(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 891 301 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.12.2010 Patentblatt 2010/52

(21) Anmeldenummer: **06753813.2**

(22) Anmeldetag: **23.05.2006**

(51) Int Cl.:
F01D 11/00 *(2006.01)* ***F01D 17/16*** *(2006.01)*
F01D 17/10 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/004906

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/128616 (07.12.2006 Gazette 2006/49)

(54) **VERSTELLWELLENANORDNUNG EINES TURBOLADERS**

ADJUSTING SHAFT ARRANGEMENT OF A TURBOCHARGER

ENSEMBLE ARBRE D'AJUSTEMENT D'UN TURBOCOMPRESSEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **02.06.2005 DE 202005008606 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.2008 Patentblatt 2008/09

(73) Patentinhaber: **BorgWarner, Inc.**
Auburn Hills, MI 48326-2872 (US)

(72) Erfinder:
- **FRANKENSTEIN, Dirk**
  67550 Worms (DE)
- **PAUL, Volker**
  67434 Neustadt a. d. Weinstrasse (DE)
- **BÖNING, Ralf**
  67829 Reiffelbach (DE)

(74) Vertreter: **Schmitz, Hans-Werner**
Hoefer & Partner
Patentanwälte
Pilgersheimer Strasse 20
81543 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 972 918
EP-A- 1 426 563
WO-A-02/059462
WO-A-2004/063535
GB-A- 2 401 652
US-A- 2 860 827

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 891 301 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verstellwellenanordnung eines VTG-Turboladers bzw. Waste-Gate Türboladers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine solche Verstellwellenanordnung ist aus der WO 2004/063535 bekannt. Unter einem VTG-Turbolader versteht man einen Turbolader mit variabler Turbinengeometrie (VTG), die eine Verstellwellenanordnung benötigt. Beim Waste-Gate Turbolader wird der Turbinenbypaß mittels einer Klappe, die durch die Verstellwelle bewegt wird, geregelt.

[0002] Bei bekannten Verstellwellenanordnungen von VTG-Turboladern kann das Problem einer mangelhaften Dichtwirkung der Spaltdichtung im Bereich zwischen der Verstellwelle und der Buchse, in Abhängigkeit des anliegenden Abgasüberdruckes, auftreten, was zu Abgas- und Rußemissionen des Turboladers nach außen führen kann.

[0003] Aus der WO2004/063535 A1 ist eine verbesserte Abdichtung mittels mittig in der Buchse angeordnetem Kolbenring bekannt, so dass dessen Dichtwirkung mit der Spaltdichtwirkung kombiniert wird.

[0004] Diese Anordnung hat jedoch den entscheidenden Nachteil, dass die für die Kolbenringmontage notwendige Schlupffase in der Buchsenbohrung die wirksame Spaltdichtlänge deutlich verkürzt, da bei einer symmetrischen Buchsengeometrie und nicht seitengerichteten Montage auch an der anderen Buchsenstirnseite zweckmäßigerweise eine Schlupffase notwendig wird.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verstellwellenanordnung eines VTG- bzw. Waste-Gate-Turboladers zu schaffen, die zum einen eine Kombination von Spalt- und Kolbenringdichtung darstellt, um dessen Abgas- und Rußemissionen nach außen deutlich zu vermindern, und zum anderen bei gleicher Buchsenlänge eine verbesserte Dichtwirkung ermöglicht.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1. Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0007] Erfindungsgemäß wird eine statische Abdichtung zwischen der Verstellwelle und der Buchse geschaffen, die Abgas- und Rußemissionen des Turboladers über die Buchse nach außen zumindest erheblich reduziert, wenn nicht gar gänzlich unterbindet.

[0008] Vorzugsweise ist die Dichtung als Kolbenring ausgebildet.

[0009] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Dichtung in einer Nut eines Hauptkörpers der Verstellwelle zwischen einem Fixierungsabschnitt und einem freien Ende angeordnet.

