



(10) **DE 10 2006 033 560 B4** 2015.10.29

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 033 560.0**
(22) Anmeldetag: **20.07.2006**
(43) Offenlegungstag: **24.01.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.10.2015**

(51) Int Cl.: **F16C 33/80 (2006.01)**
F01D 25/24 (2006.01)
F01D 25/18 (2006.01)
F16J 15/16 (2006.01)
F16J 15/44 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

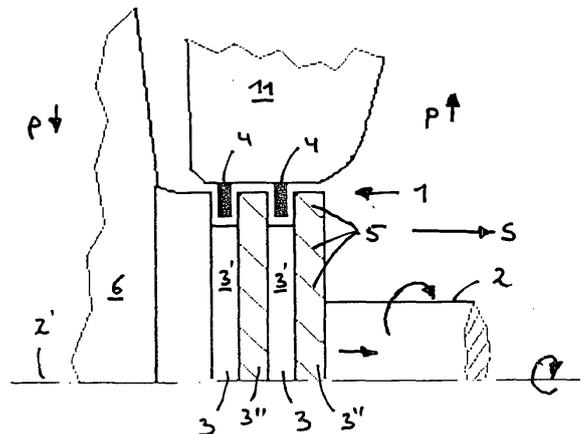
(72) Erfinder:
**Feltes, Rolf, Steyr, AT; Blumenschein, Siegfried,
Steyr, AT**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	42 32 891	A1
DE	197 21 692	A1
DE	6 50 759	A
DE	22 27 374	A
DD	27 354	A1
AT	1 85 634	A
US	24 02 033	A
US	42 13 656	A
US	43 43 591	A
EP	13 94 365	A1

(54) Bezeichnung: **Gleitlageranordnung**

(57) Hauptanspruch: Gleitlageranordnung (1), insbesondere für einen mit einem Schmiermittel geschmierten Abgas-turbolader (10), mit einer in einem Maschinengehäuse (11) gelagerten Welle (2), wobei die Gleitlageranordnung (1) mit zumindest einem Radialring (4) gegen einen Schmiermittel-austritt abgedichtet ist und wobei der Radialring (4) in einer sich radial um die Welle (2) erstreckenden Nut (3) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Nutgrund (3') zumindest eine diagonal verlaufende Rille (5) aufweist, die sich bei einer Drehung der Welle (2) entgegen einer unerwünschten Schmiermittelkriechrichtung erstreckt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gleitlageranordnung mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Sie geht von dem US-Patent 43 43 591 aus. In diesem ist eine Gleitlageranordnung für einen mit Schmiermittel geschmierten Abgasturbolader beschrieben. Die Turbinenwelle ist mit zwei radial um die Turbinenwelle angeordneten Ringen in dem Maschinengehäuse des Abgasturboladers gelagert. Damit beim Betrieb des Abgasturboladers aufgrund der vorherrschenden Druckverhältnisse kein Schmiermittel in den Turbinenraum gesaugt wird, ist zwischen den zwei Ringen ein Ringspalt in das Maschinengehäuse mit einer Stichbohrung durch das Maschinengehäuse nach außen eingebracht. Durch diese Stichbohrung wird beim Betrieb des Abgasturboladers Schmiermittel, das an dem ersten Radialring vorbei in Richtung Turbine kriecht, durch anliegenden Unterdruck abgesaugt.

