



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2015 Patentblatt 2015/02

(51) Int Cl.:
F01D 21/04^(2006.01) F04D 29/42^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14175495.2**

(22) Anmeldetag: **03.07.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **05.07.2013 DE 102013107134**

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

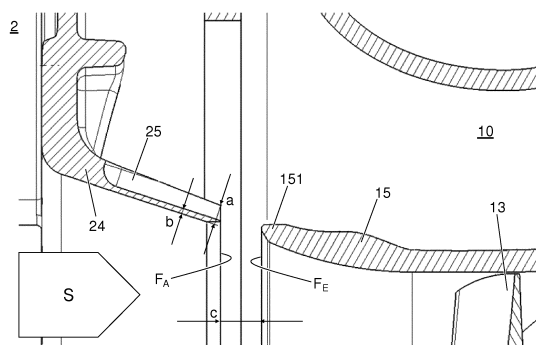
(72) Erfinder:
• **Schmid, Armin**
5200 Brugg (CH)
• **Kreienkamp, Christian**
5443 Niederrohrdorf (CH)
• **Albiez, Bernd**
79736 Rickenbach (DE)

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

(54) **Luft Eintritt eines Verdichters eines Abgasturboladers**

(57) Der Einlaufkonus am Luft Eintrittsgehäuse eines Verdichters wird im potentiellen Kontaktbereich zur Einsatzwand des Verdichters durch aussenliegende, axial geführte Kerben lokal gezielt geschwächt wird. Die Kerben werden bis zu einer Resttiefe von 1 bis 3 mm aussen in den Einlaufkonus eingebracht, so dass die den Strömungskanal nach aussen Begrenzende Wand des Einlaufkonus von Innen unversehrt bleibt. Im Bereich der Kerben werden somit Sollbruchstellen ausgebildet, welche unter Belastung nachgeben. Im lokalen Aufschlagbereich der Einsatzwand kommt es beim Aufschlag zu einer Spannungskonzentration. Die durch das Auftreffen hervorgerufenen Druckspannungen führen zum Bruch mindestens einer der Sollbruchstellen, wodurch der

durchgehende Ringquerschnitt in der Austrittsebene des Luft Eintrittsgehäuses aufgehoben wird. Die Druckspannungen können sich in der Folge nicht mehr über den durch die mindestens eine Bruchstelle unterbrochenen Ringquerschnitt des Einlaufkonus verteilen. Es kommt zum Versagen und Herausbrechen einzelner Segmente des Einlaufkonus. Durch das Herausbrechen einzelner, von Sollbruchstellen begrenzten Segmente aus dem Einlaufkonus wird der auf das gesamte Luft Eintrittsgehäuse übertragene Axialimpuls reduziert, indem Energie durch Deformation abgebaut wird und ausreichend Weg für die Verformung der Einsatzwand zur Verfügung gestellt wird.



A
Fig. 4

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der aufgeladenen Brennkraftmaschinen. Sie betrifft ein Lufteintrittsgehäuse, insbesondere einen Filterschalldämpfer oder einen Luftansaugstutzen, eines Verdichters eines Abgasturboladers sowie einen Verdichter mit einem derartigen Lufteintrittsgehäuse.

[0002] Turbolader besitzen ein Lufteintrittsgehäuse. Dies ist in der Regel entweder ein Filterschalldämpfer oder ein Luftansaugstutzen. Welche Variante zum Einsatz kommt, unterscheidet sich je nach Leitungsführung am Motor und wird durch den Motorenbauer festgelegt. Von den Herstellern der Turbolader werden in der Regel für denselben Turboladertyp beide Lufteintrittsvarianten angeboten.

[0003] Die den Strömungskanal begrenzende innere Kontur des Lufteintrittsgehäuses im Bereich direkt stromauf vom Verdichterrad wird bei beiden Varianten von Lufteintrittsgehäusen möglichst baugleich ausgeführt. Die Qualität der Anströmung des Verdichterrades beeinflusst das thermodynamische Verhalten und somit den Wirkungsgrad und die Verdichterstabilität des Turboladers sowie das mechanische Verhalten, etwa Schaufelschwingungen des Verdichterrades. Somit ist es aus strömungsmechanischer Sicht erforderlich, dass die Anströmung des Verdichterrades möglichst homogen ist und dass nur möglichst geringe Druckverluste auftreten. Dafür wird bei modernen Turboladern ein Einlaufkonus eingesetzt, der für Filterschalldämpfer und Luftansaugstutzen gleich ausgeführt ist. Man erhält somit für beide Lufteintrittsvarianten einen ähnlichen Strömungszustand vor dem Verdichter.