[0010] Der Hauptkörper ist gestuft ausgebildet, so dass sich zwei zylindrische Abschnitte mit unterschiedlichem Außendurchmesser ergeben. Die Innenkontur der den Hauptkörper umgebenden Buchse ist komplementär ebenfalls gestuft ausgebildet, so dass sich wiederum zwei Bereiche mit zylindrischem Innendurchmesser unterschiedlichem Maßes ergeben. Der Übergang beider Bereiche kann als Schlupffase für die Kolbenringmontage ausgebildet werden, so dass ein möglichst langer effektiver Dichtspalt an beiden Enden verbleibt. Der durch den Übergang bedingte ringförmige Zwischenraum zwischen Buchse und Verstellwelle kann dabei als Sammelvolumen für Partikel dienen. Durch die Partikelansammlungen im Sammelvolumen wird eine Ansammlung im Dichtspalt vermieden, was zur Schwergängigkeit der Verstellwelle führen kann. Der Außendurchmesser der Buchse muss nicht zwangsläufig gestuft ausgeführt sein. Er kann auch konstant über die gesamte Buchsenlänge sein. Eine Stufung des Buchsenaußendurchmessers hat den zusätzlichen Vorteil, dass seitenverkehrte Fehlmontagen verhindert werden.

[0011] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele anhand der beigefügten Zeichnung.

Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Darstellung einer be- kannten Verstellwellenanordnung,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer ers- ten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verstell- wellenanordnung (VTG); und

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ver- stellwellenanordnung (Waste-Gate).

[0012] In Fig. 1 ist eine bekannte Verstellwellenanordnung 1 eines VTG-Turboladers dargestellt. Der VTG-Turbolader selber ist in den Figuren nicht näher dargestellt, da es sich hierbei um eine übliche, an sich bekannte Konstruktion handeln kann.

[0013] Die Verstellwellenanordnung 1 weist eine Verstellwelle 2 auf, die einen Fixierungsabschnitt 3 und ein freies Ende 8 umfasst. Fig. 1 zeigt weiter, dass der Fixierungsabschnitt 3 und das freie Ende 8 einen geringeren Außendurchmesser haben, als ein Hauptkörper 6 der Verstellwelle 2, der zwischen dem Fixierungsabschnitt 3 und dem freien Ende 8 angeordnet ist. Alle drei Abschnitte weisen im Beispielsfalle eine zylindrische Außenkontur auf.

[0014] Die Verstellwelle 2 ist über den Fixierungsabschnitt 3 mit einem Hebel 4 verbunden.

[0015] Ferner weist die Verstellwellenanordnung 1 eine Buchse 5 auf, die auf dem Basiskörper 6 der Verstellwelle 2 angeordnet ist.

[0016] Schließlich ist eine Dichtung 7 vorgesehen, die im Bereich des Basiskörpers 6 zwischen der Buchse 5 und der Verstellwelle 2 angeordnet ist. Hierfür weist der Basiskörper 6 eine umlaufende Nut auf und die Dichtung kann vorzugsweise als Kolbenring ausgebildet sein, der in der Nut 9 angeordnet ist. Somit ergibt sich zwischen

der Buchse 5 und der Verstellwelle 2 bzw. ihrem Basiskörper 6 eine Abdichtung, die ein Nachaußendringen von Rußemissionen oder Abgasen deutlich einschränkt.

[0017] Bei der in Fig. 1 dargestellten Verstellwellenanordnung ist der Basiskörper 6 der Verstellwelle 2 durchgehend zylindrisch bzw. glatt ausgebildet und an beiden Buchsenstirnseiten sind Schlupffasen deutlich erkennbar.

[0018] Im Gegensatz hierzu ist die in Fig. 2 dargestellte erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verstellwellenanordnung mit einem Basiskörper 6 versehen, der abgestuft ist, so dass sich zwei zylindrische Abschnitte 10 und 11 ergeben, die unterschiedliche Außendurchmesser haben. Bei der dargestellten Ausführungsform weist der Abschnitt 10 einen größeren Außendurchmesser auf als der Abschnitt 11.

[0019] Dementsprechend weist die Buchse 5 im Bereich des Abschnittes 10 einen größeren Innendurchmesser als in dem Bereich auf, der den Abschnitt 11 der Verstellwelle 2 umgibt.

[0020] Auch bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist in einer Nut des Basiskörpers 6 die Dichtung 7 angeordnet. Somit kann bezüglich aller übereinstimmender Merkmale auf die Beschreibung der Fig. 1 verwiesen werden.

[0021] Wie Fig. 2 ferner zeigt, weist die Buchse 5 ebenfalls zwei Abschnitte 12 und 13 auf, wobei der Abschnitt 12 mit größerem Innendurchmesser den Abschnitt 10 der Verstellwelle 2 umgibt, während der Abschnitt 13 den Bereich 11 der Verstellwelle 2 mit geringerem Außendurchmesser umgibt. Der Abschnitt 12 der Buchse 13 hat ferner einen geringeren Außendurchmesser als der Abschnitt 13 der Buchse 5. Diesbezüglich kann zur ergänzenden Offenbarung auf die zeichnerische Darstellung der Fig. 2 verwiesen werden.

