



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2010 Patentblatt 2010/32

(51) Int Cl.:
F01D 21/04^(2006.01) F01D 25/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09152067.6**

(22) Anmeldetag: **04.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
 • **Schlienger, Joel**
8008 Zürich (CH)
 • **Aberle, Patrick**
5417 Untersiggenthal (CH)

(71) Anmelder: **ABB Turbo Systems AG**
5400 Baden (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
C/o ABB Schweiz AG
Intellectual Property (CH-LC/IP)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(54) **Berstschutzvorrichtung für Radialverdichter**

(57) Das Verdichtergehäuse umfasst einen Gehäuseeinsatz (10) mit einem Biegeelement (111) im Kraftfluss zwischen der Einsatzwandkontur (11) und dem äusseren Verdichtergehäuse (20). Das Biegeelement (111) setzt sich dabei aus einem Tragring (13) und Stegen (14, 15) zusammen, wobei die Stege axial vor dem Tragring

und die Stege axial nach dem Tragring zueinander versetzt angeordnet sind.

Dank diesen versetzt angeordneten Stegen wird der axiale Kraftfluss zwischen der Einsatzwandkontur (11) und dem äusseren Verdichtergehäuse zweifach umgelenkt und dadurch eine axial weiche Biegekonstruktion erreicht.

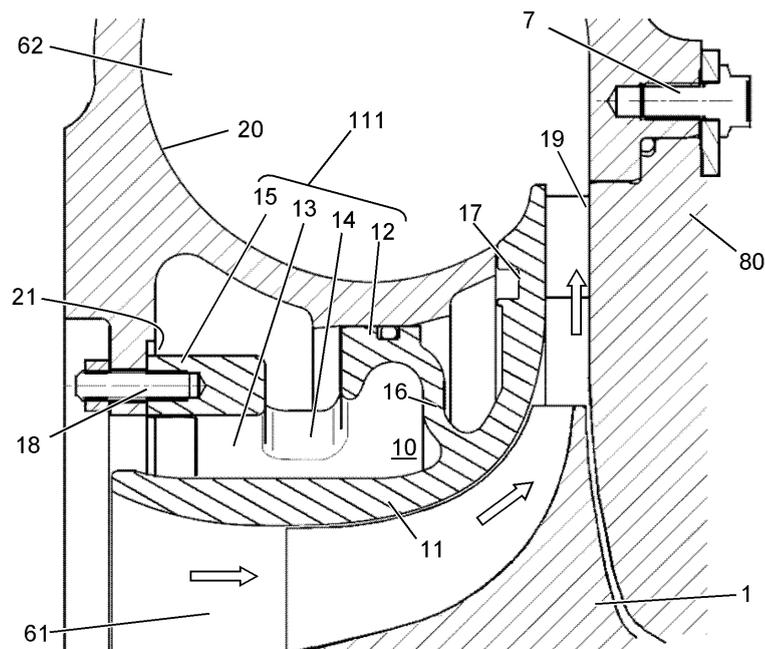


Fig. 2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Abgasturbolader für aufgeladene Brennkraftmaschinen.

[0002] Sie betrifft einen Verdichter eines Abgasturboladers mit einer Vorrichtung zur Sicherstellung der verdichterseitigen Berstschutzsicherheit des Abgasturboladers.

Stand der Technik

[0003] Für die Leistungssteigerung einer Brennkraftmaschine (Verbrennungsmotor) werden heutzutage standardmässig Abgasturbolader mit einem der Brennkammer der Brennkraftmaschine Luft für den Verbrennungsvorgang zuführenden Verdichter und einer Abgasturbine im Abstrakt der Brennkraftmaschine eingesetzt. Mit der Aufladung der Brennkraftmaschine wird die Luft- und Kraftstoffmenge in den Zylindern erhöht und daraus ein merklicher Leistungsanstieg für die Brennkraftmaschine gewonnen. Der dafür verwendete Abgasturbolader setzt sich standardmässig aus einem Rotor, bestehend aus einem Verdichterrad und einem Turbinenrad sowie der Wellenlagerung, den strömungsführenden Gehäuseteilen (Verdichtergehäuse, Turbinengehäuse) und dem Lagergehäuse zusammen.

[0004] Wird die Brennkraftmaschine unter Volllast betrieben, und die Abgasturbine des Abgasturboladers entsprechend mit einem grossen Abgasstrom beaufschlagt, werden sehr hohe Umfangsgeschwindigkeiten an den Laufschaufelspitzen der Turbinen- sowie der Verdichterräder erreicht. Die maximale zulässige Rotordrehzahl eines Turboladers ist eine Funktion der Radgrösse, der Geometrie sowie der Festigkeitswerte der verwendeten Materialien. Generell unterliegen die rotierenden Komponenten sehr hohen Fliehkraftbelastungen und somit hohen Materialspannungen. Fehlstellen im Materialgefüge können unter Umständen zum Bersten des Verdichter- oder Turbinenrades führen, mit unvorhersehbaren Folgen für die benachbarten Gehäuse.