[0004] Im Berstfall - Bersten des Verdichterrades bei hoher Drehzahl - muss aufgrund von Sicherheitsvorschriften gewährleistet werden, dass keine Teile den Turbolader verlassen. Beim Bersten des Verdichterrades wird die Eintrittskante der Einsatzwand aufgrund plastischer Verformung axial in Richtung Lufteintritt verschoben. Dadurch wird das Spaltmass zwischen Austrittsebene des Einlaufkonus im Lufteintrittsgehäuse und der Eintrittsebene des Strömungskanals in der Einsatzwand aufgebraucht und es kann zum Kontakt zwischen der Einsatzwand und dem Lufteintrittsgehäuse im Bereich des Einlaufkonus kommen. In diesem Fall überträgt die Einsatzwand beim Aufschlagen auf den Einlaufkonus einen axialen Impuls auf das Lufteintrittsgehäuse. Dies kann zum Brechen des Befestigungsflansches am Lufteintrittsgehäuse oder zum Versagen der Schraubverbindung an diesem Flansch führen.

[0005] Es wird eine Ausführung für den Lufteintrittskanal benötigt, welche den im Containmentfall auftretenden Axialimpuls auf das Lufteintrittsgehäuse minimiert, ohne dass die Anströmung des Verdichters nennenswert gestört wird.

[0006] Eine Option wäre, dass Spaltmass zwischen

Austrittsebene des Einlaufkonus im Lufteintrittsgehäuse und der Eintrittsebene des Strömungskanals in der Einsatzwand zu vergrössern. Durch ein vergrössertes Spaltmass zwischen Austrittsebene des Einlaufkonus im Lufteintrittsgehäuse und der Eintrittsebene des Strömungskanals in der Einsatzwand kommt es nur bei grossen plastischen Deformationen der Einsatzwand zum Kontakt zwischen Einsatzwand und Einlaufkonus. Der Nachteil sind potentiell höhere Anströmverluste und somit ein tieferer Verdichterwirkungsgrad.

[0007] Eine weitere Option wäre, den Einlaufkonus im potentiellen Kontaktbereich durch axiale Schlitze lokal gezielt zu schwächen. Der durchgehende Ringquerschnitt in der Austrittsebene des Lufteintrittsgehäuses wird durch die axialen Schlitze aufgehoben. Im lokalen Aufschlagbereich der Einsatzwand kommt es so beim Aufschlag zu einer Spannungskonzentration. Die durch das Auftreffen hervorgerufenen Druckspannungen können sich nicht mehr über den (durch die Schlitze unterbrochenen) Ringquerschnitt des Einlaufkonus verteilen. Es kommt zum Versagen und Herausbrechen einzelner Segmente des Einlaufkonus. Dies ist ein gewollter Effekt. Durch das Herausbrechen einzelner Segmente aus dem Einlaufkonus (ein Segment läuft von Schlitz zu Schlitz) wird der auf das gesamte Lufteintrittsgehäuse übertragene Axialimpuls reduziert, indem Energie durch Deformation abgebaut wird und ausreichend Weg für die Verformung der Einsatzwand zur Verfügung gestellt wird. Folgende für das Containment relevante Risiken werden somit reduziert:

- Versagen des Flansches des Lufteintrittsgehäuses
- Bruch von Schrauben in der Flanschverbindung
- Absprengen der Lufteintrittsgehäuses-Struktur vom Turbolader

[0008] Da durch die Schlitze jedoch die Anströmung des Verdichterrades gestört wird und Druckverluste generiert werden, hat diese Massnahme negative Auswirkungen auf den Verdichterwirkungsgrad. Zusätzlich kann durch die Schlitze die mechanische Belastung der Verdichterschaukeln erhöht werden, da es zu einer zusätzlichen strömungsinduzierten Schwingungsanregung der Verdichterschaukeln kommen kann.

Kurze Darstellung der Erfindung

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, den Anströmbereich des Verdichters eines Abgasturboladers dahingehend zu optimieren, dass die Strukturbelastung im Berstfall unter Beibehaltung einer hohen Qualität der Anströmung minimiert werden kann.

[0010] Erfindungsgemäss wird dies erreicht, indem der Einlaufkonus am Lufteintrittsgehäuse im potentiellen Kontaktbereich zur Einsatzwand des Verdichters durch aussenliegende, axial geführte Kerben lokal gezielt ge-

schwächt wird. Die Kerben werden bis zu einer Resttiefe von aussen in den Einlaufkonus eingebracht, so dass die den Strömungskanal nach aussen Begrenzende Wand des Einlaufkonus von Innen unversehrt bleibt. Im Bereich der Kerben werden somit Sollbruchstellen ausgebildet, welche unter Belastung nachgeben. Im lokalen Aufschlagbereich der Einsatzwand kommt es beim Aufschlag zu einer Spannungskonzentration. Die durch das Auftreffen hervorgerufenen Druckspannungen führen zum Bruch mindestens einer der Sollbruchstellen, wodurch der durchgehende Ringquerschnitt in der Austrittsebene des Lufteintrittsgehäuses aufgehoben wird. Die Druckspannungen können sich in der Folge nicht mehr über den durch die mindestens eine Bruchstelle unterbrochenen Ringquerschnitt des Einlaufkonus verteilen. Es kommt zum Versagen und Herausbrechen einzelner Segmente des Einlaufkonus. Durch das Herausbrechen einzelner, von Sollbruchstellen begrenzten Segmente aus dem Einlaufkonus wird der auf das gesamte Lufteintrittsgehäuse übertragene Axialimpuls reduziert, indem Energie durch Deformation abgebaut wird und ausreichend Weg für die Verformung der Einsatzwand zur Verfügung gestellt wird.