[0003] Nachteilig an der beschriebenen Ausgestaltung ist der relativ hohe bauliche Aufwand der nötig ist, um das Schmiermittel beim Betrieb des Abgasturboladers aus dem Ringspalt abzusaugen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine einfache Maßnahme aufzuzeigen, mit der beim Betrieb des Abgasturboladers das Eindringen von Schmiermittel in den Turbinen- und/oder Verdichterraum verhindert wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Durch die vorgeschlagene Ausgestaltung wird die Sicherheit gegen den Schmiermittelaustritt in Richtung des Turbinen- und/oder Verdichterraums deutlich erhöht, was zu einer Verringerung des Schmiermittelverbrauchs führt. Zusätzlich werden eventuell notwendige zusätzliche Maßnahmen gegen Schmiermittelaustritt am Abgasturbolader eingespart. Ferner wird die Lebensdauer von Abgasreinigungsanlagen, wie beispielsweise eines Katalysators oder eines Partikelfilters, wesentlich erhöht. Darüber hinaus werden auch die Emissionswerte des Abgases wesentlich verbessert, wobei die Erfindung in vorteilhafter Weise ohne großen Aufwand in bestehende Konstruktionen einführbar ist.

[0006] Die Größenbereiche gemäß den Patentansprüchen 2–5 sind besonders bevorzugte Größenbereiche für die Ausführung der Rille, bzw. Rillen.

[0007] In vorteilhafter Weise kann die Nut und somit die Rille oder die Rillen entweder in der Welle und/oder im Maschinengehäuse angeordnet sein. Dies ermöglicht unterschiedliche Konstruktionsprinzipien, die alle das Eindringen von Schmiermittel in den Tur-

binen- und/oder Verdichterraum des Abgasturboladers verhindern.

[0008] Eine nochmals verbesserte Dichtfunktion der Gleitlageranordnung wird gemäß Patentanspruch 7 erzielt.

[0009] Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 8 entspricht einer weiteren, besonders einfach zu fertigenden Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleitlageranordnung.

[0010] Im Folgenden ist die Erfindung in einer Figur anhand des Standes der Technik und in zwei weiteren Figuren anhand eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0011] Fig. 1 zeigt schematisch einen Abgasturbolader mit einer Schmiermittelversorgung von einer Brennkraftmaschine.

[0012] Fig. 2 zeigt eine gattungsgemäße Gleitlageranordnung entsprechend dem Stand der Technik.

[0013] Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäß ausgestaltete Gleitlageranordnung.

[0014] In den drei Figuren gelten für gleiche Bauteile immer die gleichen Bezugsziffern.

[0015] Fig. 1 zeigt schematisch einen Abgasturbolader **10** mit einer Schmiermittelversorgung von einer Brennkraftmaschine **7**. Im Inneren der Brennkraftmaschine **7** befindet sich ein Kurbeltrieb **8**, schematisch dargestellt durch drei nicht bezifferte Kolben und einer nicht bezifferten Kurbelwelle. An ein nicht beziffertes Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine ist eine Schmiermittelleitung **9** angeordnet, mit der beim Betrieb der Brennkraftmaschine Schmiermittel in ein Maschinengehäuse **11** des Abgasturboladers **10** gefördert wird. An das Maschinengehäuse **11**, auf der der Schmiermittelleitung **9** gegenüberliegenden Seite ist eine zweite Schmiermittelleitung **9'**, eine Schmiermittellücklaufleitung, angeordnet, durch die das überschüssige Schmiermittel aus dem Maschinengehäuse **11** des Abgasturboladers **10** wieder in die Brennkraftmaschine zurück gefördert wird. Die Fließrichtung des Schmiermittels ist mit drei Pfeilen schematisch gekennzeichnet. Eine Rotationsachse **2'** des Abgasturboladers **10** ist strichpunktiert dargestellt.

