



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.11.2008 Patentblatt 2008/47

(51) Int Cl.:
F01D 25/24 ^(2006.01) **F01D 25/04** ^(2006.01)
F01D 25/30 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07108472.7**

(22) Anmeldetag: **18.05.2007**

(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

- **Phillipsen, Bent**
CH-5406, Baden-Rüti (CH)
- **Oeschger, Daniel**
CH-5085, Sulz (CH)
- **Schellenberg, Peter**
CH-5408, Ennetbaden (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)

(72) Erfinder:
• **Flury, Balz**
CH-5436, Würenlos (CH)

(54) **Gasaustrittsgehäuse einer Abgasturbine mit einem Stützelement**

(57) Es wird ein Gasaustrittsgehäuse einer Abgasturbine vorgestellt, welches ein Stützelement aufweist. Das Stützelement ist als eine Trennwand (15) ausgebil-

det, welche quer durch den asymmetrischen Strömungskanal führt. Dies führt dazu, dass das Turbinengehäuse (10) genauso stabil ist, wie wenn es eine symmetrische Form aufweisen würde.

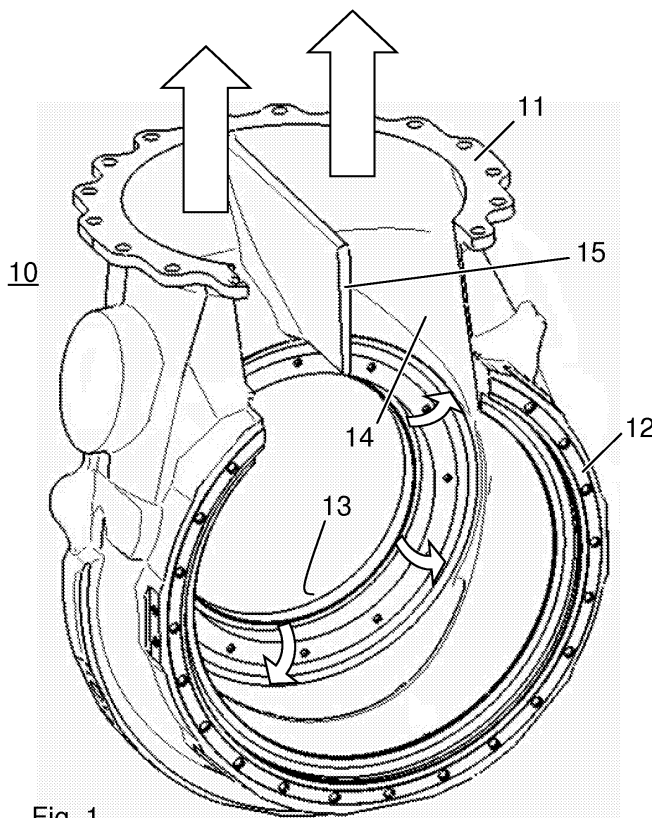


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Abgasturbinen, wie sie in Abgasturboladern, zur Leistungssteigerung von Brennkraftmaschinen (Hubkolbenmotoren), oder in Nutzturbinen, zum Umwandeln der in den Abgasen von Brennkraftmaschinen enthaltenen Energie in mechanische oder elektrische Energie, eingesetzt werden. Sie betrifft das Gehäuse einer solchen Abgasturbine.

Stand der Technik

[0002] Bei modernen Brennkraftmaschinen wird es für Hersteller von Abgasturboladern immer schwieriger die für eine effiziente Nutzung der Brennkraftmaschine geforderten Wirkungsgrade des Abgasturboladers bereitzustellen. Eine Möglichkeit den Wirkungsgrad des Abgasturboladers zu verbessern, besteht darin, neue, thermodynamisch optimierte Strömungskanalformen auszu-
legen.

[0003] Im Gasaustrittsgehäuse einer Abgasturbine können bei betriebsbedingter Erwärmung aufgrund der thermodynamisch optimierten, asymmetrischen Form der Strömungskanalführung asymmetrische Ausdehnungen des Gehäuses entstehen.

[0004] Um Schäden an den rotierenden Bauteilen zu verhindern, muss aufgrund der unterschiedlich grossen Ausdehnungen das Spiel zwischen den rotierenden Bauteilen und den feststehenden Gehäuseteilen erhöht werden, wodurch der durch die thermodynamisch optimierte Strömungskanalformen gewonnene Wirkungsgrad zumindest teilweise wieder verloren geht.