[0011] Somit werden die Vorteile des bekannten Designs mit Schlitzten genutzt, ohne jedoch dessen Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

[0012] Weitere Vorteile ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren detailliert erläutert. Hierbei zeigt

- Fig. 1 eine Gesamtansicht eines Abgasturboladers gemäss dem Stand der Technik mit einem Verdichter, umfassend, schematisch angedeutet, zwei unterschiedliche Lufteintrittsgehäuse, einen Filterschalldämpfer und einen Luftansaugstutzen
- Fig. 2 den Grundkörper eines Filterschalldämpfers mit einem erfindungsgemäss ausgebildeten Einlaufkonus,
- Fig. 3 einen Luftansaugstutzen mit einem erfindungsgemäss ausgebildeten Einlaufkonus, und
- Fig. 4 einen im Bereich IV geführten axialen Schnitt durch den Lufteintritt eines Verdichters nach Fig. 1 mit erfindungsgemäss ausgebildetem Einlaufkonus.

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0014] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines herkömmlichen Abgasturboladers mit Verdichter 1 und Abgasturbine 3. Der Verdichter umfasst ein im Verdichtergehäuse

10 angeordnetes Verdichterrad, die Turbine ein im Turbinengehäuse 30 angeordnetes Turbinenrad. Zwischen der Turbine und dem Verdichter ist das Lagergehäuse 40 angeordnet. Das Gehäuse der Abgasturbine 3 umfasst einen Gaseintritt 31, durch welchen das heisse Abgas auf das Turbinenrad strömt und dieses antreibt, bevor das Abgas durch den Gasaustritt 32 der Auspuffanlage zugeführt wird.

[0015] Das Turbinenrad ist an einem Ende einer um die Achse A rotierbaren Turboladerwelle angeordnet, welche im Lagergehäuse 40 drehbar gelagert ist. Am anderen Ende der Turboladerwelle befindet sich das Verdichterrad, welches durch den Lufteintritt 11 angesaugte Luft verdichtet, welche anschliessend in einem Spiral- oder Kollektorgehäuse gesammelt und über den Luftaustritt 12 den Brennkammern des Verbrennungsmotors zugeführt wird. Die Luft kann dem Ansaugbereich des Verdichters über einen rohrförmigen Luftansaugstutzen 22 (in der Fig. 1 in der linken Hälfte oberhalb der Achse A angedeutet) oder über einen Schalldämpfer 21 (in der Fig. 1 in der linken Hälfte unterhalb der Achse A angedeutet) zugeführt werden. Der Schalldämpfer kann zusätzlich Filterelemente umfassen, welche das Eintreten von grösseren Partikeln in den Verdichter verhindern. In diesem Fall wird von einem Filterschalldämpfer gesprochen.

[0016] Fig. 2 zeigt den zylinderförmigen Grundkörper 210 eines Filterschalldämpfers ohne eingesetzte Dämpfungselemente und ohne aufgesetztes Filterelement. Der Grundkörper ist entweder ein Monoblock (Gussteil) oder ein aus mehreren Einzelteilen zusammengefügtes Bauteil. Im vorliegenden Fall weist der Grundkörper eine geschlossene stirnseitige Vorderwand 211 und eine Rückwand 212 mit einer zentralen Luftaustrittsöffnung 213 auf. Um die Mantelfläche des zylindrischen Grundkörpers wird in der Regel ein Filterelement, durch welches die Luft ins Innere des Filterschalldämpfers und dort in etwa in radialer Richtung entlang der in dafür vorgesehenen Nuten 214 angeordneten Dämpfungselemente in einen zentralen Hohlraum strömt. Nach einer Umlenkung in die Axiale Richtung strömt die Luft durch die zentrale Luftaustrittsöffnung 213 in der Rückwand 212 entlang des Einlaufkonus 24 aus dem Filterschalldämpfer in den Eintrittsbereich des Verdichters. In den Einlaufkonus 24 sind erfindungsgemäss aussenliegende Kerben 25 eingelassen.

[0017] Fig. 3 zeigt einen Luftansaugstutzen welcher in der dargestellten Form eine Umlenkung der dem Verdichter zugeführten Luftströmung aus der radialen Richtung in die axiale Richtung bewirkt. Der Luftansaugstutzen 22 hat zwei Befestigungsflansche, einen eintrittsseitigen Befestigungsflansch 221 mit Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsmitteln und den austrittsseitigen Befestigungsflansch mit Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsmitteln. Eintrittsseitig wird am Flansch eine Zuführleitung angeschlossen, austrittsseitig wird der Luftansaugstutzen am Verdichtergehäuse befestigt. Im Austrittsbereich weist der Luftansaugstutzen 22 einen

Einlaufkonus 24 auf, welcher die Strömung in den Eintrittsbereich des Verdichters leitet. In den Einlaufkonus 24 sind erfindungsgemäss aussenliegende Kerben 25 eingelassen.