[0022] In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform dargestellt, die für einen Waste-Gate-Turbolader vorgesehen ist. Da die Ausbildung einer Verstellwelle auch derjenigen der Fig. 2 entspricht, kann auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen werden.

Bezugszeichenliste

[0023]

1 Verstellwellenanordnung
2 Verstellwelle
3 Fixierungsabschnitt
4 Hebel
5 Buchse
6 Basiskörper
7 Dichtung
8 Freies Ende
9 Nut
10 Abschnitt der Verstellwelle 2 mit großem Außendurchmes- ser
11 Abschnitt der Verstellwelle 2 mit geringerem Außendurch- messer
12 Abschnitt der Buchse 5 mit größerem Innendurchmesser
13 Abschnitt der Buchse 5 mit geringerem Innendurchmesser
14 Schlupffase
15 Sammelvolumen

Patentansprüche

1. Verstellwellenanordnung (1) eines VTG- bzw. Waste-Gate-Turboladers mit

- mit einer Verstellwelle (2) die einen Fixierungsabschnitt (3) und einen Basiskörper (6) aufweist;
- mit einem Hebel (4), der mit der Verstellwelle (2) über den Fixierungsabschnitt (3) verbunden ist;
- mit einer Buchse (5), die auf einem Basiskörper (6) der Verstellwelle (2) angeordnet ist; und
- mit einer Dichtung (7), die im Bereich des Basiskörpers (6) zwischen der Buchse (5) und der Verstellwelle (2) angeordnet ist;

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Basiskörper (6) der Verstellwelle (2) eine gestufte Außenkontur aufweist; und
- **dass** die Buchse (5) eine Innenkontur aufweist, die zur Ausbildung des Basiskörpers (6) komplementär ausgebildet ist.

2. Verstellwellenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (7) ein Kolbenring ist.

3. Verstellwellenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (7) in einer Nut (9) der Verstellwelle (2) angeordnet ist.

4. Verstellwellenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellwelle (2) ein freies Ende (8) aufweist, dessen Außendurchmesser kleiner ist, als der Außendurchmesser des Basiskörpers (6) der Verstellwelle (2).

5. Verstellwellenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (5) eine komplementär gestuft ausgebildete Außenkontor aufweist.

Claims

1. Adjusting shaft arrangement (1) of a VTG or wastegate turbocharger,

- having an adjusting shaft (2) which has a fixing

section (3) and a basic body (6);
- having a lever (4) which is connected to the adjusting shaft (2) via the fixing section (3);
- having a bush (5) which is arranged on a basic body (6) of the adjusting shaft (2); and
- having a seal (7) which is arranged in the region of the basic body (6) between the bush (5) and the adjusting shaft (2);

characterized in that

- the basic body (6) of the adjusting shaft (2) has a stepped outer contour; and
- the bush (5) has an inner contour which is designed to be complementary to the design of the basic body (6).

2. Adjusting shaft arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the seal (7) is a piston ring.

3. Adjusting shaft arrangement according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the seal (7) is arranged in a groove (9) of the adjusting shaft (2).

4. Adjusting shaft arrangement according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the adjusting shaft (2) has a free end (8) whose outside diameter is smaller than the outside diameter of the basic body (6) of the adjusting shaft (2).

5. Adjusting shaft arrangement according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the bush (5) has an outer contour designed to be stepped in a complementary manner.

Revendications

1. Ensemble d'arbre d'ajustement (1) d'un turbocompresseur à géométrie variable ou à soupape de décharge, comprenant:

- un arbre d'ajustement (2) qui présente une portion de fixation (3) et un corps de base (6) ;
- un levier (4), qui est connecté à l'arbre d'ajustement (2) par le biais de la portion de fixation (3) ;
- un manchon (5) qui est disposé sur un corps de base (6) de l'arbre d'ajustement (2) ; et
- un joint d'étanchéité (7) qui est disposé dans la région du corps de base (6) entre le manchon (5) et l'arbre d'ajustement (2) ;

caractérisé en ce que

- le corps de base (6) de l'arbre d'ajustement (2) présente un contour extérieur étagé ; et
- le manchon (5) présente un contour intérieur qui est réalisé de manière complémentaire à la réalisation du corps de base (6).