[0005] Das initiale Versagensbild eines Verdichterrades lässt sich durch einen Schaufelbruch respektive ein mehrteiliges Nabenbersten beschreiben. Beim Schaufelbersten versagen die Schaufeln im Fussbereich des Verdichters, wobei die Radnabe intakt bleibt. Beim mehrteiligen Nabenbersten zerfällt der Nabenbereich meist in zwei bis vier Bruchstücke. Der kritischste Fall des Verdichterberstens ist der 3-teilige Nabenbruch mit drei etwa gleich grossen Bruchstücken ($3 \times 120^\circ$ Sektoren). Das Berstschutzkonzept (Containmentkonzept) eines Abgasturboladers ist dahingehend auszulegen, dass sämtliche Bruchstücke, für den Fall eines mehrteiligen Nabenberstens, bei einer vorgegebenen Berstdrehzahl innerhalb der äusseren Gehäuseummantelung zurückgehalten werden. So wird bei der Konstruktion des Abgasturboladers darauf geachtet, dass die kinetische Energie

des Verdichters bereits in den inneren, rotornahen Gehäusepartien durch plastische Deformation abgebaut wird und dadurch die verbleibende kinetische Energie der radial nach Aussen geschleuderten Bruchstücke nicht ausreicht, um die äussere Gehäuseummantelung zu durchdringen oder um die äusseren Gehäuseverbindungen (z.B. Schrauben) zum Versagen zu bringen.

[0006] Verschiedene Massnahmen zur Reduktion der Belastung der Gehäuseverbindung im Falle eines berstenden Verdichterrades sind bekannt.

[0007] Gemäss WO 02/090722 ist eine Sollbruchstelle in der den Strömungskanal über den Laufschaufeln des Verdichterrades radial aussen begrenzenden Gehäuseeinsatzwand vorgesehen, um im Falle eines Verdichterradberstens das axiale Wegschleudern von Gehäuseteilen oder am Verdichtergehäuse befestigten Bauteilen zu verhindern.

[0008] In EP 1-586-745 wird mittels eines Stützflansches und eines ausreichend grossen Abstands des Stützflansches zur Gehäuseeinsatzwand verhindert, dass im Falle eines berstenden Verdichterrades eine direkte axiale Impulsübertragung von wegfliegenden Verdichterradteilen auf das Lufteintrittsgehäuse stattfindet und so die Belastung der oberen Verbindungen zwischen den Gehäuseteilen reduziert und das Aufbrechen der Verbindung sowie das Austreten der Bruchstücke unterbunden.

[0009] In einer weiteren Variante gemäss GB 2-414-769 wird die axiale Belastung der Gehäuseeinsatzwand beim Nabenbersten durch die lange Dehnschrauben ausreichend aufgenommen und die geschraubte Flanschverbindung zwischen dem Verdichtergehäuse und dem Lagergehäuse hinreichend entlastet.

[0010] In der Variante nach DE 10-2004-028-133 wird eine derartige Dehnschraube mit einer zusätzlichen Passung zwischen der Schraube, der Gehäuseeinsatzwand und dem Verdichtergehäuse versehen. Durch die Passung werden die beim Bersten auftretenden Umfangskräfte aufgenommen und ein Verdrehen der Einsatzwand zum Verdichtergehäuse vermieden.

[0011] In DE 10-2005-039-820 wird die Gehäuseeinsatzwand mit Halteeinrichtung ergänzt, um dadurch die axial nach vorne geschleuderten Bruchstücke des Verdichterrades sowie der Gehäuseeinsatzwand aufzufangen respektive zu verklebmen.

[0012] Die oben beschriebenen Varianten benötigen meist grosse Bauvolumen zur Umsetzung der darin beschriebenen Merkmale. Weiter werden in einigen Varianten sehr lange Dehnpassschrauben benötigt, was höhere Anforderungen an die Genauigkeit der Gehäusefertigung, die Fertigungskosten sowie die Baumasse des Turboladers stellt. In DE 10-2005-039-820, DE 10-2004-028-133 sowie GB 2-414-769 werden die axial wirkenden Berstkräfte zuerst durch die Dehnpassschrauben aufgenommen und erst anschliessend über die Gehäusewandung in die oberen, kürzeren Schraubverbindungen zwischen Verdichter- und Lagergehäuse geleitet. Diese letztgenannten Schraubenver-

bindungen sind die kritischen und zu schützenden Stellen eines verdichterseitigen Berstkonzepts.

Kurze Darstellung der Erfindung

[0013] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Gehäuseverbund eines Verdichters eines Abgasturboladers für den Fall eines versagenden Verdichterrades berstsicher zu gestalten, indem die äusseren Gehäuseverbindungen zwischen dem Verdichtergehäuse und dem Lagergehäuse vor einem Versagen geschützt werden.

[0014] Erfindungsgemäss wird dies mit einem Gehäuseverbund erreicht, welcher einen an einem Axialanschlag des äusseren Verdichtergehäuses anliegenden Gehäuseeinsatzes sowie ein Biegeelement im Kraftfluss zwischen der den Strömungskanal begrenzenden Einsatzwandkontur und dem äusseren Verdichtergehäuse umfasst. Das Biegeelement setzt sich dabei aus einem senkrecht zur axialen Richtung ausgerichteten Tragelement, welches optional als ein umlaufender Tragring ausgebildet ist, und in axialer Richtung vor- und nachgelagerten Stegen zusammen, wobei die Stege axial vor dem Tragelement und die Stege axial nach dem Tragelement in einer Richtung senkrecht zur Axialen - also in Umfangsrichtung und/ oder in radialer Richtung - versetzt zueinander angeordnet sind. Dank diesen versetzt angeordneten Stegen wird der berstbedingte axiale Kraftfluss zwischen der Einsatzwandkontur und dem äusseren Verdichtergehäuse zweifach umgelenkt und dadurch eine axial weiche Biegekonstruktion erreicht. Dabei wird die axiale Belastung in den äusseren Gehäuseverbindungen (Schrauben) signifikant reduziert.