[0018] Die in den Einlaufkonus 24 des Filterschalldämpfers oder des Luftansaugstutzens eingelassenen Kerben 25 werden anhand Fig. 4 detailliert erläutert.

[0019] Der Einlaufkonus 24 am Lufteintrittsgehäuse 2 (Filterschalldämpfer oder Luftansaugstutzen) wird erfindungsgemäss im potentiellen Kontaktbereich zur Einsatzwand des Verdichters durch aussenliegende, axial geführte Kerben 25 lokal gezielt geschwächt. Die Kerben werden bis zu einer Restwandstärke b von aussen in den Einlaufkonus 24 mit der Wandstärke a eingebracht, so dass die den Strömungskanal S nach aussen Begrenzende Wand des Einlaufkonus von Innen unversehrt bleibt. Im Bereich der Kerben werden somit Sollbruchstellen ausgebildet, welche unter Belastung nachgeben.

[0020] Beim Bersten des Verdichterrades wird die Eintrittskante 151 der Einsatzwand 15 aufgrund plastischer Verformung axial in Richtung Lufteintritt verschoben (in der Figur nach links). Dadurch wird das Spaltmass c zwischen Austrittsebene F_A des Strömungskanals im Einlaufkonus 24 im Lufteintrittsgehäuse 2 und der Eintrittsebene F_E des Strömungskanals in der Einsatzwand 15 aufgebraucht und es kann zum Kontakt zwischen der Einsatzwand 15 und dem Lufteintrittsgehäuse 2 im Bereich des Einlaufkonus 24 kommen. Im lokalen Aufschlagbereich der Einsatzwand kommt es beim Aufschlag zu einer Spannungskonzentration. Die durch das Auftreffen hervorgerufenen Druckspannungen führen zum Bruch mindestens einer der Sollbruchstellen, wodurch der durchgehende Ringquerschnitt in der Austrittsebene des Lufteintrittsgehäuses aufgehoben wird. Die Druckspannungen können sich in der Folge nicht mehr über den durch die mindestens eine Bruchstelle unterbrochenen Ringquerschnitt des Einlaufkonus verteilen. Es kommt zum Versagen und Herausbrechen einzelner Segmente des Einlaufkonus. Durch das Herausbrechen einzelner, von Sollbruchstellen begrenzten Segmente aus dem Einlaufkonus wird der auf das gesamte Lufteintrittsgehäuse übertragene Axialimpuls reduziert, indem Energie durch Deformation abgebaut wird und ausreichend Weg für die Verformung der Einsatzwand zur Verfügung gestellt wird.

[0021] Der Einlaufkonus ist Bestandteil des Lufteintrittsgehäuses 2 und in der Regel im Guss integriert. In einer vorteilhaften Ausführungsform wird der Einlaufkonus mit 8 axialen Kerben ausgeführt. Beim Bersten des Verdichterrades ist aus Erfahrung mit bis zu 4 grösseren Bruchstücken zu rechnen. Eine Anzahl von 8 Kerben ist ausreichend, um den gewünschten Effekt der Unterteilung des Ringquerschnitts in Segmente zu erzielen, die dann lokal belastet werden. Die Kerben sind gleichmässig über den Umfang verteilt. Optional können die Kerben ungleichmässig über den Umfang verteilt sein.

[0022] Die Tiefe der Kerbe ist so gross, wie fertigungstechnisch sinnvoll. Je dünner die Restwandstärke b, des-

to höher der Fertigungsaufwand und die Ausschussrate bei der Fertigung des Lufteintrittsgehäuses. In der Regel dürfte eine optimale Kerbtiefe bei rund 70-90% der mittleren Wandstärke des Einlaufkonus entlang der Kerbe liegen, wobei die fertigungstechnisch schräg auslaufenden Randbereiche der Kerbe hierfür nicht berücksichtigt sind. Bei einer Ausgangswandstärke a von 11 mm entspräche der genannte Wert von 70-90% Kerbtiefe (abhängig von Gusstoleranzen und eingesetztem Bearbeitungsverfahren) etwa einer Restwandstärke von 1 bis 3 mm. Dies ist ausreichend, um im Kontaktfall das gewünschte Versagensbild (Herausbrechen einzelner Segmente aus dem Einlaufkonus) zu erhalten. Im Gegensatz zu durchgehenden Schlitzen bleibt eine negative Auswirkung auf die Strömung aus, da die strömungsführende Geometrie nicht verändert wird.

