

(19)



(11)

EP 1 939 407 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.2008 Patentblatt 2008/27

(51) Int Cl.:
F01D 17/16^(2006.01) F02C 6/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07123544.4**

(22) Anmeldetag: **19.12.2007**

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

(30) Priorität: **20.12.2006 DE 102006060125**

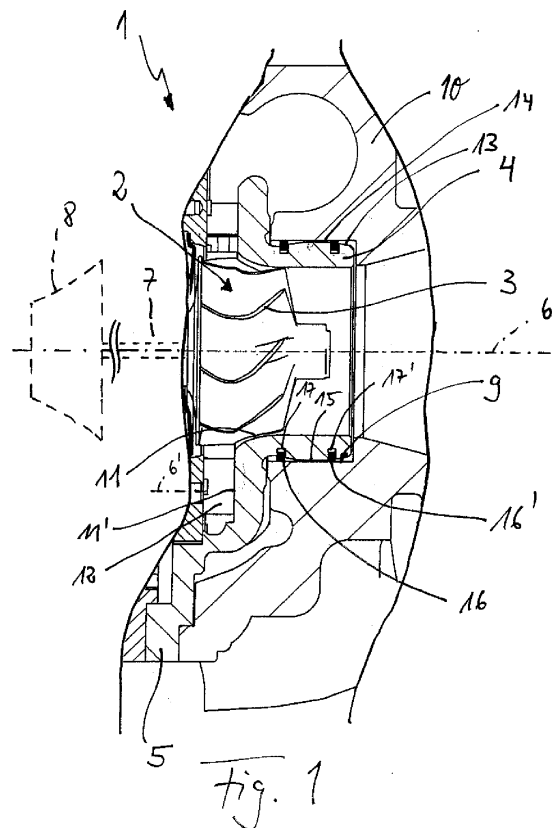
(71) Anmelder: **MAHLE International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Grass, Uwe**
70569, Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Bongen, Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstrasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(54) **Turbolader**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ladeeinrichtung (1), insbesondere einen Abgasturbolader für ein Kraftfahrzeug mit einem Turbinenrad (2), welches in radialer Richtung zumindest teilweise von einem ringförmigen Stutzen (4) eines Einsatzteiles (5) umschlossen wird. Das Einsatzteil (5) ist dabei über seinen ringförmigen Stutzen (4) in einer zugehörigen ringförmigen Ausnehmung (9) eines Gehäuseteils (10) der Ladeeinrichtung (1) gelagert. Erfindungswesentlich ist dabei, dass eine Außenmantelfläche (13) des Stutzens (4) und/oder eine Innenmantelfläche (14) der ringförmigen Ausnehmung (9) des Gehäuseteils (10) ballig zur Achse (6) des Einsatzteiles (5) ausgebildet ist.

**EP 1 939 407 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ladeeinrichtung, insbesondere einen Abgasturbolader für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der WO 2004/022926 A1 ist eine gattungsgemäße Ladeeinrichtung bekannt, bei welcher ein Turbinenrad in radialer Richtung zumindest bereichsweise von einem ringförmigen Stutzen eines Einsatzteiles umschlossen wird. Über diesen ringförmigen Stutzen ist das Einsatzteil in einer zugehörigen ringförmigen Ausnehmung eines Gehäuseteils der Ladeeinrichtung gelagert. Dabei ist eine Außenmantelfläche des Stutzens komplementär zu einer Innenmantelfläche des Gehäuseteils der Ladeeinrichtung ausgebildet, so dass ein passgenauer Sitz des Stutzens in der Ausnehmung erreicht werden kann. Aufgrund der unterschiedlichen Materialstärken des Gehäuseteils im Bereich der Ausnehmung kann es jedoch beim Betrieb der Ladeeinrichtung zu unterschiedlichen Wärmedehnungen kommen, welche einen unterschiedlichen und schwer kontrollierbaren Verzug des Gehäuseteils hervorrufen können. Ein ungleichmäßiger Verzug des Gehäuseteils verbunden mit dem passgenau in die Ausnehmung eingesetzten Stutzen des Einsatzteiles kann somit im ungünstigen Falle auf das Einsatzteil übertragen werden und dort ebenfalls einen Verzug bewirken. Da zwischen dem Turbinenrad und dem, dieses in radialer Richtung umschließenden ringförmigen Stutzen lediglich ein geringer Spalt vorhanden ist, kann sich ein Verzug des Einsatzteiles, insbesondere im Bereich des Stutzens, negativ auf die Funktionssicherheit der Ladeeinrichtung auswirken.