[0015] Beim Verdichterbersten drücken die einzelnen Bruchstücke in axialer, radialer sowie in Umfangsrichtung auf den Gehäuseeinsatz. Das Biegeelement wird erfindungsgemäss im Bereich des umlaufenden Rings plastisch axial gestaucht und dadurch kinetische Berstenergie abgebaut. So gelangt nur ein Bruchteil der ursprünglich vorhandenen Berstenergie über die Auflageflächen der Befestigungsstege des Gehäuseeinsatzes ins äussere Verdichtergehäuse und schlussendlich in die zu schützende Verbindung zum Lagergehäuse.

[0016] Das erfindungsgemässe Berstkonzept sorgt für den Fall eines Verdichterbersten auf einem möglichst kleinen Bauraum und mit einer geringen Anzahl Standardschrauben für eine hohe axiale Entlastung der Verbindung zwischen dem Verdichtergehäuse und dem Lagergehäuse.

[0017] Die beim Versagen frei werdende kinetische Energie wird hauptsächlich durch eine plastische Deformation der inneren Gehäuseteile aufgenommen. Dadurch werden die äussere Gehäuseummantelung und die Gehäuseverbindungsschrauben weitgehend entlastet.

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Folgend ist anhand der Zeichnungen eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Berstkonzepts für den Verdichter eines Abgasturboladers beschrieben. Hierbei zeigt

Fig. 1 ein Schnittbild eines Abgasturboladers gemäss dem Stand der Technik, mit einem Radialverdichter mit einem äusseren Verdichtergehäuse (Spiralgehäuse) und einem Gehäuseeinsatz als inneres Verdichtergehäuse,

Fig. 2 ein Schnittbild eines Verdichtergehäuses mit dem äusseren Verdichtergehäuse und dem erfindungsgemäss ausgestalteten Gehäuseeinsatz,

Fig. 3 eine isometrische Ansicht auf den erfindungsgemäss ausgestalteten Gehäuseeinsatz nach Fig. 2, und

Fig. 4 eine Seitenansicht in radialer Richtung auf den erfindungsgemäss ausgestalteten Gehäuseeinsatz nach Fig. 2 mit angedeuteter Verbiegung im Berstfall.

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0020] Fig. 1 zeigt einen Abgasturbolader gemäss dem Stand der Technik mit einem Radialverdichter und einer Radialturbine. Das Turbinenrad 9 ist auf der Welle 8 befestigt oder einteilig mit dieser ausgeführt. Das Turbinengehäuse 90 umschliesst das Turbinenrad und begrenzt die Strömungskanäle, welche das heisse Abgas von der Brennkraftmaschine über das Turbinenrad zu den Auspuffanlagen führen. Das Verdichterrad 1 ist ebenfalls auf der Welle 8 befestigt. Das Verdichtergehäuse 10 setzt sich in der Regel aus mehreren Gehäuseteilen zusammen und wird mittels einer äusseren Befestigung 7 am Lagergehäuse festgeschraubt. Je nach Aufbaukonzept wird das mehrteilige Verdichtergehäuse in bestimmter Reihenfolge zusammengesetzt. Im dargestellten Fall wird erst das innere Verdichtergehäuse, der Gehäuseeinsatz 10, in das äussere Verdichtergehäuse, das Spiralgehäuse 20, eingeschoben und allenfalls mit Befestigungsmitteln kraft- oder formschlüssig daran befestigt. Danach wird die Einheit aus innerem und äusserem Verdichtergehäuse über das bereits auf der Welle angeordnete Verdichterrad 1 geschoben und mit dem Lagergehäuse 80 verbunden. Optional kann das innere Verdichtergehäuse 10, wie im abgebildeten Fall angedeutet, beim Verbinden mit dem Lagergehäuse im Bereich des Diffusors stromab des Verdichteraustritts über Diffusorschaukeln 19 gegen eine Kontaktfläche des Lagergehäuses 80 gepresst und somit im Betrieb zwischen dem äusseren Verdichtergehäuse 20 und dem Lagergehäuse 80 festgeklemmt werden.

[0021] Alternativ gibt es Aufbaukonzepte, bei welchen das innere Verdichtergehäuse, also der Gehäuseeinsatz, nachträglich in das bereits mit dem Lagergehäuse verbunden äussere Verdichtergehäuse eingesetzt und von der Verdichterseite her mittels Schrauben am äusseren Verdichtergehäuse befestigt wird.

[0022] Fig. 2 zeigt einen vergrössert dargestellten Ausschnitt eines Verdichtergehäuses welches analog dem vorhergehenden aufgebaut ist, welches jedoch über einen erfindungsgemäss ausgestalteten Gehäuseeinsatz 10 verfügt. Der Gehäuseeinsatz ist am äusseren Verdichtergehäuse (Spiralgehäuse) 20 befestigt und, im Fall eines beschauelten Diffusors, optional zwischen dem äusseren Verdichtergehäuse 20 und dem Lagergehäuse 80 über die Schaufel 19 des Diffusors festgeklemmt. Der Gehäuseeinsatz 10 ist einteilig ausgebildet, umfasst jedoch mehrere funktionelle Teilbereiche.