2. Ensemble d'arbre d'ajustement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le joint d'étanchéité (7) est un segment de piston.

3. Ensemble d'arbre d'ajustement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le joint d'étanchéité (7) est disposé dans une rainure (9) de l'arbre d'ajustement (2).

4. Ensemble d'arbre d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'arbre d'ajustement (2) présente une extrémité libre (8) dont le diamètre extérieur est plus petit que le diamètre extérieur du corps de base (6) de l'arbre d'ajustement (2).

5. Ensemble d'arbre d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le manchon (5) présente un contour extérieur réalisé de manière étagée complémentaire.

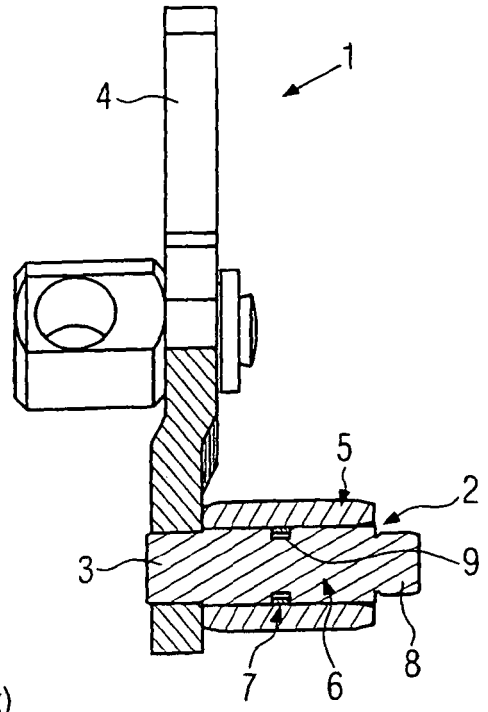


FIG. 1
(Stand der Technik)

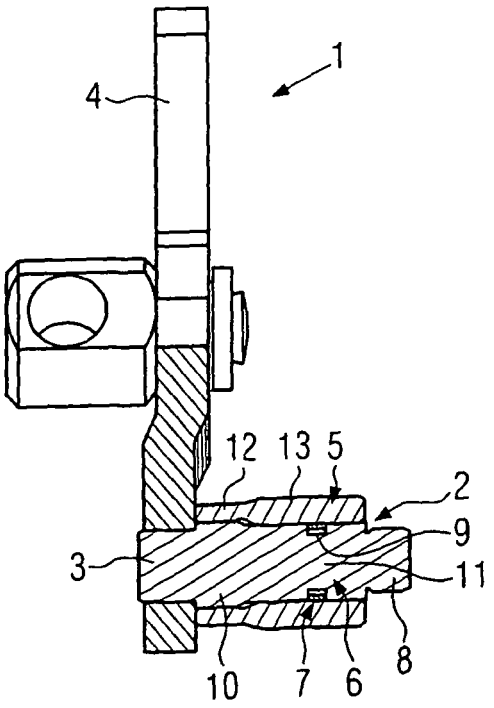


FIG. 2

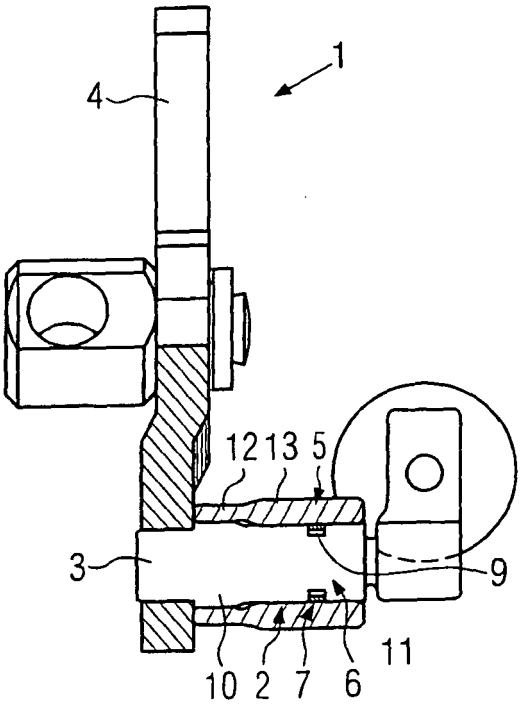


FIG. 3

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

- WO 2004063535 A **[0001]**
- WO 2004063535 A1 **[0003]**