



(11)

EP 1 734 231 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.12.2006 Patentblatt 2006/51

(51) Int Cl.:
F01D 17/16^(2006.01) F01D 25/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05013040.0**

(22) Anmeldetag: **16.06.2005**

(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

(72) Erfinder:
• **Stilgenbauer, Michael**
67295 Bolanden (DE)
• **Schall, Gerald**
67240 Bobenheim-Roxheim (DE)

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

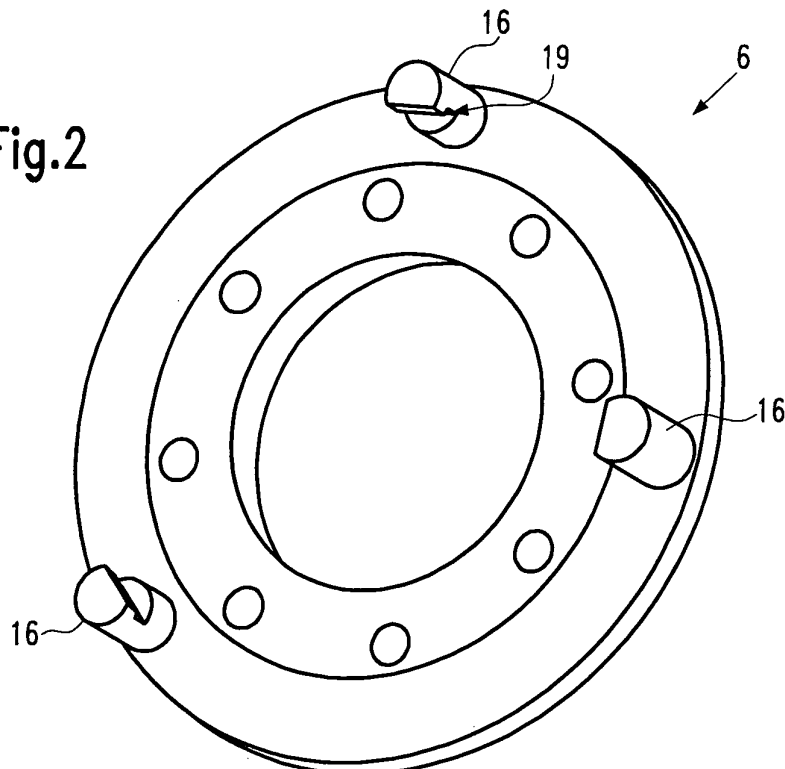
(74) Vertreter: **Weber, Joachim**
Hoefer & Partner
Patentanwälte,
Gabriel-Max-Strasse 29
81545 München (DE)

(54) Turbolader und Schaufellagerring hierfür

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Turbolader 1 mit variabler Turbinengeometrie VTG mit einem Turbinengehäuse 2 mit einem Zuführkanal 9 für Abgase, mit einem Turbinenrotor 4, der drehbar im Turbinengehäuse 2 gelagert ist, mit einem Leitgitter 18 variabler Turbinengeometrie, das den Turbinenrotor 4 radial außen umgibt und einen Schaufellagerring 6 aufweist, der mit

Abstandshaltern 16 zur Aufrechterhaltung eines Freiraumes 13 für Leitschaufeln 7 des Leitgitters 18 versehen ist, und mit einer Befestigungseinrichtung 19; 19' zur Fixierung des Schaufellagerrings 6 am Turbinengehäuse 2, wobei die Befestigungseinrichtung 19; 19' einstückig an zumindestens einem der Abstandshalter 16 angeformt ist.

Fig.2



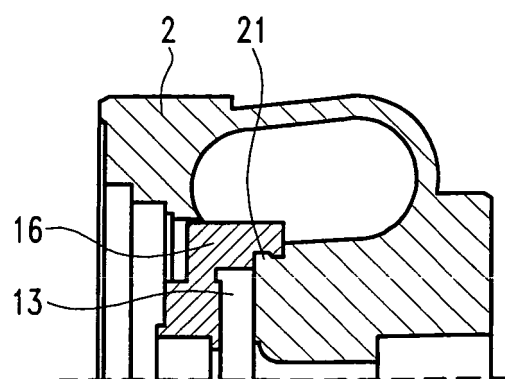


Fig.4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Turbolader gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Schaufellagerring hierfür gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0002] Ein derartiger Turbolader bzw. ein derartiger Schaufellagerring ist aus der EP 1 394 364 A1 bekannt.