[0023] Gegen radial innen begrenzt die Einsatzwandkontur 11 den Strömungskanal 61. Zwischen der Nabe des Verdichterrades 1 und der Einsatzwandkontur 11 strömt demnach die Luft, welche den Brennkammern der Brennkraftmaschine zugeführt werden soll. Die Einsatzwandkontur 11 ist bei einem Radialverdichter im Eingangsbereich axial ausgerichtet und verläuft anschliessend in die radiale Richtung gekrümmt und mündet in einem spiralförmigen Sammelraum 62 des äusseren Verdichtergehäuses. Im Bereich des Diffusors stromab des Verdichteraustritts kann die Einsatzwandkontur mit einer Sollbruchstelle 17 versehen sein, welche im Berstfall des Verdichterrades die Einsatzwandkontur gezielt brechen lässt, und dadurch den erfindungsgemäss vorgesehenen Energieabbau im Innern des Gehäuseeinsatzes unterstützt.

[0024] Zur Zentrierung des Gehäuseeinsatzes 10 am äusseren Verdichtergehäuse 20 umfasst der Gehäuseeinsatz einen Zentrierring 12, welcher am äusseren Verdichtergehäuse aufliegt. Optional kann die Auflagefläche mittels eines Dichtelementes (Dichtungsring) abgedichtet werden. Optional kann, wie das in der Fig. 2 angedeutet ist, das äussere Verdichtergehäuse 20 im Bereich der Auflagefläche zum Zentrierring einen zur Verdichtereintrittsseite hin (also in der Fig. nach links) enger werdenden Querschnitt aufweisen, wodurch sich im Berstfall eine Verklemmung des Zentrierrings in der Verengung der Auflagefläche am äusseren Verdichtergehäuse ergeben kann. Mit einer solchen Verklemmung kann ein Teil der Berstenergie im Bereich des Zentrierrings 12 abgebaut werden.

[0025] Der Zentrierring 12 ist über einen Verbindungssteg 16 mit der inneren Einsatzwandkontur 11 verbunden. Der Verbindungssteg 16 kann, wie in der Fig. 2 angedeutet ist, optional doppelt gekrümmt (S-förmig) ausgeführt sein. Im Berstfall wird der S-förmig gebogene Verbindungssteg 16 stark auf Biegung belastet und dadurch eine hohe axiale Nachgiebigkeit des Gehäuseeinsatzes bei einer berstbedingten Stossbelastung auf die äusseren Gehäuseverbindungen erreicht

[0026] Vom Zentrierring 12 aus führen axial gerichtete

Stege 14 zu einem Tragring 13, welcher über ebenfalls axial gerichtete Befestigungsstege 15 an einem Axialanschlag 21 des äusseren Verdichtergehäuses 20 aufliegt. Die Befestigungsstege sind dabei optional mittels Befestigungsmitteln 18 am äusseren Verdichtergehäuse befestigt, beispielsweise können Schrauben oder Schraubenstifte in dafür vorgesehenen Öffnungen in den Befestigungsstegen angeordnet sein. Der Tragring kann optional in mehrere ringsegmentförmige Tragelemente aufgeteilt sein, welche Tragelemente dann auf beiden axialen Stirnseiten jeweils je mindestens einen Steg aufweist, wobei die Stege auf den gegenüberliegenden Stirnseiten zueinander versetzt angeordnete sind.

[0027] Die Stege 14 zwischen dem Tragring 13 und dem Zentrierring 12 sind entlang dem Umfang des Tragrings verteilt. Die Befestigungsstege 15 sind ebenfalls entlang dem Umfang des Tragrings verteilt, sind jedoch zu den Stegen 14 versetzt angeordnet. Optional können die Befestigungsstege und die Stege zusätzlich zur oder anstelle der Versetzung in Umfangsrichtung auch in radialer Richtung zueinander versetzt angeordnet sein.

[0028] Die Befestigungsstege 15, der Tragring 13, die Stege 14 zwischen dem Tragring und dem Zentrierring und der Zentrierring 12 bilden zusammen ein Biegeelement 111. Fig. 3 und Fig. 4 zeigen den ausgebauten Gehäuseeinsatz 10 mit der Biegeelementkonstruktion. Die Stege des Biegeelements 111 sind in dieser Ausführung jeweils um eine halbe Teilung in Umfangsrichtung versetzt. Dank dieses Versatzes wird der Kraftfluss zwischen dem Zentrierring 12 und dem Axialanschlag 21 am äusseren Verdichtergehäuse 20 über den Stegen 14 zwischen dem Zentrierring und dem Tragring, den umlaufenden Tragring 13, sowie den Befestigungsstegen 15, zweifach umgelenkt und dadurch eine axial weiche Biegekonstruktion erreicht.

[0029] Beim Verdichterbersten kann der Gehäuseeinsatz 10 durch das Auftreffen der Verdichterradbruchstücke in Umfangsrichtung verdreht werden, was zu einem Abscheren der Verbindung 18 zwischen den Befestigungsstegen 15 und dem äusseren Verdichtergehäuse und somit einer teilweisen Dissipation der kinetischen Berstenergie führen kann. Die axialen Berstkräfte werden über den Gehäuseeinsatz 10 in das äussere Verdichtergehäuse 20 und abschliessend in die äussere Gehäuseverbindung 7 eingeleitet. Um ein Austreten der Bruchstücke nach Aussen zu verhindern ist somit immer sicher zu stellen, dass die Gehäuseverbindung 7 intakt bleibt und das Lagergehäuse 80 und das äussere Verdichtergehäuse 20 zusammenhält. Um dies zu erreichen, wird erfindungsgemäss ein grosser Teil der Energie in dem Gehäuseeinsatz abgebaut. Die nach Aussen geschleuderten Bruchstücke können sich zwischen dem Gehäuseeinsatz und dem Lagergehäuse derart verkeilen, dass hohe Axialkräfte neben dem Gehäuseeinsatz auch das äussere Verdichtergehäuse sowie das Lagergehäuse belasten. In erster Linie belasten die Bruchstücke des Verdichterrades jedoch die Einsatzwandkontur 11. Über den Verbindungssteg 16 werden die Axialkräfte

