

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

GEHÄUSE FÜR EINEN ABGASTURBOLADER MIT BERSTSCHUTZ - KNAUTSCHZONE

Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für einen Abgasturbolader oder ein
Turbocompound-System nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des
5 Anspruchs 9 näher definierten Art.

Turbocompound-Systeme und Abgasturbolader sind aus dem allgemeinen Stand
der Technik bekannt. Sie sind typischerweise mit einem Gehäuse versehen,
welches im Allgemeinen mehrteilig ausgebildet ist. Das Gehäuse umfasst dabei in
10 jedem Fall wenigstens ein Laufradgehäuse, welches ein Laufrad des
Abgasturboladers oder des Turbocompound-Systems umfangsseitig umgibt. Ein
solches Laufrad kann das Turbinenrad des Abgasturboladers oder des
Turbocompound-Systems sein. Im Falle des Abgasturboladers kann es außerdem
das Verdichterrad sein. Das Gehäuse kann neben dem wenigstens einen
15 Laufradgehäuse, typischerweise einem Laufradgehäuse beim Turbocompound-
System und zwei Laufradgehäuse beim Abgasturbolader, außerdem ein
Lagergehäuse umfassen, welches die Welle des wenigstens einen Laufrads umgibt
und welches eine Verbindung mit dem Laufradgehäuse aufweist. Diese
Verbindung wird im Allgemeinen lösbar ausgebildet sein, um die Montage des
20 Gehäuse um dem Abgasturbolader oder das Turbocompound-System zu
erleichtern. Lagergehäuse und Laufrad können dann reibschlüssig, formschlüssig
oder gegebenenfalls auch stoffschlüssig durch Verschweißen miteinander
verbunden werden.

25 Bei den Laufrädern von Abgasturboladern oder Turbocompound-Systemen treten
im Betrieb typischerweise sehr hohe Drehzahlen auf, mit welchen das in jedem
Fall vorhandene Turbinenrad als Laufrad durch den heißen Abgasstrom
angetrieben wird, und im Falle des Abgasturboladers über eine Welle das
Verdichterrad mit derselben Drehzahl antreibt. Kommt es nun zu einem Schaden
30 in einem derartigen Abgasturbolader oder Turbocompound-System, so kann dies

zu einem Bersten des Laufrads und/oder der Laufräder führen. Um einen sicheren Aufbau des Gehäuses zu gewährleisten und auch in einem solchen Fall die Beschädigung umliegender Bauteile und gegebenenfalls in diesem Bereich befindlichen Personen zu vermeiden, sollte in jedem Fall sichergestellt werden, dass keine Teile das Laufradgehäuse durchschlagen und in die Umgebung gelangen können. Aufgrund des hohen kinetischen Energieinhalts dieser Teile ist daher das Gehäuse mit geeigneten hochfesten Materialien auszuführen und/oder mit einer entsprechend hohen Wandstärke auszubilden, so dass ein Großteil der Energie dieser Teile aufgenommen wird, und dass die Restenergie eventuell austretender Teilchen so gering ist, dass diese eine Schutzabdeckung, beispielsweise ein 0,5 mm starkes Aluminium nicht mehr durchschlagen können.

Der Einsatz hochfester Materialien führt typischerweise zu einem aufwendigeren Herstellungsprozess und erhöht dadurch die Kosten für das Gehäuse oder zumindest für das Laufradgehäuse, welches aus den derartigen Materialien ausgebildet werden muss.

Eine Erhöhung der Wandstärken des Laufradgehäuses führt zu einem insgesamt größeren Bauteil, welches bei den oft beengten Raumverhältnissen beim Packaging eines Motors mit Turbocompound-System oder Abgasturbolader einen entscheidenden Nachteil darstellt. Außerdem verursachen größere Materialstärken einen größeren Materialaufwand und ein größeres Gewicht. Der größere Materialaufwand stellt dabei einen Kostennachteil dar, das größere Gewicht ist im Hinblick auf Verbrauchssenkungen im Bereich von Kraftfahrzeugen ebenfalls ein entscheidender Nachteil.