[0003] Bei dieser Turboladerkonstruktion wird der Schaufellagerring mit Abstandshaltern zur Aufrechterhaltung eines Freiraumes für die Leitschaufeln eines Leitgitters versehen. Um den Schaufellagerring am Turbinengehäuse fixieren zu können, sind die Abstandshalter des Schaufellagerrings jeweils mit einer Bohrung für Verbindungsbolzen versehen. Im Montagezustand durchsetzen die Verbindungsbolzen die Bohrungen und greifen in einen benachbart zum Schaufellagerring angeordneten Lagerring des Turbinengehäuses ein.

[0004] Es ist demgegenüber Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Turbolader gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. einen Schaufellagerring gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 zu schaffen, die eine Vereinfachung der Montage durch Reduzierung der zu montierenden Einzelteile ermöglichen.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 11.

[0006] Durch die erfindungsgemäße einstückige Ausbildung der Befestigungseinrichtung zur Fixierung des Schaufellagerrings an den Abstandshaltern desselben ist es möglich, sowohl auf die Anbringung von Bohrungen in den Abstandshaltern als auch das Vorsehen und Montieren von separaten Verbindungsbolzen zu verzichten.

[0007] Vielmehr kann im Zuge der Anordnung des Schaufellagerrings dessen Fixierung durch Ineingriffbringen von Passflächen der Befestigungseinrichtung des Schaufellagerrings und entsprechender Gegenflächen am Turbinengehäuse erreicht werden.

[0008] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0009] Als eine Alternative für die erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung ist eine Art Bajonettverschluss möglich, der durch eine Nut gebildet wird, die an zumindest einem der Abstandshalter des Schaufellagerrings angeordnet ist und im Montagezustand mit einem passend ausgebildeten und angeordneten Steg des Turbinengehäuses zusammenwirkt.

[0010] Eine alternative bevorzugte Ausführungsform sieht als Befestigungseinrichtung eine radial ausgerichtete Zentrierfläche vor, die im Montagezustand eine Presspassung mit einer geeignet angeordneten und ausgebildeten Gegenfläche des Turbinengehäuses bildet. Radiale Ausrichtung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Zentrierfläche radial nach innen bezogen auf die Rotationsachse des Turbinenrotors weist, wobei die Gegenfläche des Turbinengehäuses dementsprechend radial nach außen weist.

[0011] Bei der Ausbildung der Befestigungseinrichtung als Presspassung ist es ferner möglich, eine zusätz-

liche axiale Sicherung des Schaufellagerrings durch ein Zusammenwirken mit einer Scheibenanordnung zu bewirken, die zwischen dem Turbinengehäuse und dem Lagergehäuse des Turboladers angeordnet ist. Diese Scheibenanordnung kann bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform durch eine auf der Seite des Lagergehäuses angeordnete Tellerfeder und einem Hitzeschild gebildet werden, der dem Turbinengehäuse zugewandt ist.

[0012] Für Anwendungen im Niedertemperaturbereich, bei dem das Turbinengehäuse aus einem Werkstoff ausgebildet ist, der eine geringe Temperaturbeständigkeit hat, ist es möglich, zwischen dem Schaufellagerring und dem Turbinengehäuse eine Einlegescheibe aus besonders temperaturfestem Material zum Schutz der Leitschaufeln anzuordnen.

[0013] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen.

[0014] Es zeigt:

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt dargestellte Perspektivansicht eines erfindungsgemäßen Turboladers,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Schaufellagerrings,

Fig. 3 eine Teilansicht des Schaufellagerrings gemäß Fig. 2,

Fig. 4 eine Teilansicht des erfindungsgemäßen Turboladers zur Verdeutlichung des Montagezustandes des Schaufellagerrings gemäß der Fig. 2 und 3,

Fig. 5 und 6 der Fig. 4 entsprechende Darstellungen des erfindungsgemäßen Turboladers zur Verdeutlichung einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schaufellagerrings, und

Fig. 7 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung eines Teiles des erfindungsgemäßen Turboladers zur Verdeutlichung einer weiteren Ausführungsform.