auf den Zentrierring 12 übertragen. Vom Zentrierring 12 wiederum werden die Axialkräfte über die Stege 14 auf den Tragring 13 übertragen. Der umlaufende Tragring 13 wird in der Folge im Bereich der Verbindung zu den Stegen 14 plastisch gestaucht, wie dies in der Fig. 4 anhand des gepunkteten Verlaufs des Tragrings 13' angedeutet ist. Durch die plastische Verformung des Tragrings wird kinetische Berstenergie abgebaut. So gelangt nur ein Bruchteil der ursprünglich vorhandenen Berstenergie über die Auflageflächen der Befestigungsstege 15 ins äussere Verdichtergehäuse 20 und schlussendlich in die zu schützende Gehäuseverbindung 7 im radial äusseren Bereich des Verdichtergehäuses.

[0030] Die Stege und die Ringe des Biegeelementes sind konstruktiv so auszulegen, dass für den normalen Turboladerbetrieb eine ausreichend hohe Steifigkeit erreicht wird und die Einsatzwand als starr anzunehmen ist, womit die Spiele zwischen dem Verdichterrad und dem Gehäuse nicht beeinträchtigt werden. Weiter ist bei der Auslegung des Biegeelementes darauf zu achten, dass die erzielten Eigenfrequenzen der Einsatzwand nicht in den Frequenzbereich des motorinduzierten Anregungsspektrums zu liegen kommen. Der Gehäuseeinsatz kann aus einem Gusswerkstoff (z.B. GGG-40) bestehen.

[0031] Die Einsatzwandkontur 11 kann optional einen den Strömungskanal 61 radial umgebenden Hohlraum gegen den Strömungskanal abgrenzen, in dem bereits teilweise verdichtete Luft aus dem Bereich der Verdichterradschaufeln zurück in den Ansaugbereich geführt werden kann. Hierzu kann optional in die Einsatzwandkontur ein zumindest teilweise umlaufender Schlitz im Bereich der Verdichterradschaufeln eingelassen sein.

Bezugszeichenliste

[0032]

1	Verdichterrad
7	Befestigung des Verdichtergehäuses am Lagergehäuse
8	Welle
9	Turbinenrad
10	Gehäuseeinsatz (inneres Verdichtergehäuse)
11	Einsatzwandkontur
12	Zentrierring
13	Tragelement, Tragring
14	Steg
15	Befestigungs-Steg
16	Verbindungs-Steg
17	Sollbruchstelle
18	Befestigungsmittel (Bohrung/ Schraube)
19	Diffusorschaufel
20	Spiralgehäuse (äusseres Verdichtergehäuse)
21	Axialanschlag
61	Strömungskanal
62	Sammelraum im Spiralgehäuse
80	Lagergehäuse

90	Turbinengehäuse
111	Biegeelement

5 **Patentansprüche**

1. Verdichter eines Abgasturboladers, umfassend ein um eine Achse drehbares Verdichterrad (1), ein äusseres Verdichtergehäuse (20) sowie einen radial ausserhalb des Verdichterrades (1) angeordneten Gehäuseeinsatz (10), wobei der Gehäuseeinsatz eine Einsatzwandkontur (11) umfasst, welche zusammen mit einer Nabe des Verdichterrades (1) einen Strömungskanal (61) begrenzt,

10

dadurch gekennzeichnet, dass

der Gehäuseeinsatz (10) an einem zum Verdichterrad hin gerichteten Axialanschlag (21) des äusseren Verdichtergehäuses (20) anliegt, wobei zum Übertragen von Axialkräften von der Einsatzwandkontur (11) zum äusseren Verdichtergehäuse (20) ein Biegeelement (111) vorgesehen ist, wobei das Biegeelement (111) mindestens zwei axial ausgerichtete und versetzt zueinander angeordnete Stege (14, 15) sowie ein die Stege (14, 15) miteinander verbindendes Tragelement (13) umfasst, wobei das Tragelement (13) senkrecht zur axialen Richtung ausgerichtet und bezüglich der axialen Richtung zwischen den Stegen (14, 15) angeordnet ist.

15

20

25

30

2. Verdichter nach Anspruch 1, wobei das Biegeelement (111) ein ringsegmentförmiges Tragelement (13) umfasst, wobei das Tragelement (13) in Umfangsrichtung des Verdichterrades ausgerichtet ist, und wobei das Tragelement (13) auf einer axialen Seite mehrere axial ausgerichtete Stege (14) und auf der anderen axialen Seite mindestens einen axial ausgerichteten Steg (15) aufweist.

35

3. Verdichter nach Anspruch 1, wobei das Biegeelement (111) ein ringförmiges Tragelement (13) umfasst, wobei das Tragelement (13) in Umfangsrichtung des Verdichterrades angeordnet ist, und wobei das Tragelement (13) auf beiden axialen Seiten mehrere axial ausgerichtete Stege (14, 15) aufweist.

40

4. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zum Übertragen von Axialkräften von der Einsatzwandkontur (11) zum Axialanschlag (21) des äusseren Verdichtergehäuses (20) das Biegeelement (111) im Kraftfluss zwischen der Einsatzwandkontur (11) und dem Axialanschlag (21) angeordnet ist.