Kurze Darstellung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, das Gasaustrittsgehäuse einer Abgasturbine gegen unsymmetrische Ausdehnung resistent zu machen.

[0006] Erfindungsgemäss wird dies mit mindestens einem Stützelement erreicht, welches im Innern des Gasaustrittsgehäuses angeordnet ist.

[0007] Als Stützelement kann eine Trennwand oder eine Rippe vorgesehen sein, welche quer durch den Strömungskanal führt. Damit wird das Gasaustrittsgehäuse genauso stabil, wie wenn es eine symmetrische Form aufweisen würde.

[0008] Optional kann das Stützelement als axiale Verbindung zwischen dem lagergehäuseseitigen Flansch und dem gaseintrittsseitigen Flansch vorgesehen sein. Dies führt zu einer weiteren Versteifung des gesamten Turbinengehäuses.

[0009] Wird das Stützelement als eine Trennwand ausgebildet, welche gegenüber einer schmalen Rippe eine grössere radialer Ausdehnung aufweist, oder werden mehrere, radial übereinander angeordnete Rippen

eingesetzt, können nicht nur axiale Kräfte sondern auch ein sehr hohes Moment aufgenommen werden. Die so erzielte, stärkere Stabilisierung führt dazu, dass das Abkippen des Gasaustrittsflansches vermieden werden kann.

[0010] Die asymmetrischen Gehäusedeformationen werden dank der erfindungsgemässen Abstützung des Turbinengehäuses so stark vermindert, dass der durch die thermodynamisch optimierten Strömungskanalformen gewonnene Wirkungsgrad vollumfänglich genutzt werden kann.

[0011] Zusätzlich führt das Stützelement dazu, dass sich die Eigenfrequenz der Abgasturbine, bzw. des Abgasturboladers oder der Nutzturbine erhöht. Dies wiederum trägt zu einem wesentlich unproblematischeren Betriebsverhalten bei.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Nachfolgend sind anhand der Zeichnungen Ausführungsformen des erfindungsgemässen Turbinengehäuses beschrieben. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine isometrische Ansicht eines teilweise aufgeschnittenen Turbinengehäuses mit einer erfindungsgemässen Abstützung durch eine Trennwand, von der Seite des Lagergehäuseflansches her gesehen,

Fig. 2 eine isometrische Ansicht des axial geschnittenen Turbinengehäuses nach Fig. 1, wobei der Schnitt durch die Trennwand geführt ist, von der Seite des Lagergehäuseflansches her gesehen,

Fig. 3 eine isometrische Ansicht des axial geschnittenen Turbinengehäuses nach Fig. 1, wobei der Schnitt durch die Trennwand geführt ist, von der Seite des Gaseintrittsflansches her gesehen, und

Fig. 4 eine isometrische Ansicht eines teilweise aufgeschnittenen Turbinengehäuses mit einer erfindungsgemässen Abstützung durch eine Rippe, von der Seite des Lagergehäuseflansches her gesehen, und

Fig. 5 eine isometrische Ansicht eines axial geschnittenen Turbinengehäuses nach dem Stand der Technik, mit eingesetztem Diffusor..

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0013] Fig. 5 zeigt ein entlang der Turbinenachse aufgeschnittenes Turbinengehäuse 10 eines Abgasturboladers bzw. einer Nutzturbine nach dem Stand der Technik. Die Strömungsrichtung des heissen, von der Brennkraftmaschine herangeführten Abgases ist mit den dicken,

weissen Pfeilen angedeutet. Das Gas tritt demnach durch die Öffnung im Gaseintrittsflansch 13 in das Innere des Turbinengehäuses, wird im Strömungskanal über die nicht dargestellten Laufschaufeln des Turbinenrades geführt, im asymmetrisch ausgebildeten Sammelraum 14 radial ausserhalb des Diffusors aufgefangen und verlässt das Turbinengehäuse anschliessend über die Öffnung im Gasaustrittsflansch 11. Das nicht dargestellte Turbinenrad ist auf einer Welle angeordnet, welche durch die Öffnung im Lagergehäuseflansch 12 geführt und im Lagergehäuse drehbar gelagert ist. Am gegenüberliegenden Ende der Welle ist beim Abgasturbolader das Verdichterrad, bei der Nutzturbine das Verbindungselement zur Nutzmachine angeordnet.