[0015] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Turbolader 1 dargestellt, der ein Turbinengehäuse 2 und ein damit über ein Lagergehäuse 28 verbundenes Kompressorgehäuse 3 aufweist. Die Gehäuse 2, 3 und 28 sind entlang einer Rotationsachse R angeordnet. Das Turbinengehäuse ist teilweise im Schnitt gezeigt, um die Anordnung eines Schaufellagerrings 6 und ein von diesem gebildetes radial äußeres Leitgitter 18 zu verdeutlichen, das eine Mehrzahl von über den Umfang verteilten Leitschaufeln 7 mit Schwenkachsen 8 aufweist. Hierdurch werden Dü-

senquerschnitte gebildet, die je nach der Lage der Leitschaufeln 7 größer oder kleiner sind und den in der Mitte an der Rotationsachse R gelegenen Turbinenrotor 4 mehr oder weniger mit dem über einen Zuführkanal 9 zugeführten und über einen Zentralstutzen 10 abgeführten Abgas eines Motors beaufschlagen, um über den Turbinenrotor 4 einen auf derselben Welle sitzenden Kompressorrotor 17 anzutreiben.

[0016] Um die Bewegung bzw. die Lage der Leitschaufeln 7 zu steuern, ist eine Betätigungseinrichtung 11 vorgesehen. Diese kann an sich beliebig ausgebildet sein, jedoch weist eine bevorzugte Ausführungsform ein Steuergehäuse 12 auf, das die Steuerbewegung eines an ihr befestigten Stößelgliedes 14 steuert, um dessen Bewegung auf einen hinter dem Schaufellagerring 6 gelegenen Verstellring 5 in eine leichte Drehbewegung desselben umzusetzen. Zwischen dem Schaufellagerring 6 und einem ringförmigen Teil 15 des Turbinengehäuses 2 wird ein Freiraum 13 für die Leitschaufeln 7 gebildet. Um diesen Freiraum 13 sichern zu können, weist der Schaufellagerring 6 einstückig angeformte Abstandshalter 16 auf, die im Detail in Fig. 2 und 3 dargestellt sind. Im Beispielsfall sind drei Abstandshalter 16 in einem Winkelabstand von jeweils 120° am Umfang des Schaufellagerrings 6 angeordnet. Vom Prinzip her ist es möglich, mehr oder weniger derartige Abstandshalter 16 vorzusehen, jedoch ergibt die Ausbildung gemäß Fig. 2 eine besonders vorteilhafte geometrische Anordnung.

[0017] In den Fig. 2 bis 4 ist eine Ausführungsform des Schaufellagerrings 6 dargestellt, der eine Befestigungseinrichtung 19 zur Fixierung des Schaufellagerrings 6 am Turbinengehäuse 2 aufweist, die einstückig an zumindestens einem der Abstandshalter 16 angeordnet ist. Bei der in diesen Figuren dargestellten Ausführungsform weist die Befestigungseinrichtung 19 eine Nut 20 auf, die zwischen einem, vorzugsweise zylindrisch ausgebildeten, Hauptteil 22 des Abstandshalters 16 und einem Zentrierabsatz 23 angeordnet ist. Wie sich aus der Detailansicht der Fig. 3 ergibt, geht der Hauptteil 22 aufgrund der einstückigen Ausbildung in den Schaufellagerring 6 über und der Zentrierabsatz 23 ist am freien Ende des Abstandshalters 16 angeordnet. Durch das Anbringen der Nut 20 zwischen dem Hauptteil 22 und dem Zentrierabsatz 23 ergibt sich die aus Fig. 3 im Einzelnen ersichtliche Hakenform. Wie Fig. 3 ferner verdeutlicht, ist der Zentrierabsatz 23 gegenüber dem Hauptkörper 22 mit einem Absatz versehen, so dass sich benachbart zur Nut 20 eine axiale Anlagefläche 24 sowie eine radial ausgerichtete Zentrierfläche bzw. ein Zentrierdurchmesser ergeben.

[0018] Im in Fig. 4 dargestellten Montagezustand greift ein Steg 21 des Turbinengehäuses 2 in die Nut 20 ein und bildet damit eine bajonettähnliche Verschlusseinrichtung zur Fixierung des Schaufellagerrings 6 am Turbinengehäuse 2.

[0019] Hierzu und zur Ausbildung des Schaufellagerrings gemäß der Ausführungsformen der Fig. 2 bis 4 wird neben der schriftlichen Beschreibung explizit auf die

zeichnerische Darstellung der genannten Figuren verwiesen.