45

50

5. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Biegeelement (111) Teil des äusseren Verdichtergehäuses (20) ist und zum Übertragen von Axialkräften von der Einsatzwandkontur (11) zum äusseren Verdichtergehäuse (20) der Axialanschlag (21)

im Kraftfluss zwischen der Einsatzwandkontur (11) und dem Biegeelement (111) angeordnet ist.

6. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zum Übertragen von Axialkräften von der Einsatzwandkontur (11) auf das Biegeelement (111) das Biegeelement (111) einen umlaufenden Zentrierring (12) umfasst, welcher über einen Verbindungssteg (16) mit der Einsatzwandkontur (11) verbunden ist.
5
10
7. Verdichter nach Anspruch 6, wobei der Verbindungssteg (16) zwischen der Einsatzwandkontur (11) und dem Biegeelement (111) doppelt gekrümmt, also im Axialprofil S-förmig, ausgebildet ist.
15
8. Abgasturbolader, umfassend einen Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
20

20

25

30

35

40

45

50

55

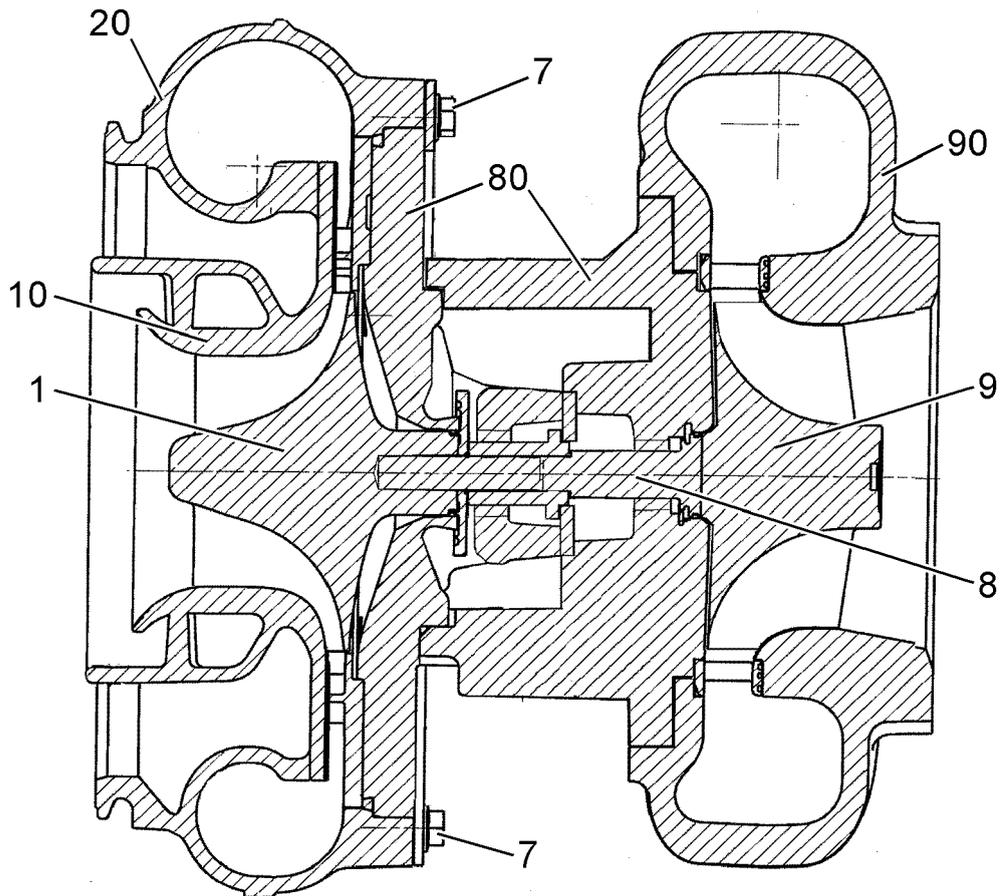
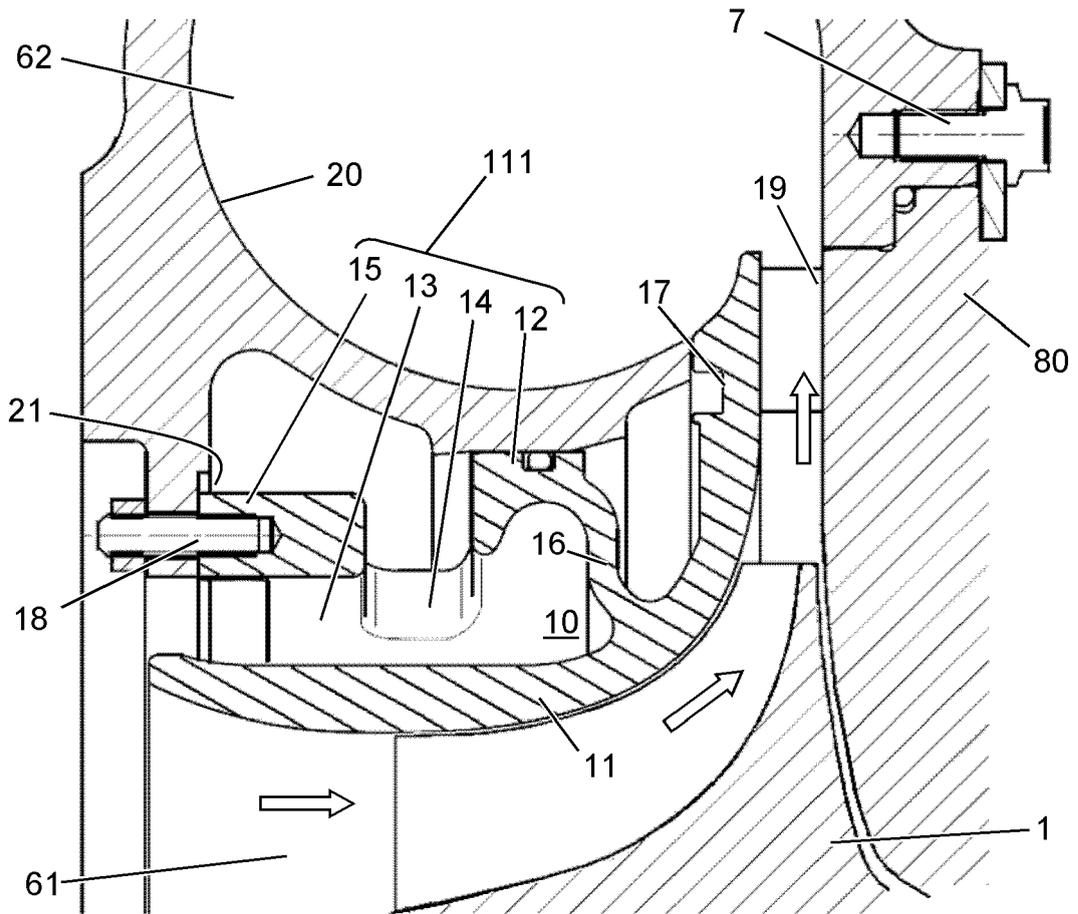