Bezugszeichenliste

20 [0023]

1	Verdichter
10	Verdichtergehäuse
11	Lufteintritt ins Lufteintrittsgehäuse (Filterschalldämpfer oder Luftansaugstutzen)
12	Luftaustritt aus dem Verdichter
13	Verdichterrad
15	Einsatzwand
151	Eintrittskante
2	Lufteintrittsgehäuse
21	(Filter-) Schalldämpfer
210	Grundkörper des Filterschalldämpfers
211	Vorderwand des Filterschalldämpfers
212	Rückwand
213	Zentrale Luftaustrittsöffnung
214	Nuten zur Führung/ Befestigung von Dämpfungselementen
22	Luftansaugstutzen
23	Befestigungsflansch mit Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsmitteln
24	Einlaufkonus
25	Kerben
3	Abgasturbine
30	Turbinengehäuse
31	Gaseintritt in die Turbine
32	Gasaustritt aus der Turbine
40	Lagergehäuse
A	Achse des Rotors (Verdichterrad, Turbinenrad, Turboladerwelle)
S	Strömungskanal
F_A	Austrittsebene des Strömungskanals des Einlaufkonus
F_E	Eintrittsebene des Strömungskanals in der Einsatzwand
a	Wandstärke des Einlaufkonus
b	Restwandstärke am Grund der Kerbe
c	Spaltmass zwischen Austrittsebene des Einlaufkonus und der Eintrittsebene des Strömungskanals

nals in der Einsatzwand

Patentansprüche

1. Lufteintrittsgehäuse (2) eines Verdichters eines Abgasturboladers, umfassend einen durch eine Gehäusewand des Lufteintrittsgehäuses gebildeten Einlaufkonus (24) zum Zuführen von Luft in einen Ansaugbereich des Verdichters, wobei der Einlaufkonus einen Strömungskanal umschliesst, welcher sich in Strömungsrichtung bis zu einer Austrittsebene des Einlaufkonus erstreckt **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Belassung einer Restwandstärke (b) von radial aussen Kerben (25) in die den Einlaufkonus (24) bildende Gehäusewand eingelassen sind, welche Kerben sich entlang der axialen Ausdehnung des Einlaufkonus erstrecken.

5
10
15
2. Lufteintrittsgehäuse nach Anspruch 1, wobei mehrere Kerben vorgesehen sind und die Kerben entlang dem Umfang verteilt angeordnet sind.

20
3. Lufteintrittsgehäuse nach Anspruch 2, wobei die Kerben gleichmässig entlang dem Umfang verteilt angeordnet sind.

25
4. Lufteintrittsgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Kerben eine Tiefe von 70-90% der mittleren Wandstärke (a) der den Einlaufkonus (24) bildenden Gehäusewand aufweist, wobei als mittlere Wandstärke (a) die durchschnittliche Wandstärke entlang der Kerbe gilt.

30
5. Lufteintrittsgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei es sich beim Lufteintrittsgehäuse um einen Schalldämpfer (21) handelt.

35
6. Lufteintrittsgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei es sich beim Lufteintrittsgehäuse um einen Luftansaugstutzen (22) handelt.

40
7. Verdichter eines Abgasturboladers, umfassend ein Lufteintrittsgehäuse nach einem der Ansprüche 5 oder 6.