[0016] Fig. 2 zeigt schematisch eine gattungsgemäße Gleitlageranordnung **1** für einen Abgasturbolader **10**, dessen Welle **2** in dem Maschinengehäuse **11** gelagert ist. Von der rotationssymmetrischen Gleitlageranordnung **1** ist nur eine Seite ab der Rotationsachse **2'** der Welle **2** dargestellt. An die Welle **2** ist benachbart zur Gleitlageranordnung **1** ein ansatzweise erkennbares Turbinenrad **6** angeordnet. Anstelle des Turbinenrades **6** kann auch ein Verdichter-

rad vorgesehen sein. Benachbart zum Turbinenrad **6** weist die Welle **2** im Bereich der Gleitlageranordnung **1** zwei Nuten **3** mit jeweils einem Nutgrund **3'** auf. In jeder Nut **3** ist ein Radialring **4** angeordnet, der vorgespannt gegen das Maschinengehäuse **11** drückt. Eine Drehrichtung der Welle **2** ist durch einen Pfeil um die Rotationsachse **2'**, eine gewünschte Schmiermittelfließrichtung ist durch einen Pfeil **S** dargestellt.

[0017] Die Abdichtung der Gleitlageranordnung **1** gegen einen Schmiermittelaustritt zur Turbinen- bzw. Verdichterseite hin erfolgt mit den Radialringen **4**, die gemeinsam mit der Welle **2** und dem Maschinengehäuse **11** eine Art berührungslose Labyrinthdichtung bilden. In **Fig. 2** ist wie bereits erwähnt beispielhaft die Turbinenseite dargestellt.

[0018] Der Nachteil dieser Art der Abdichtung gegen Schmiermittelaustritt zur Turbinen- bzw. Verdichterseite hin ist, dass diese nur bei einem Druckgefälle von außen (also von der Turbinenseite oder der Verdichterseite nach innen) funktioniert. Dieses ist auch in der Regel vorhanden, da auf der Verdichterseite der Ladedruck und auf der Turbinenseite der Abgasdruck vorliegt. Es kann aber Lastpunkte geben, bei denen im Kurbelraum der Brennkraftmaschine **7** ein höherer Druck herrscht als turbinenseitig oder verdichterseitig. Da der Kurbelraum und das Maschinengehäuse **11** des Abgasturboladers **10** über die zweite Schmiermittelleitung **9'**, der Schmiermittelrücklaufleitung, miteinander verbunden sind, kehrt sich das benötigte Druckgefälle um, d. h. der Druck im Maschinengehäuse **11** wird höher als auf der Turbinen- oder Verdichterseite. Für die Abdichtung nach außen bzw. in Richtung der Turbinen- oder Verdichterseite bedeutet dies, dass diese dann nicht mehr funktioniert und Schmiermittel in die Turbinen- und/oder Verdichterseite austritt. Dies kann neben erhöhtem Schmiermittelverbrauch auch zu einer Schädigung einer Abgasreinigungsanlage, wie beispielsweise eines Katalysators oder eines Partikelfilters, führen.

[0019] Gegenüber dem in **Fig. 2** beschriebenen Stand der Technik ist in **Fig. 3** eine erfindungsgemäße Ausgestaltung der Gleitlageranordnung **1** dargestellt, bei der auf die Darstellung der zumindest einen diagonal verlaufenden Rille im Nutgrund **3'** verzichtet wurde. Grundsätzlich handelt es sich um die gleiche Bauteilanordnung und Funktionsweise wie in **Fig. 2**. Im Unterschied zu **Fig. 2** weisen jedoch benachbarte Bereiche **3''** zur Nut **3** eine Anzahl von diagonal verlaufenden Rillen **5** auf, die sich bei einer Drehung der Welle **2** entgegen der unerwünschten Schmiermittelkriechrichtung erstrecken. Die Drehung der Welle **2** ist wieder mit einem Pfeil um die Rotationsachse **2'**, die gewünschte Schmiermittelfließrichtung ebenfalls mit einem Pfeil **S** dargestellt.

[0020] Bevorzugt weisen die Rillen **5** eine Tiefe zwischen 0,1 und 0,5 mm auf sowie eine Breite zwischen

0,1 und 2 mm. Besonders bevorzugt sind die Rillen **5** zwischen 0,1 und 5 mm voneinander beabstandet. Ein Gleitlagerspiel der Gleitlageranordnung **1** sollte bevorzugt zwischen 0,01 mm und 0,1 mm betragen.