[0020] In den Fig. 5 und 6 ist eine alternative Ausbildung des erfindungsgemäßen Turboladers 1 bzw. des erfindungsgemäßen Schaufellagerrings 6 dargestellt.

[0021] Diese Ausführungsform weist eine Befestigungseinrichtung 19' auf, die anstatt einer Nut an zumindestens einem der Abstandshalter 16 und einem korrespondierenden Steg am Turbinengehäuse 2 eine radial ausgerichtete Zentrierfläche 26 an zumindestens einem der Abstandshalter 16 aufweist, die im in den Fig. 5 und 6 dargestellten Montagezustand mit einer Gegenfläche 27 des Turbinengehäuses 2 zusammenwirkt. Durch dieses Zusammenwirken wird eine Presspassung in radialer Richtung erreicht, die vom Prinzip her dazu ausreicht, den Schaufellagerring 6 am Turbinengehäuse 2 zu fixieren.

[0022] Um die Fixierung zu unterstützen ist bei den in den Fig. 5 und 6 besonders bevorzugten Ausführungsform ferner ein Vorsprung 29 vorgesehen, der an einer Innenumfangsfläche 30 des Schaufellagerrings 6 angeordnet ist, was sich im Einzelnen aus den Fig. 5 und 6 ergibt.

[0023] Der Vorsprung 29 weist hierbei radial nach innen, also in Richtung auf die Rotationsachse R, und ist an dem axialen Ende 31 des Schaufellagerrings 6 angeordnet, das den Abstandshaltern 16 benachbart ist. Dieser Vorsprung 29, der einen radial umlaufenden Bund bildet, wirkt mit einer Scheibenanordnung 32 zusammen, was vor allem aus der vergrößerten Darstellung der Fig. 6 ersichtlich ist.

[0024] Bei der dargestellten Ausführungsform weist die Scheibenanordnung 32 eine konisch ausgebildete Tellerfeder 33 und einen Hitzeschild 34 auf, der auf Seiten des Turbinengehäuses 2 angeordnet ist.

[0025] Dadurch, dass die Scheibenanordnung 32 an ihrem radial äußeren Ende auf dem Vorsprung 29 aufliegt, ist es möglich, bei der Montage eine axiale Kraft F (siehe Fig. 5) aufzubringen, die eine zusätzliche axiale Verspannung des Schaufellagerrings 6 möglich macht. In Fig. 7 ist eine Anordnung dargestellt, die derjenigen der Fig. 5 und 6 weitestgehend entspricht, so dass auf die voranstehende Erläuterung Bezug genommen werden kann.

[0026] Es handelt sich bei der Fig. 7 jedoch um eine Ausführungsform des Turboladers 1, die für einen Niedertemperatureinsatz vorgesehen ist, bei der dementsprechend das Material des Turbinengehäuses 2 geringere Temperaturfestigkeit haben kann.

[0027] Um jedoch die Leitschaufeln 7 schützen zu können, ist eine hochtemperaturfeste Einlegescheibe 35 zwischen dem Schaufellagerring 6 und dem Turbinengehäuse 2 vorgesehen, was sich im Einzelnen aus der Darstellung der Fig. 7 ergibt.

Bezugszeichenliste

[0028]

1 Turbolader
 2 Turbinengehäuse
 3 Kompressorgehäuse
 4 Turbinenrotor
 5 Verstellring
 6 Schaufellagerring
 7 Leitschaufeln
 8 Schwenkachsen
 9 Zuführkanal
 10 Axialstutzen
 11 Betätigungseinrichtung
 12 Steuergehäuse
 13 Freiraum für Leitschaufeln 7
 14 Stößelglied
 15 ringförmiger Teil des Turbinengehäuses 2
 16 Abstandshalter/Distanznocken
 17 Kompressorrotor
 18 Leitgitter
 19 Befestigungseinrichtung
 20 Nut
 21 Steg
 22 Hauptteil
 23 Zentrierabsatz
 24 axiale Anlagefläche
 25 Zentrierfläche bzw. Zentrierdurchmesser des Abstandshalters
 26 Zentrierfläche
 27 Gegenfläche
 28 Lagergehäuse
 29 Vorsprung
 30 Innenumfangsfläche
 31 axiales Ende
 32 Scheibenanordnung
 33 Tellerfeder
 34 Hitzeschild
 35 Einlegescheibe
 R Rotationsachse
 F axiale Vorspannkraft