Aus der DE 27 06 110 A1 ist außerdem ein Gehäuse für einen Abgasturbolader bekannt, welches eine eingegossene oder überschobene Verstärkung aufweist. Eine solche eingegossene oder überschobene Verstärkung ist entsprechend aufwendig und erhöht ebenfalls das Gewicht. Durch die Verwendung von zwei

unterschiedlichen Materialien, beispielsweise dem Umgießen einer Stahlverstärkung mit einem Aluminiumwerkstoff des Verdichtergehäuses entsteht ein sehr aufwendiger Prozess, welcher zwar moderate Wandstärken des Gehäuses gewährleistet, jedoch hinsichtlich Herstellungsaufwand, Herstellungskosten und Gewicht Nachteile mit sich bringt.

Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein Gehäuse für einen Abgasturbolader oder ein Turbocompound-System zu schaffen, welches die oben genannten Nachteile vermeidet und dennoch im Falle eines Berstens des Laufrads sicher und zuverlässig den größten Teil der kinetischen Energie der Teile des geborstenen Laufrads abbaut.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst. Eine alternative Lösung ist im kennzeichnenden Teil des nebengeordneten Anspruchs 9 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Lösungen ergeben sich aus den von den jeweiligen unabhängigen Ansprüchen abhängigen Unteransprüchen.

Die erste Möglichkeit zum Lösen der oben genannten Aufgabe besteht darin, ein erfindungsgemäßes Gehäuse für einen Abgasturbolader oder ein Turbocompound-System so auszubilden, dass das Laufradgehäuse einen um seinen Umfang verlaufenden Verformungsbereich aufweist. Bei der Konstruktion des Laufradgehäuses wird also darauf geachtet, dass ein spezieller Verformungsbereich vorgesehen ist, welcher im regulären Zustand das Laufradgehäuse sicher und zuverlässig trägt bzw. einen Bestandteil desselben bildet. Im Berstfall des von dem Laufradgehäuse umgebenden Laufrads kann dieser Verformungsbereich sich dann entsprechend verformen und/oder brechen, wodurch ein großer Teil der Energie der Teile des geborstenen Laufrads abgebaut wird. Dadurch lässt sich mit einem einzigen einfach zu verarbeitenden kostengünstigen Materialien und entsprechend geringer Wandstärke des

Laufradgehäuses ein Gehäuse für einen Abgasturbolader oder ein Turbocompound-System schaffen, welches sowohl einfach, leicht, klein und kostengünstig als auch sicher im Falle eines Berstens des Laufrads ausgebildet ist.

- 5 Unter einem einzigen Material, insbesondere einem einzigen homogenen Material, ist dabei im Sinne der Erfindung die Herstellung beispielsweise durch Gießen ohne Einlageteile, Inlays oder dergleichen zu verstehen. Das Gehäuse besteht also im Wesentlichen aus einem Material, welches vorzugsweise homogen aufgebaut ist, aber nicht sein muss. Ungeachtet dessen, kann das Gehäuse selbstverständlich
10 mit einer Oberflächenbeschichtung oder dergleichen versehen sein, ohne aus der erfindungsgemäßen Definition des einzigen Materials herauszufallen.

- In einer besonders günstigen und vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gehäuses ist es dabei vorgesehen, dass der
15 Verformungsbereich als um den gesamten Umfang verlaufender Bereich mit verringerter Materialstärke ausgebildet ist. Ein solcher, um den gesamten Umfang verlaufender Bereich geringerer Materialstärke erlaubt eine entsprechende Verformung und/oder ein Brechen des Materials bei übermäßig großer Beanspruchung durch ein geborstenes Laufrad und kann so einen Großteil der
20 Energie aufnehmen. Dadurch, dass er um den gesamten Umfang angelegt ist, ist die Funktionalität in jedem Fall sichergestellt, egal in welche Richtung die entsprechenden Teile des Laufrads beim Bersten tangential von dem Laufrad wegfliegen.

- 25 In einer besonders günstigen und vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Gehäuses ist es dabei vorgesehen, dass der Verformungsbereich als wenigstens eine um den gesamten Umfang verlaufende Nut als Sollbruchstelle ausgebildet ist. Eine solche Sollbruchstelle kann einfach und effizient, beispielsweise beim Gießen des Laufradgehäuses oder anschließend über
30 eine mechanische Bearbeitung eingebracht werden und gewährleistet die

erfindungsgemäße Funktionalität als Verformungsbereich ideal. Dabei können eine oder mehrere Nuten, beispielsweise parallel zueinander, angebracht werden.