[0021] In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Nut **3** nicht in der Welle **2** angeordnet, sondern im Maschinengehäuse **11**. Eine nochmalige Verbesserung der Dichtwirkung wird mit einem weiteren, ebenfalls nicht dargestellten Ausführungsbeispiel erzielt, bei dem auch der Radialring **4** radial innen (die Nut **3** ist im Maschinengehäuse **11** angeordnet) oder radial außen (die Nut **3** ist in der Welle **2** angeordnet) zumindest eine diagonale Rille **5** aufweist.

[0022] In wiederum einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Rille als ein Gewinde ausgebildet, was eine besonders einfache Fertigung ermöglicht. Weiterhin kann die Rille auch als erhabene Kante ausgeführt sein.

[0023] Die Erfindung beruht auf einer Schmiermittelrückförderung des turbinen- und/oder verdichterseitig austretenden Schmiermittels zurück in das Maschinengehäuse **11** unter Ausnutzung der Turboladerdrehung. Die Schmiermittelrückförderung wird erreicht durch schräge Vertiefungen bzw. Rillen **5** oder erhabene Kanten, bzw. Gewinde, die unter Beachtung der Drehrichtung auf die Welle **2** vor dem (oder den) Radialring(en) **4** eingebracht werden. Im Bereich der Gleitlageranordnung **1** ist der Spalt zwischen Welle **2** und Maschinengehäuse **11** sehr klein und die Rillen **5** oder Kanten, bzw. Gewinde erzeugen beim Abgasturboladerbetrieb in dem Schmiermittel eine Strömung, die der ungewünschten Austrittsströmung entgegengesetzt ist. Grund für diese vorteilhafte Schmiermittelabfuhr in die gewünschte Richtung ist die Schubspannungsverteilung in der erfindungsgemäß ausgestalteten Gleitlageranordnung **1**. Somit wird Schmiermittel am Austreten in Richtung Verdichter- oder Turbinenseite gehindert und automatisch wieder in das Maschinengehäuse **11** zurückgeführt.

[0024] Alle Lösungen (Vertiefungen, Kanten, Gewinde) können auch alternativ oder zusätzlich in die Lagerbohrung oder an dem Radialring **4** angebracht werden.

[0025] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird die Sicherheit gegen Schmiermittelaustritt erhöht. Gleichzeitig wird der Schmiermittelverbrauch verringert. Eventuell andere notwendige zusätzliche Maßnahmen gegen Schmiermittelaustritt am Abgasturbolader können eingespart werden. Weiter führt die erfindungsgemäße Ausgestaltung zu einer Erhöhung der Lebensdauer von Abgasreinigungsanlagen, wie beispielsweise Katalysatoren und Partikelfiltern. Grundsätzlich werden die Emissionswerte im Abgas

verbessert. Die Erfindung ist ohne großen Aufwand in bestehende Konstruktionen einführbar.

Bezugszeichenliste

1	Gleitlageranordnung
2	Welle
2'	Rotationsachse
3	Nut
3'	Nutgrund
3''	Benachbarter Bereich
4	Radialring
5	Rille
6	Turbinenrad
7	Brennkraftmaschine
8	Kurbeltrieb
9	Schmiermittelleitung
9'	zweite Schmiermittelleitung
10	Abgasturbolader
11	Maschinengehäuse

Patentansprüche

1. Gleitlageranordnung (1), insbesondere für einen mit einem Schmiermittel geschmierten Abgasturbolader (10), mit einer in einem Maschinengehäuse (11) gelagerten Welle (2), wobei die Gleitlageranordnung (1) mit zumindest einem Radialring (4) gegen einen Schmiermittelaustritt abgedichtet ist und wobei der Radialring (4) in einer sich radial um die Welle (2) erstreckenden Nut (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Nutgrund (3') zumindest eine diagonal verlaufende Rille (5) aufweist, die sich bei einer Drehung der Welle (2) entgegen einer unerwünschten Schmiermittelkriechrichtung erstreckt.