[0003] Eine weitere Ladeeinrichtung ist beispielsweise aus der DE 37 85 422 T2 bekannt.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine gattungsgemäße Ladeeinrichtung eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, welche sich insbesondere durch eine erhöhte Betriebssicherheit auszeichnet.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, ein bisher flächiges Anliegen einer Außenmantelfläche eines Stutzens eines Einsatzteiles an einer Innenmantelfläche einer Ausnehmung eines Gehäuseteils nunmehr auf eine im wesentlichen linienförmige Anlage zu beschränken. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, dass eine Außenmantelfläche des Stutzens des Einsatzteiles und/oder eine Innenmantelfläche der ringförmigen Ausnehmung des Gehäuseteils ballig zur Achse des ringförmigen Einsatzteiles ausgebildet ist. Durch die ballige Ausbildung der Außenmantelfläche und/oder der dieser zugewandten Innenmantelfläche beschränkt sich die Anlage im wesentlichen auf eine ringförmige Linie, wodurch eine gewisse Bewegungsfreiheit, beispielsweise hervorgerufen durch unterschiedliche Wärmedeh-

nungen im Gehäuseteil der Ladeeinrichtung, erreicht werden kann. Insbesondere kann ein Verzug des Gehäuseteiles im Bereich seiner ringförmigen Ausnehmung durch die ballige Ausbildung der Außenmantelfläche des Stutzens beziehungsweise der Innenmantelfläche der Ausnehmung ausgeglichen werden, so dass sich die beim Betrieb der Ladeeinrichtung auftretenden Wärmedehnungen deutlich weniger negativ auf die Betriebssicherheit der Ladeeinrichtung auswirken. Die ungleichmäßigen Wärmedehnungen resultieren dabei in erster Linie aus ungleichmäßig verteilten Massen und unterschiedlichen Wandstärken des Gehäuseteils wodurch sich dieses ungleichmäßig schnell und örtlich unterschiedlich ausdehnt beziehungsweise verzieht. Da für die Funktionssicherheit der Ladeeinrichtung insbesondere eine Berührung zwischen einem Turbinenrad und dem, dieses in radialer Richtung zumindest bereichsweise ringförmig umschließenden Stutzen des Einsatzteiles unbedingt vermieden werden muss, bietet die erfindungsgemäße Lösung einen idealen Schutz vor einer unkontrollierten und unerwünschten Veränderung der Spaltweite zwischen dem Turbinenrad und dem Stutzen.

[0007] Zweckmäßig ist ein zwischen der Außenmantelfläche des Stutzens und der Innenmantelfläche der ringförmigen Gehäuseausnehmung angeordnete Dichttring als Kolbenring ausgebildet. Ein derartiger Kolbenring muss in erster Linie abdichten und dadurch einen Austritt, von den Wirkungsgrad der Ladeeinrichtung her absetzenden Gasen, verhindern. Zudem bietet der als Kolbenring ausgebildete Dichttring den großen Vorteil, eine hohe Verschleiß- und Temperaturfestigkeit aufzuweisen, was insbesondere bei der Verwendung in Abgasturboladern von entscheidender Bedeutung ist.

[0008] Zweckmäßig sind zwei Dichtringe vorgesehen, welche axial benachbart beidseitig des Zenits der balligen Ausbildung der Außenmantelfläche des Stutzens oder der Innenmantelfläche der ringförmigen Ausnehmung des Gehäuseteils angeordnet sind. Bei einer derartigen Anordnung von zumindest zwei Dichtringen kann auch bei einem Verzug des Stutzens und damit bei einer Veränderung der linienförmigen Anlagefläche eine stets zuverlässige Abdichtung erreicht werden, wodurch in vorzugsweise jedem Betriebszustand mit den dabei unterschiedlichen Wärmedehnungen ein hoher Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Ladeeinrichtung gewährleistet werden kann.

[0009] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus der Zeichnung und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnung.

[0010] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0011] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nach-

folgenden Beschreibung näher erläutert.

[0012] Die einzige Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Ladeeinrichtung.