5 In einer besonders günstigen Weiterbildung ist es auch denkbar, dass die Nuten von innen und/oder außen in das Laufradgehäuse eingebracht werden. Sie können dann in idealer Art und Weise die Aufgabe als Verformungsbereich bzw. Sollbruchstelle erfüllen.

10 In einer sehr vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Gehäuses ist es außerdem vorgesehen, dass der Verformungsbereich auf einer einem Lagergehäuse, welches die Welle des wenigstens einen Laufrads umgibt, zugewandten Seite des Laufradgehäuses angeordnet ist. Die Anbindung des Laufradgehäuses an das Lagergehäuse, welches die Welle des Läufers mit Turbinenrad und Verdichterrad beim Abgasturbolader bzw. die Welle des
15 Turbinenrads mit Turbocompound-System umgibt, erfolgt über einen Verbindungsbereich. In diesem Bereich überlappt das Laufradgehäuse typischerweise das Lagergehäuse um ein gewisses Stück, so dass die Befestigungsmöglichkeit zwischen den beiden Gehäusen in einem gewissen axialen Abstand zu dem Laufrad selbst ausgebildet ist. In diesem Bereich kann der
20 Verformungsbereich nun ideal angeordnet werden, da so sichergestellt ist, dass der Verformungsbereich sicher und zuverlässig wirken kann und außerdem nicht im unmittelbaren Deformationsbereich liegt, der von den Teilen eines berstenden Laufrads getroffen wird. Dadurch wird ein Durchschlagen des Laufradgehäuses im Bereich des Verformungsbereichs unmöglich und es entsteht ein sehr sicherer
25 Aufbau mit den oben genannten Vorteilen.

Eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Aufbaus, welches die oben genannte Aufgabe löst, sieht es vor, dass das Gehäuse neben dem Laufradgehäuse in jedem Fall auch das Lagergehäuse mit umfasst. Das
30 Laufradgehäuse und das Lagergehäuse weisen dabei eine Verbindung

untereinander auf. Der Verformungsbereich wird bei dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung nicht im Bereich des Lagergehäuses selbst angeordnet, sondern im Bereich dieser Verbindung. Die Verbindung wird dazu so ausgelegt, dass diese im regulären Betrieb eine sichere Verbindung gewährleistet, und dass diese sich im Falle eines Berstens des Laufrads verformt und/oder löst.

Die Verbindung kann gemäß einer besonders günstigen Ausgestaltung dieser Variante des erfindungsgemäßen Gehäuses als form- und/oder reibschlüssige Verbindung ausgeführt sein, beispielsweise über entsprechende Schrauben oder insbesondere über Spannelemente, welche das Lagergehäuse und das Laufradgehäuse in axialer Richtung gegeneinander verspannen. Die Spannelemente können dann so ausgelegt sein, dass diese im regulären Betrieb die Verspannung von Lagergehäuse und Laufradgehäuse sicher und zuverlässig gewährleisten. Im Berstfall und bei erhöhten einwirkenden Kräften auf das Laufradgehäuse kann diese Verbindung dann gezielt versagen, entweder durch eine geeignete Auslegung der Verbindung oder eine in der Verbindung eingebrachte Sollbruchstelle. Dadurch lässt sich ebenfalls ein Abbau von kinetischer Energie, in diesem Fall nicht über eine Verformung oder ein Brechen des Lagergehäuses selbst, sondern über eine Verformung und/oder ein Brechen der zur Verbindung genutzten Elemente realisieren.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Aufbaus ergeben sich dabei aus den nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen, welche anhand von beispielhaften Figuren prinzipmäßig dargestellt werden.

25

Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Verdichtergehäuse als Laufradgehäuse eines Abgasturboladers;

30

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem Turbinengehäuse eines Abgasturboladers oder Turbocompound-Systems in einer ersten Ausführungsform; und

5 Fig. 3 einen Ausschnitt aus einem Turbinengehäuse eines Abgasturboladers oder Turbocompound-Systems in einer zweiten Ausführungsform.