45

50

55

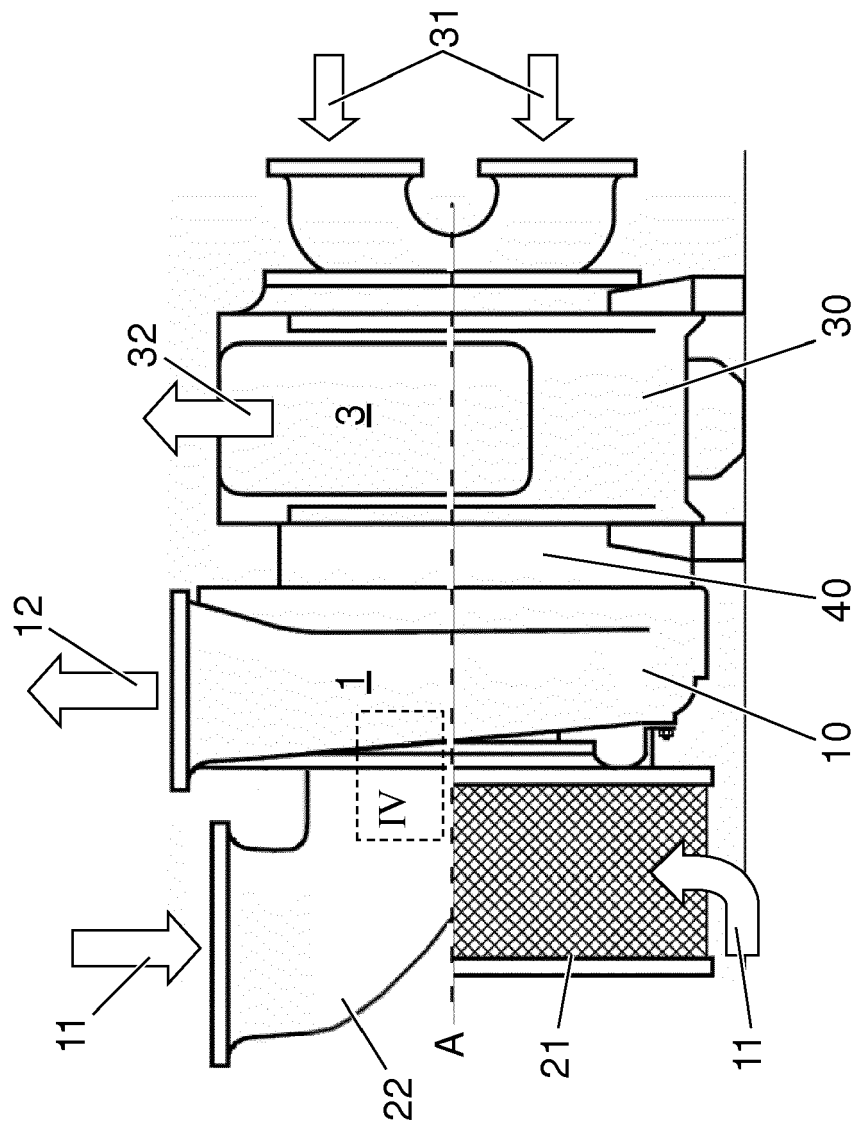
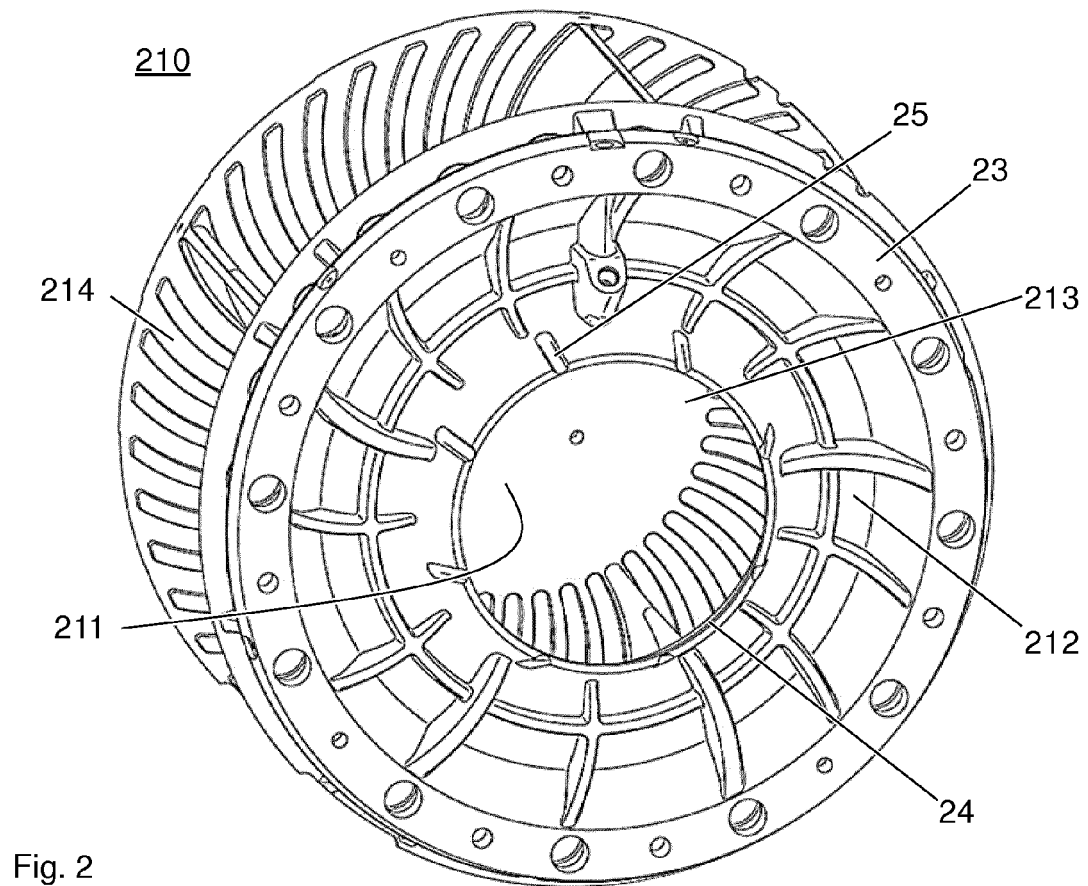