[0013] Entsprechend der Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Ladeeinrichtung 1, insbesondere ein Abgasturbolader, für ein nicht dargestelltes Kraftfahrzeug gezeigt. Die Ladeeinrichtung 1 weist ein Turbinenrad 2 mit mehreren Laufschaufeln 3 auf und ist in radialer Richtung zumindest bereichsweise von einem ringförmigen Stutzen 4 eines Einsatzteiles 5 umschlossen. Das Turbinenrad 2 ist dabei drehbar um eine Achse 6 gelagert und über lediglich eine mit unterbrochen gezeichneten Linie angedeutete Welle 7 mit einem ebenfalls lediglich mit einer unterbrochen gezeichneten Linie angedeuteten Kompressorrad 8 drehfest verbunden.

[0014] Über seinen ringförmigen Stutzen 4 ist das Einsatzteil 5 in einer zugehörigen, ringförmigen Ausnehmung 9 eines Gehäuseteils 10 der Ladeeinrichtung 1 gelagert.

[0015] Wie der Fig. 1 weiter zu entnehmen ist, sind die Wandstärken des Gehäuseteils 10 örtlich stark unterschiedlich, so dass in einem Betriebszustand der Ladeeinrichtung 1, insbesondere bei einem Hochfahren der Ladeeinrichtung 1 sich stark unterschiedliche Wärmedehnungen einstellen können. Diese stark unterschiedlichen Wärmedehnungen rühren insbesondere von unterschiedlichen Abgastemperaturen her, welche je nach Betriebszustand bei einer als Abgasturbolader ausgebildeten Ladeeinrichtung 1 mehrere 100° betragen können. Die unterschiedliche Wärmedehnung zwischen einzelnen Bereichen des Gehäuseteils 10, insbesondere im Bereich des Stutzens 4 des Einsatzteiles 5 können zu einem Verzug des Gehäuseteils 10 führen, welcher sich auf den Stutzen 4 des Einsatzteiles 5 übertragen kann. Ein Verzug des Stutzens 4 kann dabei die Weite eines Spaltes 11 zwischen dem Turbinenrad 2 und dem Stutzen 4 verändern, insbesondere verringern, wobei im ungünstigsten Falle eine Berührung zwischen dem Stutzen 4 und den Schaufeln 3 des Turbinenrades 2 in Betracht gezogen werden muss, die unweigerlich zu einer Beschädigung der Ladeeinrichtung 1 führt. Durch einen derartigen Verzug kann auch ein Spalt 11' zwischen Flügeln 12 eines im übrigen nicht gezeigten Flügelrades und dem Einsatzteil 5 negativ beeinflusst werden, so dass eine Verdrehbewegung der Flügel 12 um eine parallel zur Achse 6 laufende Achse 6' erschwert beziehungsweise unmöglich gemacht wird. Dem wirkt die erfindungsgemäße Lösung entgegen, indem eine Außenmantelfläche 13 des Stutzens 4 und/oder eine Innenmantelfläche 14 der ringförmigen Ausnehmung 9 des Gehäuseteils 10 ballig zur Achse 6 des Einsatzteiles 5 ausgebildet ist. Im Unterschied zu einer aus dem Stand der Technik bekannten parallelen Ausbildung beziehungsweise passgenauen Ausbildung der Innenmantelfläche 14 zur Außenmantelfläche 13 bewirkt die ballige Ausbildung der Flächen 13 und/oder 14 eine nicht flächige Anlage aneinander, sondern eine ringförmige Anlagelinie, welche

üblicherweise ein Anliegen der Außenmantelfläche 13 an der Innenmantelfläche 14 am Zenit 15 erzeugt. Bei der in Fig. 1 gezeigten Ladeeinrichtung 1 ist dabei die Außenmantelfläche 13 des Stutzens 4 ballig zur Achse 6 ausgebildet, während die Innenmantelfläche 14 in der Schnittdarstellung gemäß Fig. 1 parallel zur Achse 6 verläuft.

[0016] Durch die ballige Ausbildung der Außenmantelfläche 13 und/oder der Innenmantelfläche 14 kann sich das Gehäuseteil 10 insbesondere im Bereich des Stutzens 4 beziehungsweise der Ausnehmung 9 relativ zum Stutzen 4 verziehen, ohne dass sich ein Verzug des Gehäuseteils 10 direkt auf den Stutzen 4 übertragen muss. Vielmehr erfolgt dabei eine Abrollbewegung der Innenmantelfläche 14 bezüglich der Außenmantelfläche 13, welche keinen unmittelbaren Einfluss auf eine eventuelle Verformung des Stutzens 4 hat.