In der Darstellung der Fig. 1 ist beispielhaft ein Ausschnitt aus einem Abgasturbolader zu erkennen. Der Ausschnitt zeigt die obere Hälfte eines Laufrads 1, in diesem Fall eines Verdichterrads. Das Laufrad 1 ist zusammen mit der Welle 10 2 drehbeweglich gelagert, beispielsweise über ein prinzipmäßig angedeutetes Lager 3 in einem Lagergehäuse 4. Zwischen dem Lagergehäuse 4 und der Welle 2 kann außerdem eine Abdichtung angeordnet sein, welche hier ebenfalls nur prinzipmäßig angedeutet und mit dem Bezugszeichen 5 versehen ist. Das Laufrad 1 wird im Umfang von einem Laufradgehäuse 6, in diesem Fall also dem 15 Verdichtergehäuse des Abgasturboladers, umgeben. Das Laufradgehäuse 6 ist in der Darstellung der Fig. 1 nur prinzipmäßig angedeutet und nicht in seiner gesamten axialen Ausdehnung dargestellt. Es wird bei einem realistischen Aufbau typischerweise links des dargestellten Aufbaus noch einen entsprechenden Fortsatz als Ansaugbereich für die von dem Laufrad 1 zum Verdichten angesaugte 20 Luft aufweisen. Das Laufradgehäuse 6 umfasst außerdem einen im Wesentlichen spiralförmigen Kanal 7, durch welchen die verdichtete Luft in die Ansaugkanäle eines Verbrennungsmotors, welcher mit einem derartigen Abgasturbolader ausgestattet ist, gelangt. Dieser Aufbau entspricht dabei im bisher beschriebenen Umfang dem Stand der Technik und kann weitere konstruktive Details aufweisen, 25 welche für die hier beschriebene Erfindung jedoch nicht relevant und daher nicht dargestellt und beschrieben sind.

Falls es zu einem Bersten des Laufrads 1 kommt, werden Einzelteile mit hoher kinetischer Energie, da das Laufrad 1 typischerweise mit sehr hohen Drehzahlen 30 betrieben wird, in tangentialer Richtung wegfliegen. Um ein Austreten dieser Teile

aus dem Laufradgehäuse 6 zu vermeiden, muss ein großer Teil der Energie der im Berstfall auftretenden Teile im Bereich des Laufradgehäuses 6 aufgenommen werden. In dem hier dargestellten Fall erfolgt diese Aufnahme der kinetischen Energie in einem Verformungsbereich 8. Dieser Verformungsbereich 8 ist dabei so
5 ausgestaltet, dass in seinem Bereich die Materialstärke des Laufradgehäuses 6 entsprechend reduziert ausgebildet ist. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass eine Nut 9, welche zur Aufnahme eines später noch näher beschriebenen Verbindungselements 10 ausgestaltet ist, entsprechend tiefer ausgeführt wird, als
10 zur Aufnahme des Verbindungselements 10 notwendig. Dadurch kommt es bei einer entsprechenden Krafteinwirkung auf das Laufradgehäuse 6 im Falle eines Berstens des Laufrads 1 in dem Verformungsbereich 8 entweder zu einer Verformung des Materials des Laufradgehäuses 6 und/oder zu einem Bruch des Verformungsbereichs 8. Sowohl die Verformung als auch der Bruch absorbieren dabei einen großen Teil der kinetischen Energie, so dass im Falle eines Berstens
15 des Laufrads 1 die kinetische Energie so weit abgebaut wird, dass das Laufradgehäuse 6 selbst nicht – oder allenfalls von stark abgebremsten Teilen – durchschlagen wird. Ohne hochfeste Materialien und/oder höheren Wandstärken des Laufradgehäuses realisieren zu müssen, lässt sich damit ein sehr sicherer Aufbau gewährleisten. Der Verformungsbereich 8, kann dabei insbesondere, wie
20 hier dargestellt, auf der dem Lagergehäuse 4 zugewandten Seite des Laufradgehäuses 6 ausgebildet sein. Insbesondere befindet er sich in einem Bereich, welcher im Falle eines Berstens des Laufrads 1 nicht unmittelbar von den Teilen mit hoher kinetischer Energie getroffen wird, so dass ein Durchschlagen des Laufradgehäuses 6 in diesem Verformungsbereich 8 sicher und zuverlässig
25 ausgeschlossen wird. Der Verformungsbereich 8 kann dazu auf der dem Lagergehäuse 4 zugewandeten Seite, insbesondere in einem Bereich, wo sich Material des Lagergehäuses 4 zwischen dem Verformungsbereich 8 und dem Laufrad 1 befindet, angeordnet sein. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Lagergehäuse 4 und das Laufradgehäuse 6 dabei über das oben schon
30 erwähnte Verbindungselement 10 verbunden. Dieses Verbindungselement 10 ist