Fig. 1



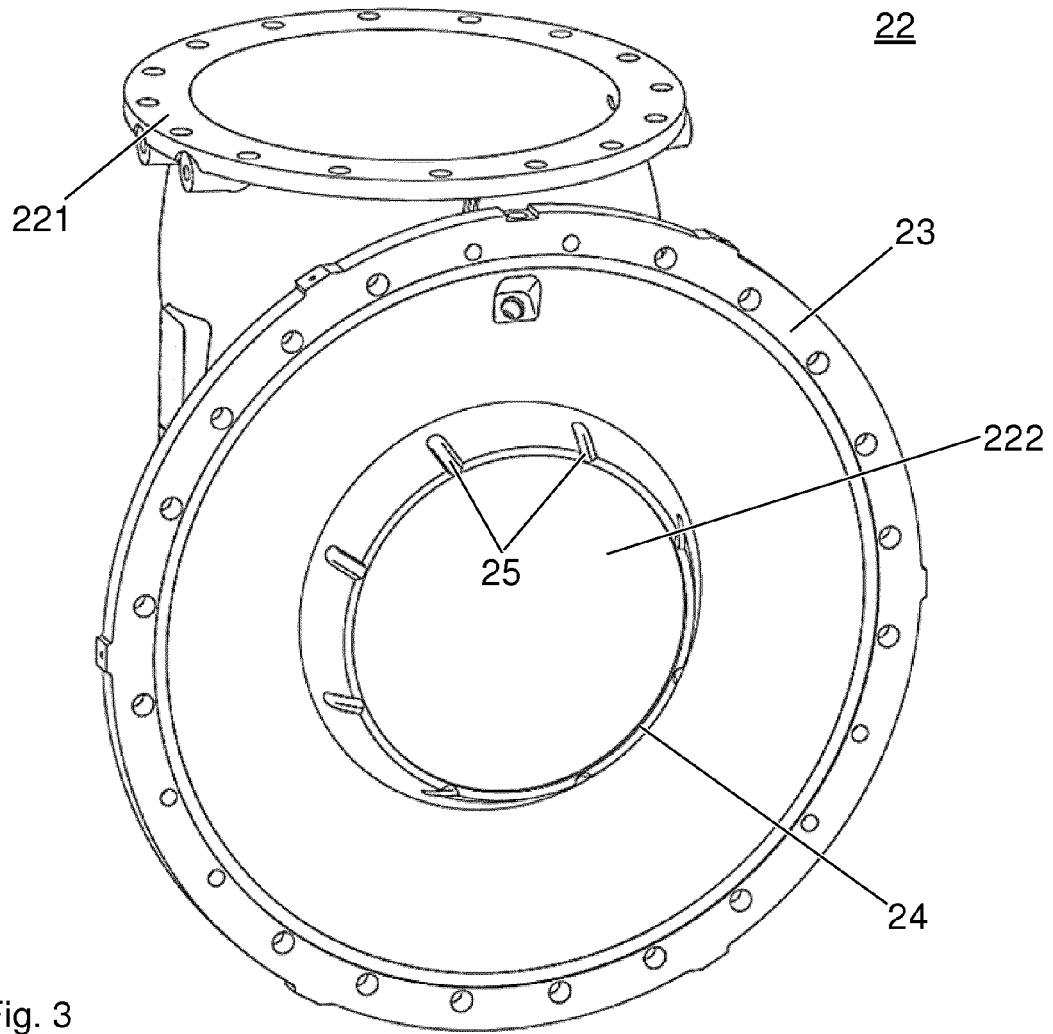


Fig. 3

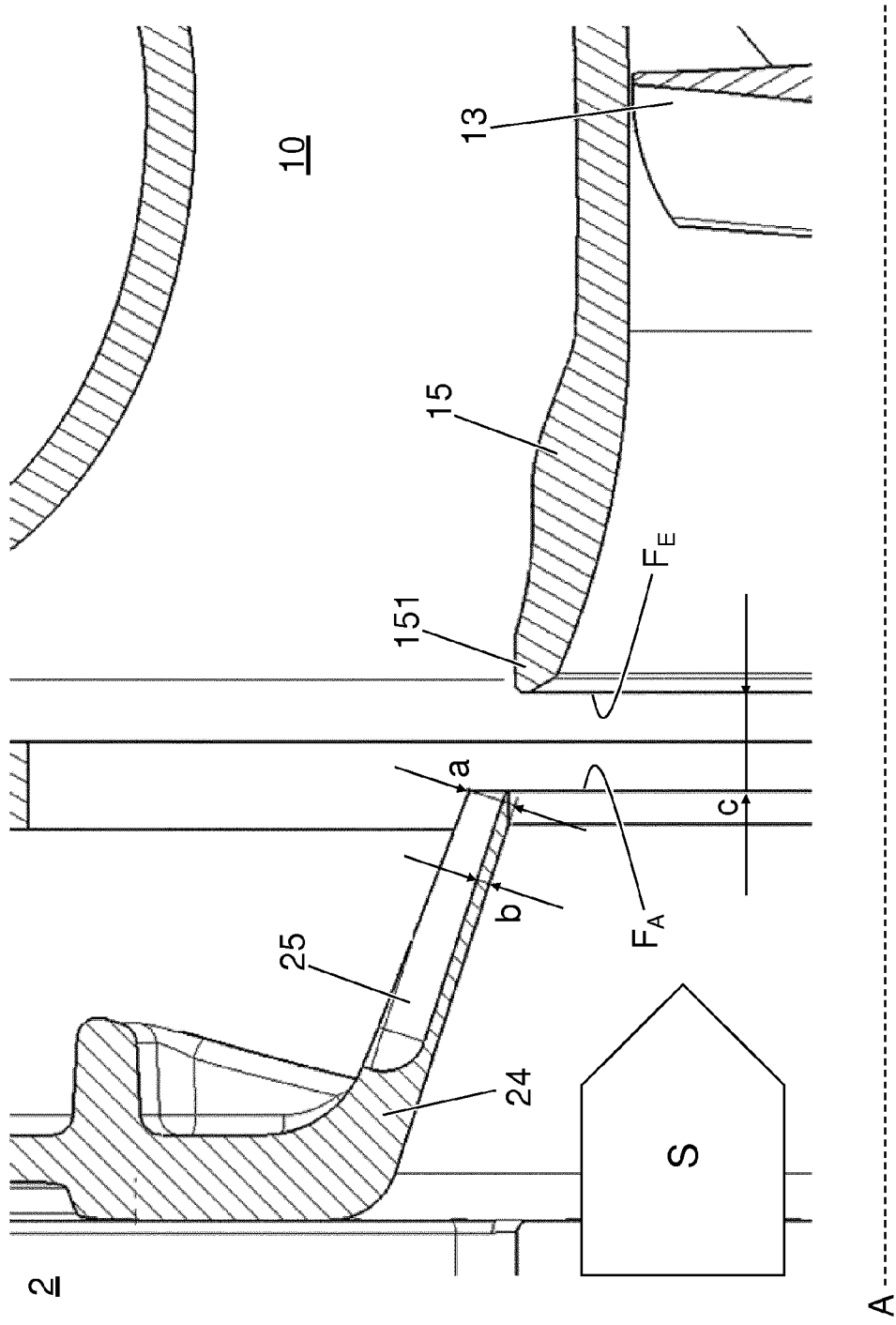


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 14 17 5495

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/090152 A1 (CUMMINS TURBO TECH LTD [GB]; CLAY DAVID CHRISTOPHER [GB]; SHENG XIAOZH) 31. August 2006 (2006-08-31) * das ganze Dokument * * Seite 5, Zeilen 14-28 * * Seite 7, Zeilen 10-24 * * Seite 8, Zeilen 13-18 * * Abbildungen 4,11,12 * -----	1-7	INV. F01D21/04 F04D29/42
X	DE 10 2010 027762 A1 (MAN DIESEL & TURBO SE [DE]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) * das ganze Dokument * * Absätze [0010] - [0013], [0051], [0062] * * Abbildung 3 *	1-3,6,7	
A	WO 02/090722 A1 (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]; HOU ZHANJUN [CH]; BAETTIG JOSEF [CH]) 14. November 2002 (2002-11-14) * das ganze Dokument * * Seite 3, Zeilen 4-6 * * Seite 6, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 21 * * Abbildung 2 *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 1 586 745 A1 (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]) 19. Oktober 2005 (2005-10-19) * das ganze Dokument * * Absätze [0015], [0016], [0019] - [0021] * * Abbildung 1 *	1-7	F02C F01D F04D
A	DE 10 2005 039820 A1 (MAN DIESEL SE [DE]) 1. März 2007 (2007-03-01) * das ganze Dokument * * Absätze [0028] - [0030] * * Abbildungen 2-4 * -----	1-7	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. November 2014	Prüfer Gombert, Ralf
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 : mündliche 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	



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 17 5495

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 216 516 A1 (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]) 11. August 2010 (2010-08-11) * das ganze Dokument * * Absätze [0022], [0025] - [0029] * * Abbildungen 2,3 *	1-7	