[0017] Zum Erreichen eines möglichst hohen Wirkungsgrades ist zwischen der Außenmantelfläche 13 des Stutzens 4 und der Innenmantelfläche 14 der ringförmigen Gehäuseausnehmung 9 zumindest ein Dichttring 16, hier zwei Dichtringe 16 und 16' angeordnet. Dabei sind die beiden Dichtringe 16 und 16' axial benachbart zum Zenit 15 der balligen Ausbildung der Außenmantelfläche 13 des Stutzens 4 angeordnet, so dass eine gewisse Abrollbewegung der Außenmantelfläche 13 auf der Innenmantelfläche 14 oder umgekehrt aufgrund von Wärmedehnungen keinen direkten Einfluss auf eine Dichtwirkung der Dichtringe 16, 16' hat. Vorzugsweise ist dabei zumindest ein Dichtring 16, 16' als Kolbenring ausgebildet, wodurch dieser einen besonders hohen Verschleißwiderstand aufweist und zudem die in der Ladeeinrichtung 1 auftretenden Temperaturen auch über lange Zeit problemlos ertragen kann.

[0018] Wie der Fig. 1 weiter zu entnehmen ist, greifen beide Dichtringe 16, 16' in eine an der Außenmantelfläche 13 des Stutzens 4 angeordnete Ringnut 17 ein, wobei diese Anordnung rein exemplarisch verstanden werden soll, so dass auch eine Anordnung einer nicht gezeigten Ringnut an der Innenmantelfläche 14 der ringförmigen Ausnehmung 9 des Gehäuseteils 10 vorgesehen sein kann, in welche die Dichtringe 16, 16' eingreifen können. Die Ringnut 17 bildet dabei eine Lagefixierung für den jeweils darin eingreifenden Dichtring 16, 16' und erleichtert somit eine Montage beziehungsweise Demontage des Dichtrings 17, 17'.

[0019] Zusammenfassen lassen sich die wesentlichen Merkmale der erfindungsgemäßen Lösung wie folgt charakterisieren:

Durch die ballige Ausbildung der Außenmantelfläche 13 des Stutzens 4 und/oder der Innenmantelfläche 14 der gehäuseseitigen Ausnehmung 9 können während des Betriebs der Ladeeinrichtung 1 auftretende Wärmedehnungen des Gehäuseteils 10 im Bereich des Stutzens 4 problemlos ausgeglichen werden, ohne dass diese zwangsläufig zu einer Verformung des Stutzens 4 und damit zu einer Beein-

trächtigung der Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Ladeeinrichtung 1 führen.

Stutzens (4) oder der Innenmantelfläche (14) der ringförmigen Ausnehmung (9) des Gehäuseteils (10) angeordnet sind.

Patentansprüche

5

1. Ladeeinrichtung (1), insbesondere ein Abgasturbo-lader für ein Kraftfahrzeug,

- mit einem Turbinenrad (2), welches in radialer Richtung zumindest bereichsweise von einem ringförmigen Stutzen (4) eines Einsatzteiles (5) umschlossen wird, 10
- wobei das Einsatzteil (5) über seinen ringförmigen Stutzen (4) in einer zugehörigen ringförmigen Ausnehmung (9) eines Gehäuseteils (10) der Ladeeinrichtung (1) gelagert ist, 15

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Außenmantelfläche (13) des Stutzens (4) und/oder eine Innenmantelfläche (14) der ringförmigen Ausnehmung (9) des Gehäuseteils (10) ballig zur Achse (6) des Einsatzteils (5) ausgebildet ist beziehungsweise sind. 20

25

2. Ladeeinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen der Außenmantelfläche (13) des Stutzens (4) und der Innenmantelfläche (14) der ringförmigen Gehäuseausnehmung (9) zumindest ein Dichtring (16) angeordnet ist. 30

3. Ladeeinrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zumindest eine Dichtring (16) axial benachbart zu einem Zenit (15) der balligen Ausbildung der Außenmantelfläche (13) des Stutzens (4) oder der Innenmantelfläche (14) der ringförmigen Ausnehmung (9) des Gehäuseteils (10) angeordnet ist. 35

40

4. Ladeeinrichtung nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zumindest eine Dichtring (16) als Kolbenring ausgebildet ist. 45