dabei so ausgestaltet, dass es um den Umfang gespannt wird und durch zwei entsprechende Laschen 11 mit dem Lagergehäuse 4 einerseits und dem Laufradgehäuse 6 andererseits zusammenwirkt. Das Laufradgehäuse 6 wird dabei in axialer Richtung gegen das Lagergehäuse 4 gepresst und das Lagergehäuse 4 wird so sicher und zuverlässig mit dem Laufradgehäuse 6 verbunden. Da zur Aufnahme der Laschen 11 die umlaufende Nut 9 ohnehin notwendig ist, kann diese – wie erwähnt – genutzt werden, um sie entsprechend tiefer auszugestalten und dadurch einen umlaufenden geschwächten Bereich als Verformungsbereich 8 auszubilden. Der Fertigungsaufwand für das Lagergehäuse 4 erhöht sich dadurch nicht.

In der Darstellung der Fig. 2 ist ein vergleichbarer Aufbau mit einem Turbinenrad als Laufrad 1 dargestellt. Das Turbinenrad befindet sich dabei in einem Turbinengehäuse als Laufradgehäuse 6, für welches im Wesentlichen die oben genannten Erläuterungen ebenso gelten. Das Laufradgehäuse 6 ist auch hier mit einem Lagergehäuse 4 verbunden, welches über entsprechende Lager 3 und Dichtungen 5 die Welle 2 für das Laufrad 1 trägt. Das Laufradgehäuse 6 weist in diesem Fall einen Abgaskanal als Spiralkanal 7 auf, welcher beispielhaft zweiflutig aufgebaut ist. Das Laufrad 1 kann dabei Teil eines Abgasturboladers sein, wozu dieses beispielsweise mit dem in Fig. 1 gezeigten Verdichterrad kombiniert werden könnte. Außerdem kann das Laufrad 1 in der Darstellung der Fig. 2 auch als Turbinenrad eines Turbocompound-Systems eingesetzt werden.

Der Aufbau des Laufradgehäuses 6 ist dabei im Wesentlichen vergleichbar zu dem in der Darstellung der Fig. 1. Auch hier ist ein Verformungsbereich 8 vorgesehen, welcher so angeordnet ist, dass er nicht unmittelbar von gegebenenfalls umherfliegenden Teilen des geborstenen Laufrads 1 getroffen werden kann. Der Verformungsbereich 8 ist dabei im Wesentlichen analog zu den in Fig. 1 dargestellten Erläuterungen ausgeführt. Ergänzend dazu kann der Verformungsbereich 8 außerdem durch eine von innen in das Laufradgehäuse 6

eingebraachte Nut, welche in der Darstellung der Fig. 2 beispielhaft dargestellt und mit dem Bezugszeichen 12 versehen ist, ausgeformt werden. Selbstverständlich wäre es auch denkbar, den Verformungsbereich 8 lediglich durch die von innen eingebraachte Nut 12 auszubilden. Diese Nut 12 kann dabei entweder alleine
5 deshalb eingebracht sein, dass der Verformungsbereich 8 durch sie ausgebildet wird. Sie kann zusätzlich auch genutzt werden, um beispielsweise eine Dichtung für die Abdichtung zwischen dem Lagergehäuse 4 und Laufradgehäuse 6 aufzunehmen und so eine Abdichtung des Laufradgehäuses 6 gegenüber dem Lagergehäuse 4 und damit auch gegenüber der Umgebung zu gewährleisten.