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 * * Absätze [0007], [0014] - [0016] * * Abbildung 1 *	1-7	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. November 2014	Prüfer Gombert, Ralf
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

1

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 14 17 5495

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

07-11-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006090152 A1	31-08-2006	AT 494480 T	15-01-2011
		CN 102518605 A	27-06-2012
		EP 1851444 A1	07-11-2007
		JP 5043686 B2	10-10-2012
		JP 2008531899 A	14-08-2008
		KR 20070104431 A	25-10-2007
		US 2008056882 A1	06-03-2008
		WO 2006090152 A1	31-08-2006
DE 102010027762 A1	20-10-2011	CH 703064 A2	31-10-2011
		CN 102221015 A	19-10-2011
		DE 102010027762 A1	20-10-2011
		JP 2011226468 A	10-11-2011
		KR 20110115510 A	21-10-2011
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
		KR 20030092128 A	03-12-2003
		TW 576886 B	21-02-2004
		WO 02090722 A1	14-11-2002
EP 1586745 A1	19-10-2005	CN 1683751 A	19-10-2005
		EP 1586745 A1	19-10-2005
		JP 4616055 B2	19-01-2011
		JP 2005299664 A	27-10-2005
		KR 20060045627 A	17-05-2006
DE 102005039820 A1	01-03-2007	CH 698497 B1	31-08-2009
		CN 1920312 A	28-02-2007
		DE 102005039820 A1	01-03-2007
		JP 5179029 B2	10-04-2013
		JP 2007056870 A	08-03-2007
		KR 20070022593 A	27-02-2007
EP 2216516 A1	11-08-2010	CN 101793266 A	04-08-2010
		EP 2216516 A1	11-08-2010
		EP 2216517 A1	11-08-2010
		JP 5074541 B2	14-11-2012
		JP 2010180882 A	19-08-2010
		KR 20100089776 A	12-08-2010
		US 2010192570 A1	05-08-2010
DE 10050931 C1	14-08-2002	CH 695741 A5	15-08-2006
		DE 10050931 C1	14-08-2002

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

EP 14 17 5495

07-11-2014

EPO FORM P0461

13