Patentansprüche

1. Turbolader (1) mit variabler Turbinengeometrie (VTG)

- mit einem Turbinengehäuse (2) mit einem Zuführkanal (9) für Abgase;
 - mit einem Turbinenrotor (4), der drehbar im Turbinengehäuse (2) gelagert ist;
 - mit einem Leitgitter (18) variabler Turbinengeometrie, das den Turbinenrotor (4) radial außen umgibt und einen Schaufellagerring (6) aufweist, der mit Abstandshaltern (16) zur Aufrechterhaltung eines Freiraumes (13) für Leitschaufeln (7) des Leitgitters (18) versehen ist; und
 - mit einer Befestigungseinrichtung (19; 19') zur Fixierung des Schaufellagerrings (6) am Turbinengehäuse (2),

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Befestigungseinrichtung (19; 19') einstückig an zumindestens einem der Abstandshalter (16) angeformt ist.

2. Turbolader nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungseinrichtung (19) eine Nut (20) aufweist, in die im Montagezustand des Schaufellagerrings (6) ein Steg (21) des Turbinengehäuses (2) einsetzbar ist.

3. Turbolader nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut zwischen einem am Schaufellagerring (6) einstückig angeformten Hauptteil (22) des Abstandshalters (16) und einem am freien Ende des Abstandshalters (16) angeordneten Zentrierabsatz (23) angeordnet ist.

4. Turbolader nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptteil (22) eine axiale Anlagefläche (24) benachbart zur Nut (20) aufweist.

5. Turbolader nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zentrierabsatz (23) eine radial ausgebildete Zentrierfläche (25) benachbart zur Nut (20) aufweist.

6. Turbolader nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungseinrichtung (19') als radial ausgerichtete Zentrierfläche (26) ausgebildet ist, die im Montagezustand des Schaufellagerrings (6) eine Presspassung mit einer Gegenfläche (27) des Turbinengehäuses (2) bildet.

7. Turbolader nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaufellagerring (6) einen radial nach innen vorstehenden Vorsprung (29) an seiner Innenumfangsfläche (30) aufweist.

8. Turbolader nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (29) an dem den Abstandshaltern (16) benachbarten axialen Ende (31) des Schaufellagerrings (6) angeordnet ist.

9. Turbolader nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (29) im Montagezustand des Schaufellagerrings (6) mit einer Scheibenanordnung (32), vorzugsweise bestehend aus einer Tellerfeder (33) und einem dem Turbinengehäuse (2) zugewandten Hitzeschild (34), zur Bildung einer axialen Verspannung des Schaufellagerrings (6) zwischen Lagergehäuse (28) und Turbinengehäuse (2) zusammenwirkt.

10. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Turbinengehäuse (2) und dem Schaufellagerring (6) ei-

ne Einlegescheibe (35) angeordnet ist.

11. Schaufellagerring (6) für einen Turbolader (1) gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **gekennzeichnet durch** wenigstens eines der Merkmale der Ansprüche 1 bis 10. 5