45

5. Ladeeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

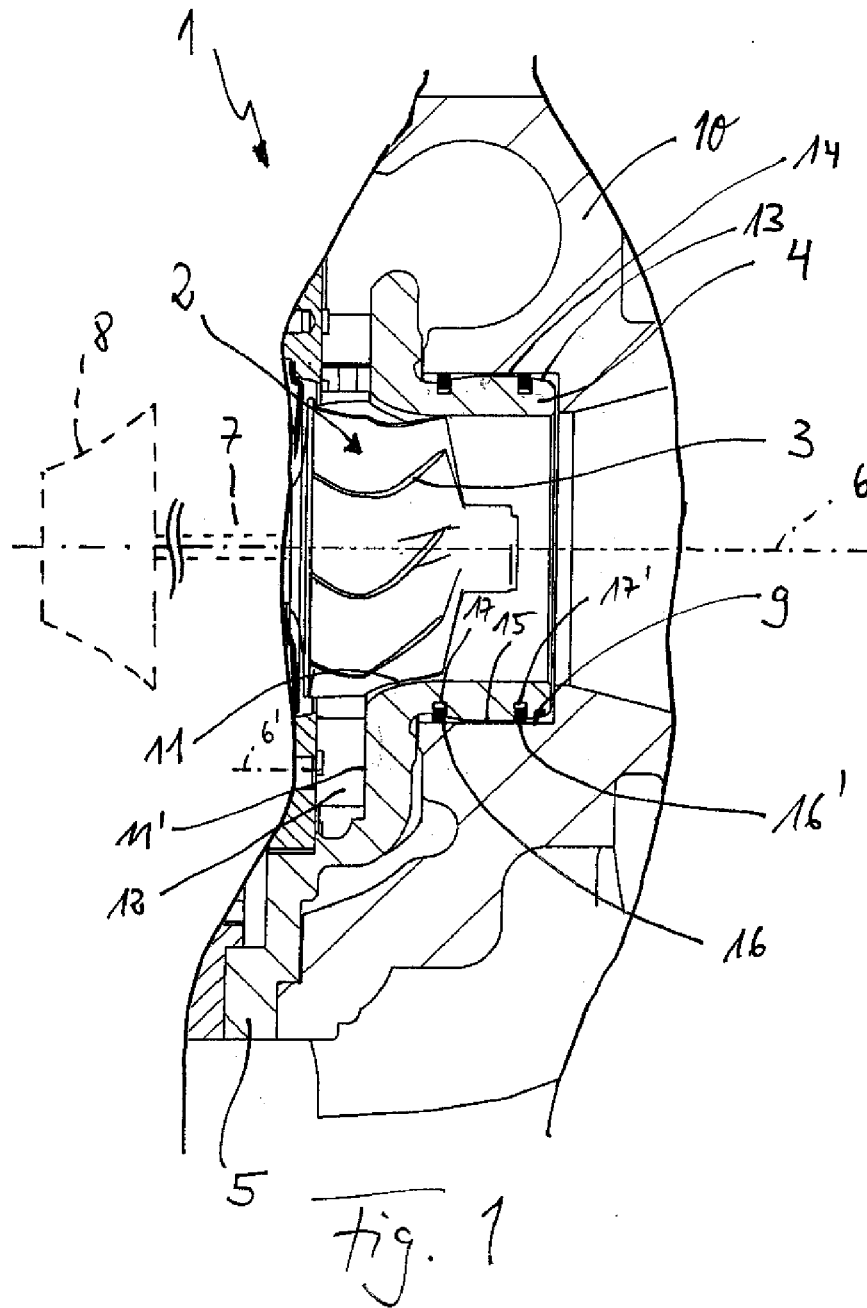
dadurch gekennzeichnet,

dass der zumindest eine Dichtring (16) in eine an der Außenmantelfläche (13) des Stutzens (4) oder an der Innenmantelfläche (14) der ringförmigen Ausnehmung (9) des Gehäuseteils (10) angeordnete Ringnut (17) eingreift. 50

6. Ladeeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, 55

dass zwei Dichtringe (16, 16') vorgesehen sind, welche axial benachbart beidseitig des Zenits (15) der balligen Ausbildung der Außenmantelfläche (13) des



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 2004022926 A1 [0002]
- DE 3785422 T2 [0003]