10

In der Darstellung der Fig. 3 ist bei einem Aufbau, welcher weitgehend analog zu dem in Fig. 2 aufgebaut ist, eine alternative Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verformungsbereichs gezeigt. Es ist zu erkennen, dass hier die Nuten, welche zur Aufnahme der Laschen 11 des Verbindungselements 10
15 dienen, nicht tiefer ausgeführt sind als unbedingt notwendig, so dass hierdurch der Verformungsbereich 8 nicht wie in den oben dargestellten Ausführungsbeispielen entsteht. Vielmehr ist der Verformungsbereich 8 hier in das Verbindungselement 10 selbst verlegt, welches beispielhaft durch eine Nut 13 in dem die Laschen 11 verbindenden Element entsprechend geschwächt ist, so dass
20 hier der Verformungsbereich 8 entsteht. Das Verbindungselement 10 ist so in der Lage, im regulären Betrieb eine sichere Verbindung zwischen dem Lagergehäuse 4 und dem Laufradgehäuse 6 zu gewährleisten. Kommt es zu einem Bersten des Laufrads 1, so treten erhöhte Kräfte auf und es kommt zu einem Verformen und/oder Brechen des Verbindungselements 10, insbesondere im Bereich der Nut
25 13. Dadurch wird entsprechend Energie abgebaut und das Laufradgehäuse 6 kann sich von dem Lagergehäuse 4 lösen und weitere kinetische Energie aufnehmen. Dadurch entsteht die oben bereits beschriebene vorteilhafte Funktionalität, so dass auch hier das Laufradgehäuse 6 mit minimalem Materialaufwand, minimaler Wandstärke, minimalem Gewicht und minimalen Kosten realisiert werden kann.

30

Patentansprüche

1. Gehäuse für einen Abgasturbolader oder ein Turbocompound-System, mit:
 - 5 1.1 wenigstens einem Laufradgehäuse (6), welches ein Laufrad (1) des Abgasturboladers oder des Turbocompound-Systems umfangsseitig umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 1.2 das Lagergehäuse (6) aus einem einzigen Material hergestellt ist, und dass
 - 1.3 das Laufradgehäuse (6) einen um seinen Umfang verlaufenden
10 Verformungsbereich (8) aufweist.
2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
Verformungsbereich (8) als um den gesamten Umfang verlaufenden Bereich
mit verringerter Materialstärke ausgebildet ist.
15
3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der
Verformungsbereich (8) als wenigstens eine um den gesamten Umfang
verlaufende Nut (9, 12) als Sollbruchstelle ausgebildet ist.
- 20 4. Gehäuse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens
eine Nut (9, 12) von innen und/oder außen in das Laufradgehäuse (6)
eingebracht ist.
5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
25 das Laufradgehäuse (6) das Laufrad (1) zumindest in dessen gesamter
axialer Ausdehnung umgibt.
6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
der Verformungsbereich (8) auf einer einem Lagergehäuse (4), welches

eine Welle (3) des wenigstens einen Laufrads (1) umgibt, zugewandten Seite des Laufradgehäuses (6) angeordnet ist.

- 5 7. Gehäuse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Laufradgehäuse (6) mit dem Lagergehäuse (4) über Verbindungselemente (10) verbunden ist, wobei der Verformungsbereich (8) in dem wenigstens einen Laufradgehäuse (6) im Bereich der Verbindungselemente (10) angeordnet ist.
- 10 8. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7 für einen Abgasturbolader mit zwei Laufradgehäusen (6), dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Laufradgehäuse (6) einen Verformungsbereich (8) aufweist.
- 15 9. Gehäuse für einen Abgasturbolader oder ein Turbocompound-System, mit 9.1 wenigstens einem Laufradgehäuse (6), welches ein Laufrad (1) des Abgasturboladers oder des Turbocompound-Systems umfangsseitig umgibt, und 9.2 einem Lagergehäuse (4), welches eine Welle (3) des wenigstens einen Laufrads (1) umgibt, und welches eine Verbindung mit dem Laufradgehäuse (6) aufweist, 20 9.3 dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung so ausgestaltet ist, dass diese im regulären Betrieb eine sichere Verbindung gewährleistet, und dass diese sich im Falle eines Berstens des Laufrads (1) verformt und/oder löst.
- 25 10. Gehäuse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung als form- und/oder reibschlüssige Verbindung mit Verbindungselementen (10) ausgeführt ist, wobei die Verbindungselemente (10) so ausgestaltet sind, dass diese sich im Falle eines Berstens des Laufrads (1) verformen und/oder brechen.
- 30