Fig. 1



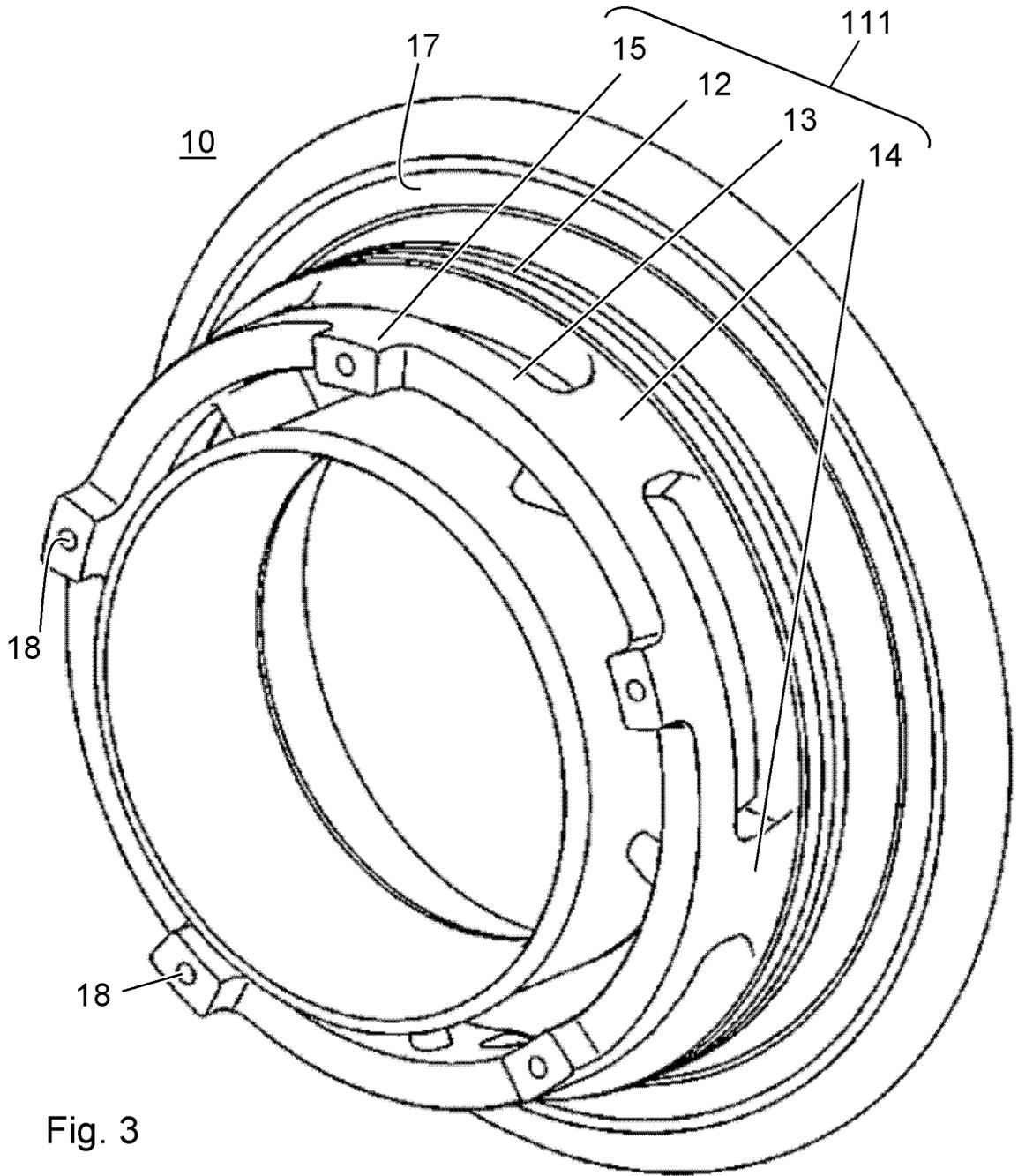


Fig. 3

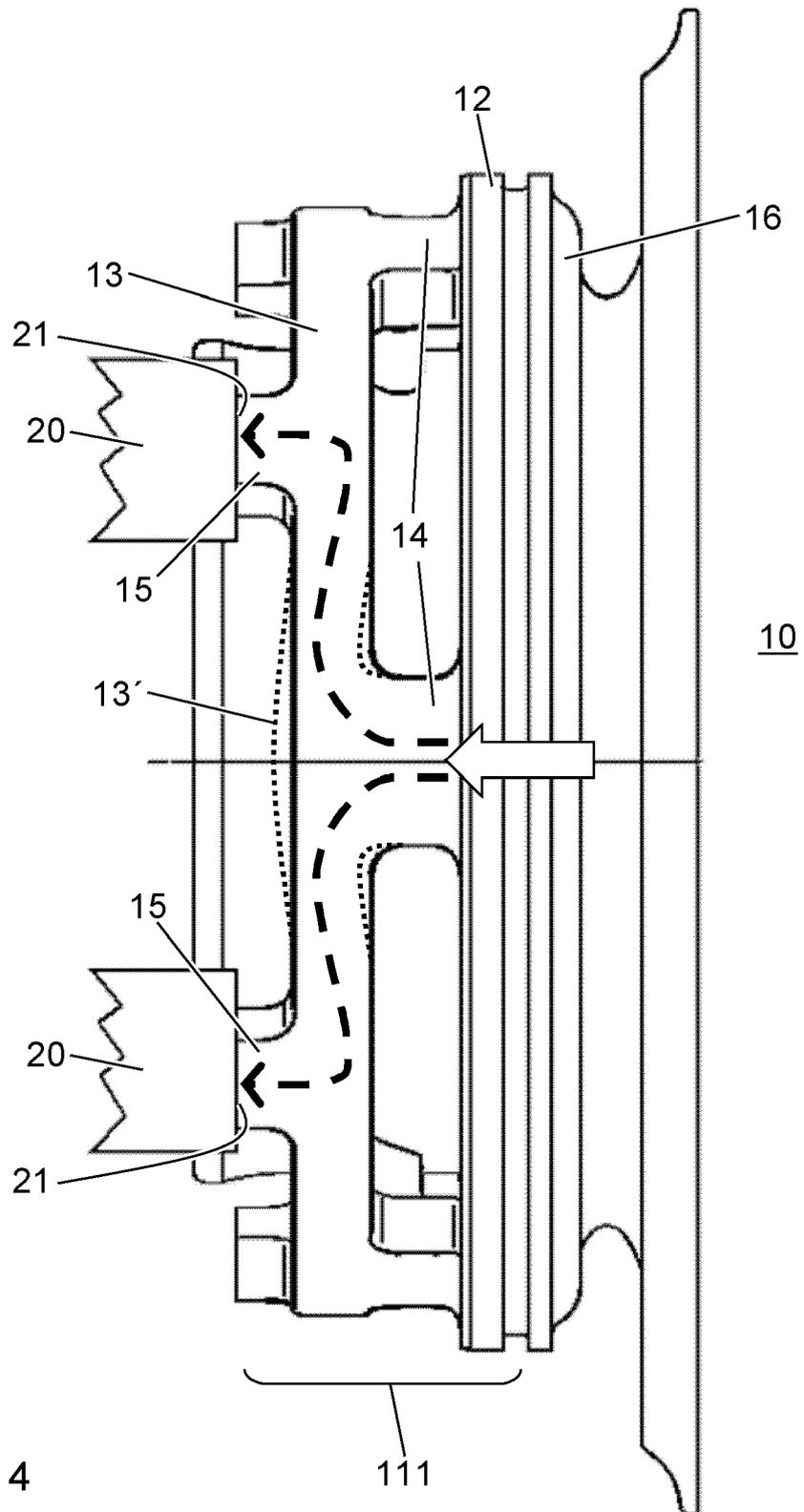


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 2067

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	FR 2 342 397 A (MOTOREN TURBINEN UNION [DE]) 23. September 1977 (1977-09-23) * Seite 3, Zeile 5 - Seite 4, Zeile 8; Abbildungen *	1-8	INV. F01D21/04 F01D25/24
A	DE 100 50 931 C1 (MAN B & W DIESEL AG [DE] MAN DIESEL SE [DE]) 14. August 2002 (2002-08-14) * das ganze Dokument *	1-8	
A	EP 1 719 879 A (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]) 8. November 2006 (2006-11-08) * Absätze [0014] - [0020]; Abbildung 1 *	1-8	
A	EP 2 000 633 A (HONEYWELL INT INC [US]) 10. Dezember 2008 (2008-12-10) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 31. März 2009	Prüfer Vedoato, Luca
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 15 2067

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

31-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2342397	A	23-09-1977	DE 2607776 A1	01-09-1977
			US 4153387 A	08-05-1979

DE 10050931	C1	14-08-2002	CH 695741 A5	15-08-2006
			JP 2002147397 A	22-05-2002

EP 1719879	A	08-11-2006	CN 1858408 A	08-11-2006
			JP 2006312934 A	16-11-2006
			KR 20060115338 A	08-11-2006

EP 2000633	A	10-12-2008	US 2008304953 A1	11-12-2008

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

- WO 02090722 A [0007]
- EP 1586745 A [0008]
- GB 2414769 A [0009] [0012]
- DE 102004028133 [0010] [0012]
- DE 102005039820 [0011] [0012]