2. Gleitlageranordnung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rille (5) eine Tiefe zwischen 0,1 und 0,5 mm aufweist.

3. Gleitlageranordnung nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rille (5) eine Breite zwischen 0,1 und 2,0 mm aufweist.

4. Gleitlageranordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei Rillen (5) vorgesehen sind, die zwischen 0,1 und 5,0 mm voneinander beabstandet sind.

5. Gleitlageranordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gleitlagerspiel zwischen 0,01 mm und 0,1 mm beträgt.

6. Gleitlageranordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nut (3) in der Welle (2) oder dem Maschinengehäuse (11) angeordnet ist.

7. Gleitlageranordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radialring (4) radial innen oder radial außen zumindest eine Rille (5) aufweist.

8. Gleitlageranordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rille (5) ein Gewinde ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

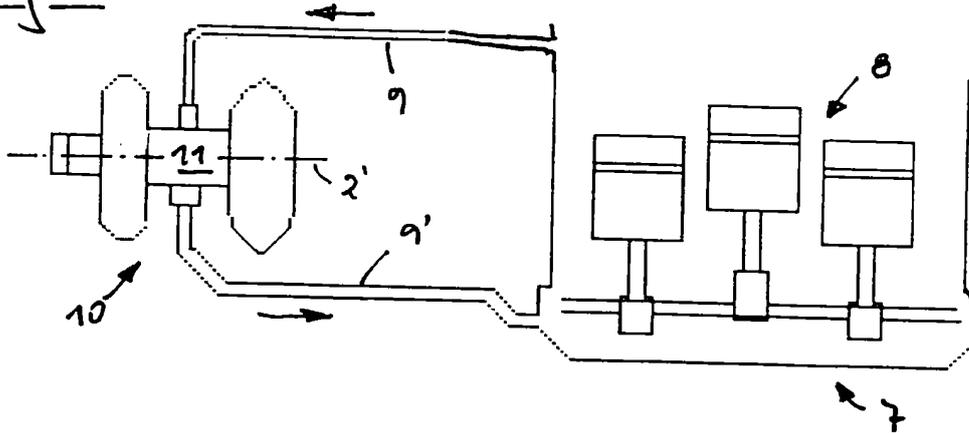
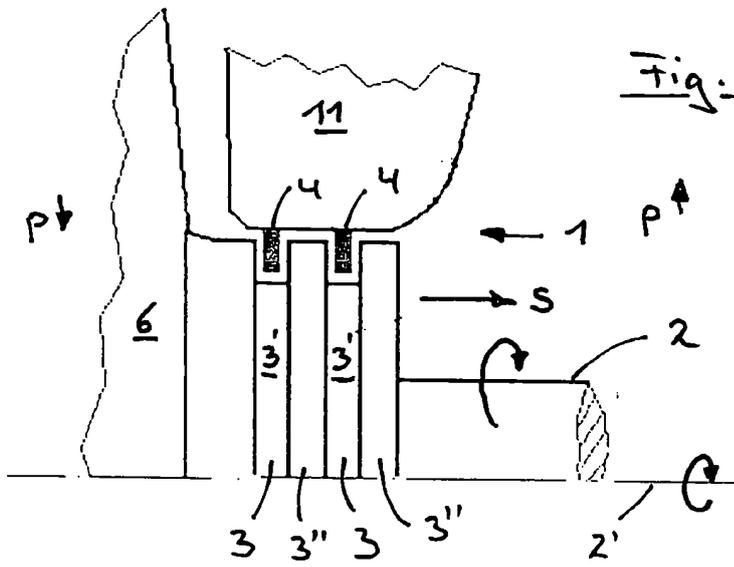


Fig. 2



STAND
DER
TECHNIK

Fig. 3