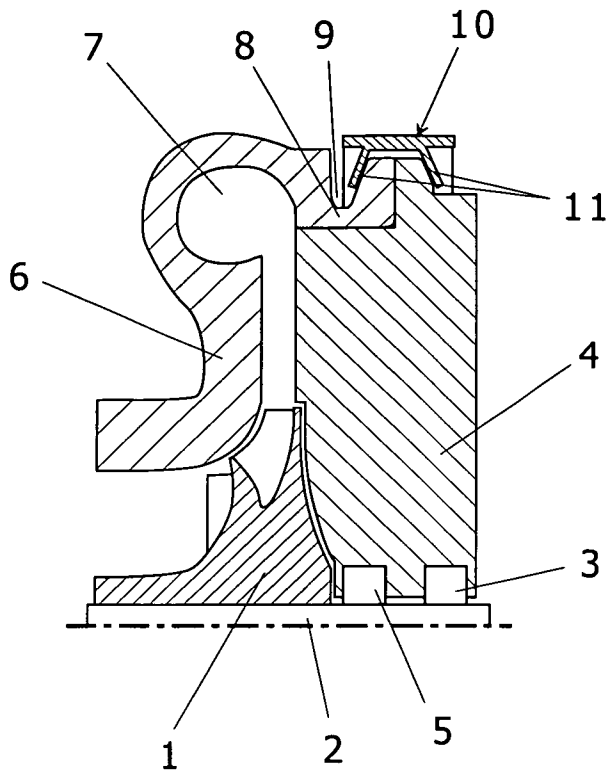


Fig. 1

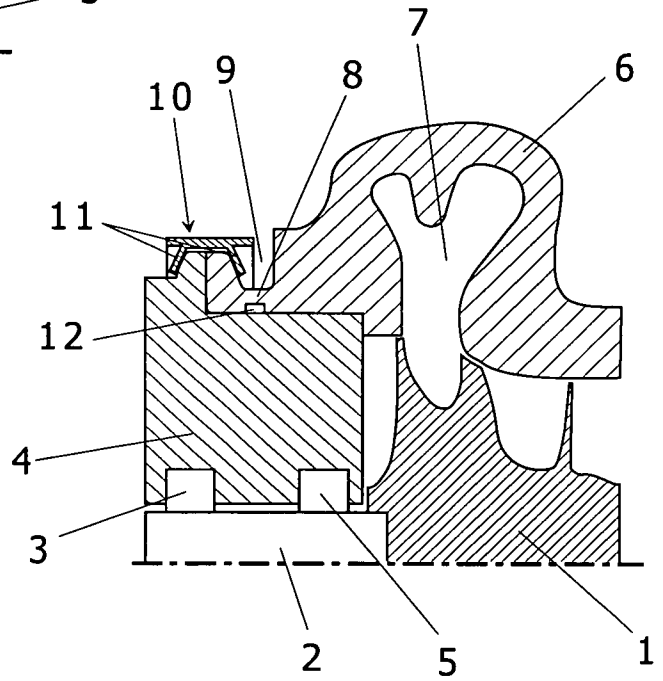


Fig. 2

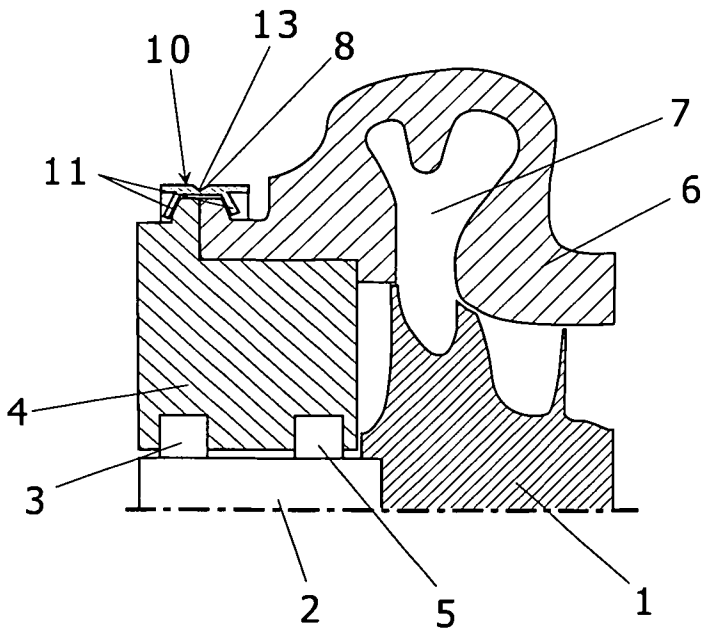


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/000516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04D29/42 F01D21/04 F01D25/24
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04D F01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 908 629 A1 (HOLSET ENGINEERING CO [GB]) 14 April 1999 (1999-04-14) abstract; figures 1-4 -----	1-8
X	WO 2008/055717 A1 (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]; NEUENSCHWANDER PETER [CH]; HOU ZHANJUN [CH]) 15 May 2008 (2008-05-15) abstract; figures 1,2 -----	9,10
X	WO 02/090722 A1 (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]; HOU ZHANJUN [CH]; BAETTIG JOSEF [CH]) 14 November 2002 (2002-11-14) abstract; figures 2,3 -----	1-5
X	DE 10 2004 027594 A1 (MAN B & W DIESEL AG [DE]) 29 December 2005 (2005-12-29) abstract; figure 1 paragraph [0021] -----	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 24 May 2012	Date of mailing of the international search report 31/05/2012
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Brouillet, Bernard
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/000516

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 0908629	A1	14-04-1999	CN 1220349 A	23-06-1999
			EP 0908629 A1	14-04-1999
			JP 4202483 B2	24-12-2008
			JP 11190297 A	13-07-1999
			US 6264424 B1	24-07-2001

WO 2008055717	A1	15-05-2008	NONE	

WO 02090722	A1	14-11-2002	CN 1537193 A	13-10-2004
			EP 1383987 A1	28-01-2004
			JP 4088161 B2	21-05-2008
			JP 2004525297 A	19-08-2004
			TW 576886 B	21-02-2004
			WO 02090722 A1	14-11-2002

DE 102004027594	A1	29-12-2005	CH 698256 B1	30-06-2009
			CN 1707123 A	14-12-2005
			DE 102004027594 A1	29-12-2005