10

15

20

25

30

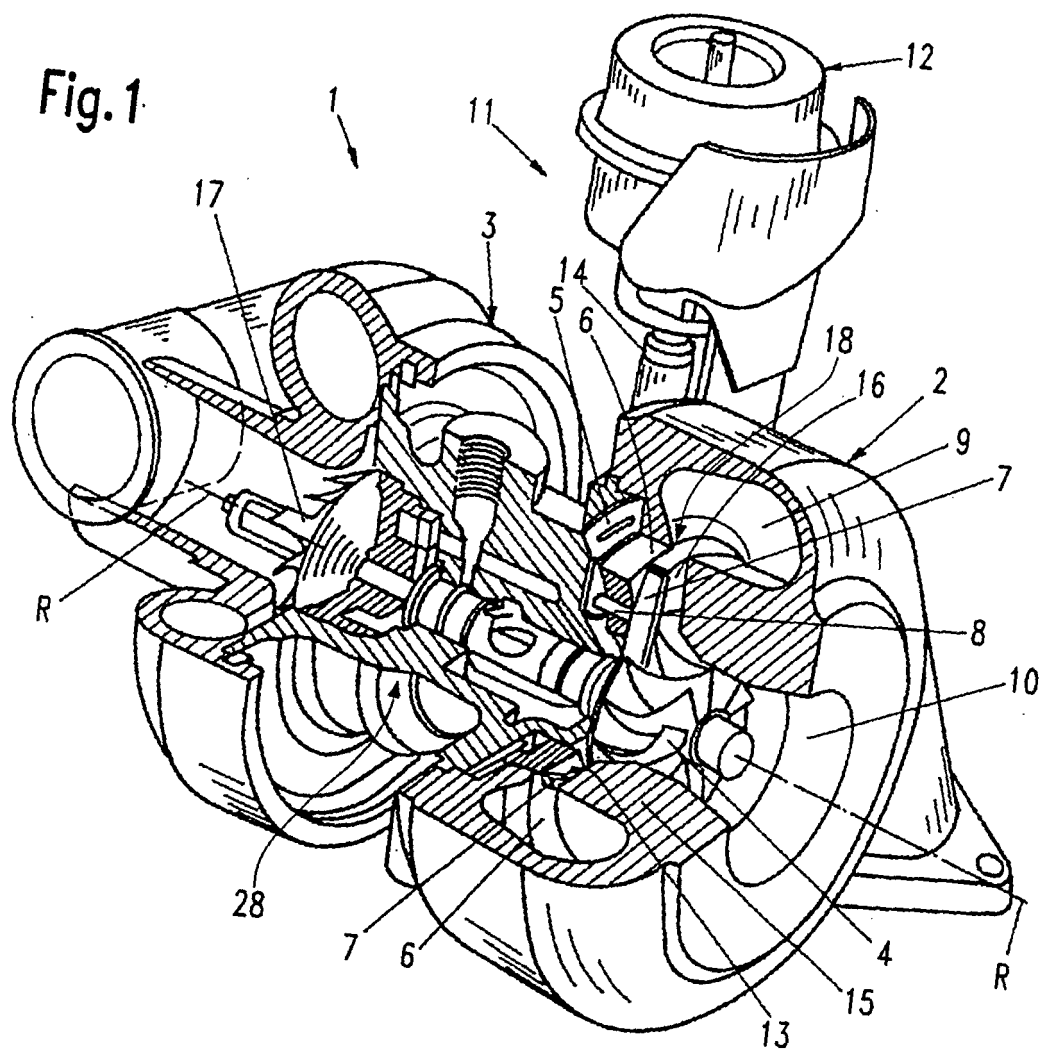
35

40

45

50

55



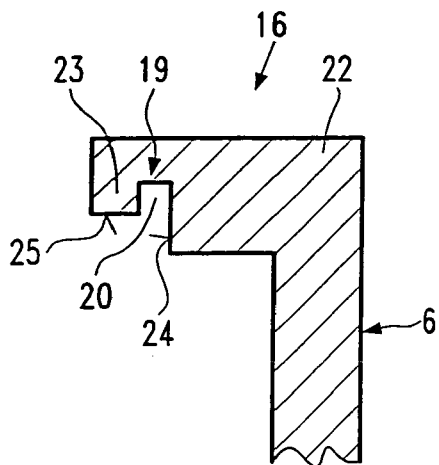
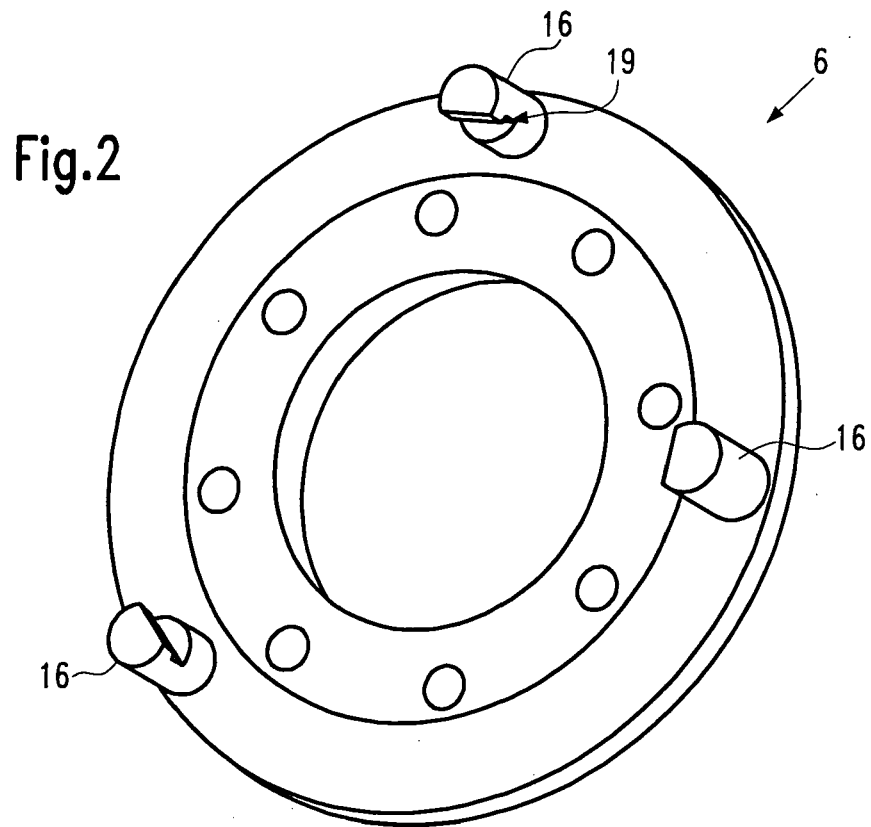


