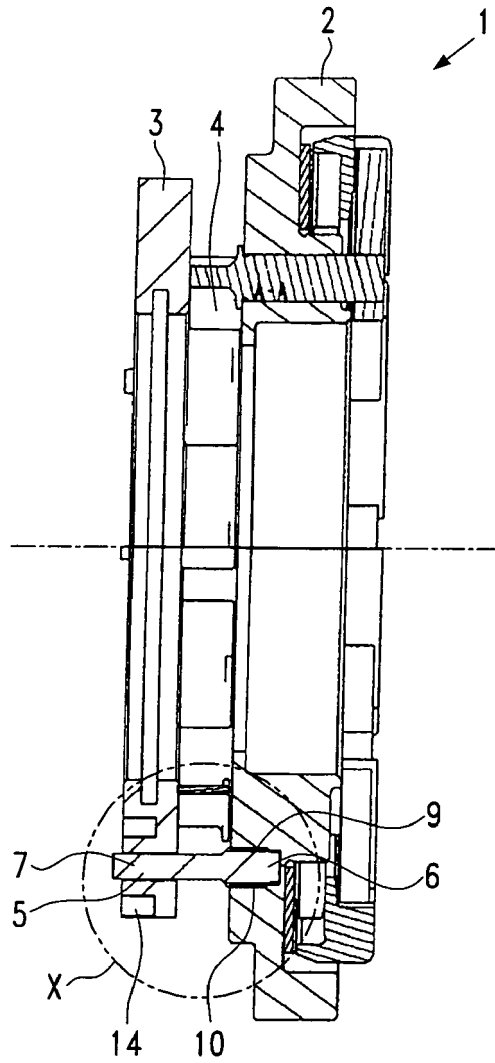


Fig.2

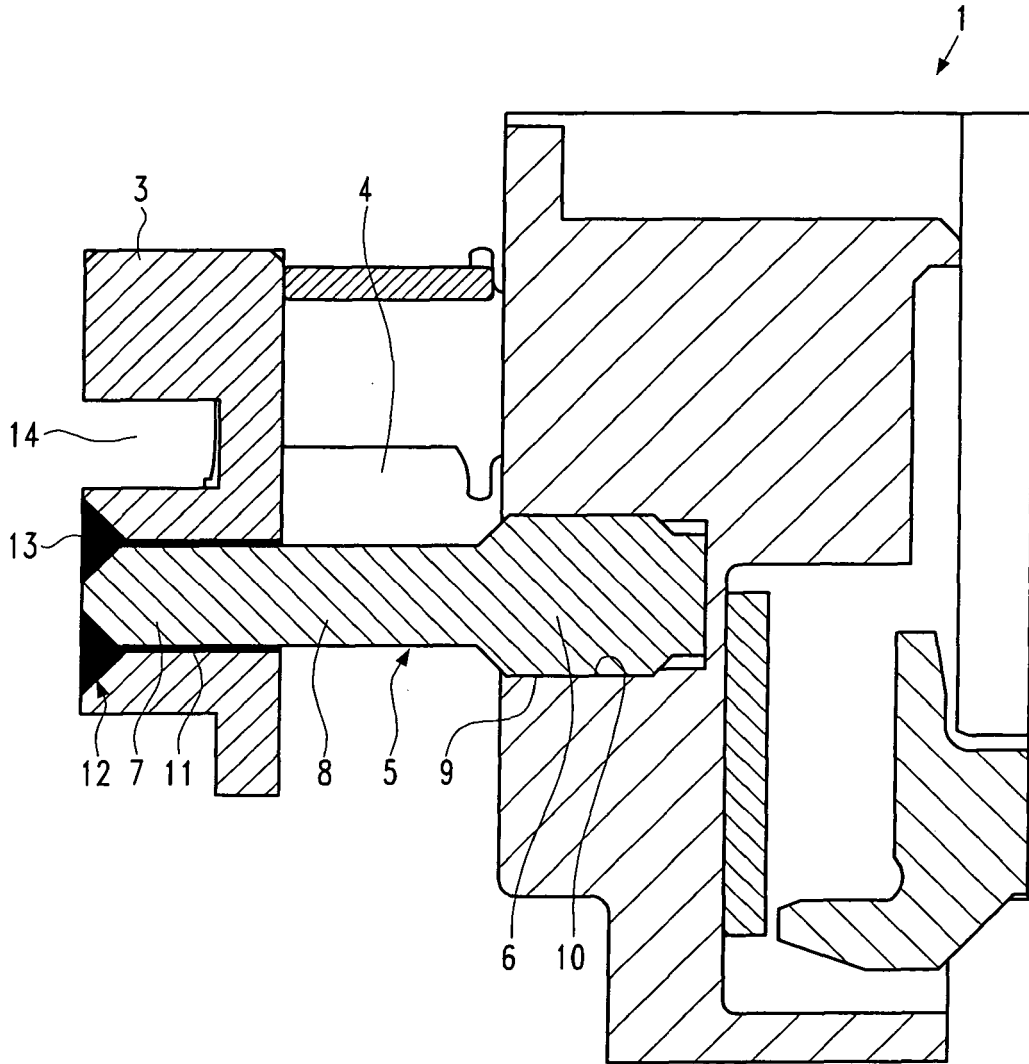


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 03 0888

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
E	EP 1 528 225 A (BORGWARNER INC) 4. Mai 2005 (2005-05-04) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 * * Absätze [0004] - [0010], [0016], [0022] - [0025] *	1,3-7	F01D17/16 B23K13/01
A	DE 102 58 466 A1 (AISIN SEIKI K.K., KARIYA) 3. Juli 2003 (2003-07-03) * Absätze [0017], [0028]; Abbildungen 5,6 *	1,4-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 010, Nr. 006 (M-445), 11. Januar 1986 (1986-01-11) -& JP 60 169604 A (NISSAN JIDOSHA KK), 3. September 1985 (1985-09-03) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) -& JP 11 062603 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 5. März 1999 (1999-03-05) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * * Absätze [0012], [0013] *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01D F02C B23K B23P
A	EP 1 236 866 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD) 4. September 2002 (2002-09-04) * Absätze [0001], [0008] - [0012], [0040], [0041]; Abbildungen 1,2,8 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. Juni 2005	Prüfer de Rooij, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 03 0888

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-06-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1528225 A	04-05-2005	EP 1528225 A1	04-05-2005
DE 10258466 A1	03-07-2003	JP 2003184563 A	03-07-2003
JP 60169604 A	03-09-1985	KEINE	
JP 11062603 A	05-03-1999	KEINE	
EP 1236866 A	04-09-2002	JP 2002256876 A	11-09-2002
		BR 0200562 A	12-11-2002
		EP 1236866 A2	04-09-2002
		US 2002119039 A1	29-08-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82