			FR 2871201 A1	09-12-2005
			GB 2414769 A	07-12-2005
			JP 2005344713 A	15-12-2005
			KR 20060046301 A	17-05-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04D29/42 F01D21/04 F01D25/24
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04D F01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 908 629 A1 (HOLSET ENGINEERING CO [GB]) 14. April 1999 (1999-04-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-8
X	WO 2008/055717 A1 (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]; NEUENSCHWANDER PETER [CH]; HOU ZHANJUN [CH]) 15. Mai 2008 (2008-05-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	9,10
X	WO 02/090722 A1 (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]; HOU ZHANJUN [CH]; BAETTIG JOSEF [CH]) 14. November 2002 (2002-11-14) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	1-5
X	DE 10 2004 027594 A1 (MAN B & W DIESEL AG [DE]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absatz [0021] -----	1-8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Mai 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Brouillet, Bernard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/000516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 0908629	A1	14-04-1999	CN 1220349 A	23-06-1999
			EP 0908629 A1	14-04-1999
			JP 4202483 B2	24-12-2008
			JP 11190297 A	13-07-1999
			US 6264424 B1	24-07-2001

WO 2008055717	A1	15-05-2008	KEINE	

WO 02090722	A1	14-11-2002	CN 1537193 A	13-10-2004
			EP 1383987 A1	28-01-2004
			JP 4088161 B2	21-05-2008
			JP 2004525297 A	19-08-2004
			TW 576886 B	21-02-2004
			WO 02090722 A1	14-11-2002

DE 102004027594	A1	29-12-2005	CH 698256 B1	30-06-2009
			CN 1707123 A	14-12-2005
			DE 102004027594 A1	29-12-2005
			FR 2871201 A1	09-12-2005
			GB 2414769 A	07-12-2005
			JP 2005344713 A	15-12-2005
			KR 20060046301 A	17-05-2006