Fig.3

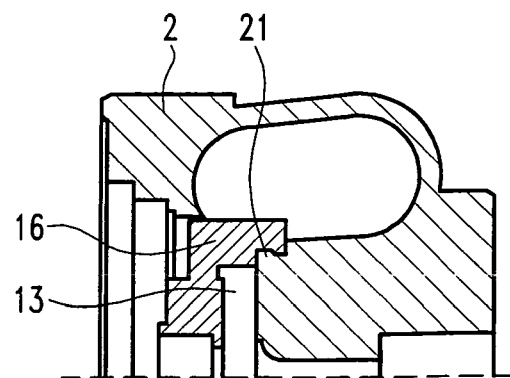


Fig.4

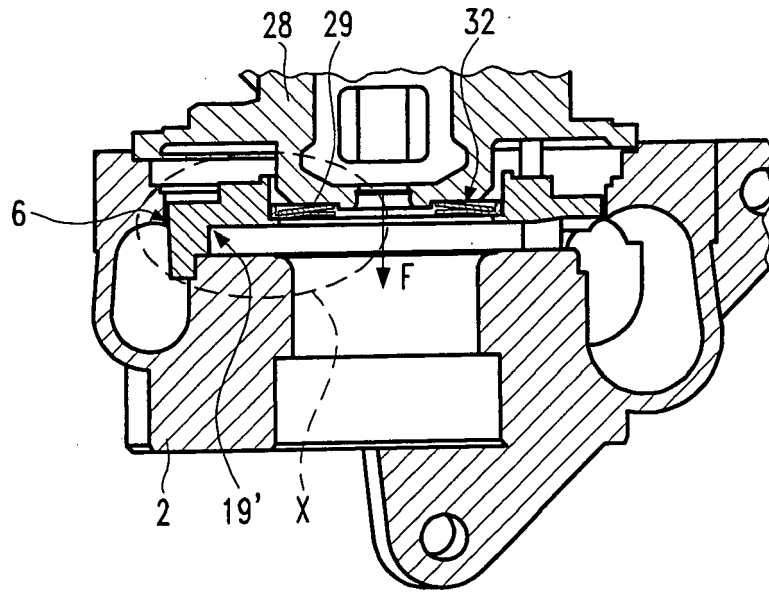


Fig.5

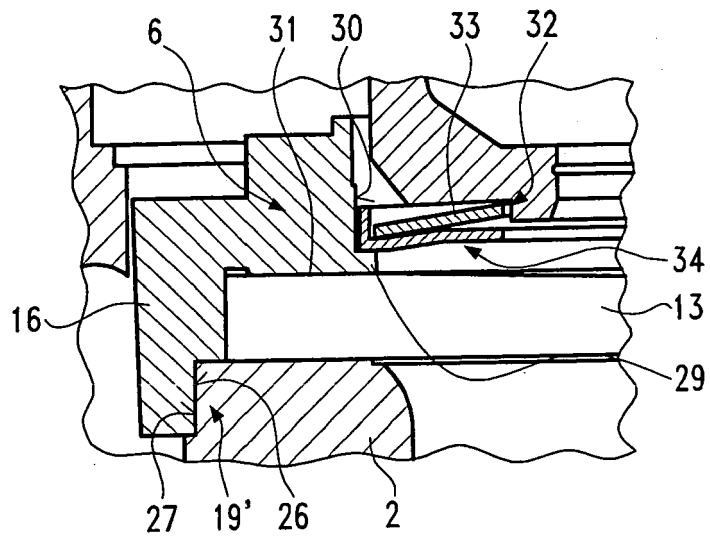


Fig.6

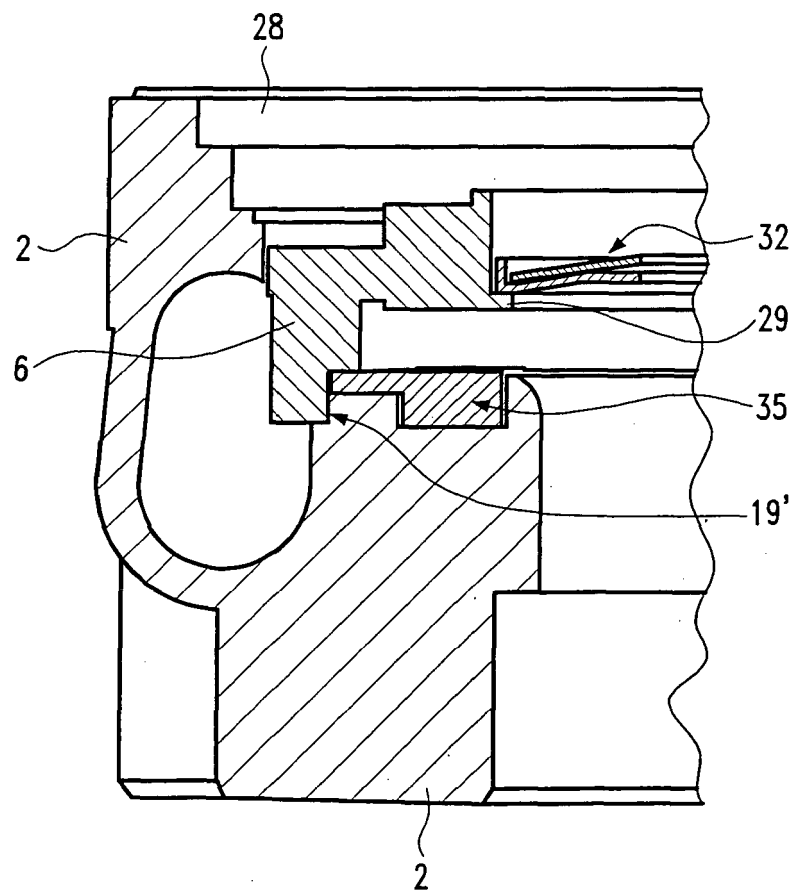


Fig.7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 3040

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 204 033 A (MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION FRIEDRICHSHAFEN GMBH) 10. Dezember 1986 (1986-12-10)	1,6,11	F01D17/16 F01D25/24
A	* Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 4, Zeile 23 * * Spalte 5, Zeile 24 - Spalte 6, Zeile 15 * * Anspruch 1; Abbildungen *	10	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 09, 31. Juli 1998 (1998-07-31) & JP 10 103070 A (TOYOTA MOTOR CORP), 21. April 1998 (1998-04-21) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,11	
X	EP 1 528 225 A (BORGWARNER INC) 4. Mai 2005 (2005-05-04)	1,10,11	
A	* Absatz [0014] - Absatz [0024] * * Zusammenfassung; Abbildungen *	7-9	
A	DE 103 37 491 A1 (VOLKSWAGEN AG) 17. März 2005 (2005-03-17) * Absatz [0009] - Absatz [0010] * * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D F02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. November 2005	Prüfer O'Shea, G
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 05 01 3040

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.

11-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0204033 A	10-12-1986	DE 3516738 A1	13-11-1986
		JP 1734266 C	17-02-1993
		JP 4021043 B	08-04-1992
		JP 61258903 A	17-11-1986
		US 4702672 A	27-10-1987

JP 10103070 A	21-04-1998	KEINE	

EP 1528225 A	04-05-2005	JP 2005127321 A	19-05-2005
		US 2005169748 A1	04-08-2005

DE 10337491 A1	17-03-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1394364 A1 [0002]