[0014] In den Figuren 1 bis 4, welche das erfindungsgemässe Turbinengehäuse in verschiedenen Schnitten und aus verschiedenen Richtungen sowie in zwei unterschiedlichen Ausführungsformen zeigen, ist der Diffusor im Abströmbereich radial ausserhalb der Turbinenschaufeln nicht dargestellt. Der Diffusor wird bei der Montage der Abgasturbine auf der Rückseite des Gaseintrittsflansches 13 befestigt. Die dafür verwendeten Bohrungen sind in den Figuren dargestellt. Ebenfalls nicht dargestellt ist die strömungsführende Kulisse auf der Seite des Lagergehäuseflansches 12. Diese Kulisse ist entweder ebenfalls Teil des Turbinengehäuses, oder aber des Lagergehäuses oder sie wird als separates Bauteil bei der Montage zwischen dem Lagergehäuse und dem Lagergehäuseflansch 12 des Turbinengehäuses befestigt.

[0015] Fig. 1 zeigt eine isometrische Ansicht des teilweise aufgeschnittenen Turbinengehäuses 10 mit einer erfindungsgemässen Abstützung durch eine Trennwand 15, von der Seite des Lagergehäuseflansches 12 her gesehen. Das heisse Abgas wird von hinten durch die Öffnung im Gaseintrittsflansch 13 ins Turbinengehäuse eingeführt. Die stützende Trennwand 15 erstreckt sich im radial äusseren Bereich des Turbinengehäuses, dem Gasaustrittsbereich in axialer Richtung von dem Lagergehäuseflansch 12 quer durch den Strömungskanal hin zur Seite des Gaseintrittsflansches 13. Das im Bereich des Sammelraumes 14, welcher sich im montierten Zustand der Abgasturbine, radial ausserhalb des Diffusors erstreckt, ist das Turbinengehäuse wie eingangs ausgeführt asymmetrisch ausgebildet, um durch verbesserte thermodynamische Verhältnisse eine Wirkungsgradsteigerung zu bewirken. Die stützende Trennwand 15 wirkt stabilisierend für das Turbinengehäuse, wenn es bei starker Erwärmung aufgrund der asymmetrischen Form zu ungleichen Ausdehnungen kommt.

[0016] Fig. 2 und Fig. 3 zeigen isometrische Ansichten des Turbinengehäuses 10, wobei das Turbinengehäuse jeweils durch die Trennwand 15 aufgeschnitten ist. Es ist in diesen Darstellungen deutlich zu sehen, dass die Trennwand 15 die Lagergehäusesseite mit der Gaseintrittsseite verbindet, und so für das Turbinengehäuse im Gasaustrittsbereich stabilisierend wirkt.

[0017] Fig. 4 zeigt eine isometrische Ansicht eines er-

findungsgemäss gestützten Turbinengehäuses in einer zweiten Ausführungsform. Anstelle einer sich radial bis an die äussere Grenze des Gasaustrittsflansches erstreckenden Trennwand, ist der Gasaustrittsbereich mit einer Rippe 16 abgestützt. Die Rippe erstreckt sich quer durch den Strömungskanal und verbindet ebenfalls die Lagergehäusesseite mit der Gaseintrittsseite des Turbinengehäuses. Optional können zwei oder mehr Rippen radial übereinander angeordnet sein, um eine zusätzliche Abstützung zu erreichen. Insbesondere kann dadurch ein hohes Moment aufgenommen werden, wodurch verhindert werden kann, dass der Gasaustrittsflansch abkippen kann.

15 Bezugszeichenliste

[0018]

- | | |
|----|-----------------------------|
| 10 | Turbinengehäuse |
| 20 | 11 Gasaustrittsflansch |
| | 12 Lagergehäuseflansch |
| | 13 Gaseintrittsflansch |
| | 14 Sammelraum |
| | 15 Stützelement (Trennwand) |
| 25 | 16 Stützelement (Rippe) |

Patentansprüche

- | | |
|----|--|
| 30 | 1. Gasaustrittsgehäuse einer Abgasturbine, umfassend einen Strömungskanal, dadurch gekennzeichnet, dass im Strömungskanal mindestens ein Stützelement (15, 16) zur Stabilisierung des Gasaustrittsgehäuses angeordnet ist. |
| 35 | 2. Gasaustrittsgehäuse nach Anspruch 1, wobei das Gasaustrittsgehäuse in dem den Strömungskanal begrenzenden Bereich asymmetrisch ausgebildet ist. |
| 40 | 3. Gasaustrittsgehäuse nach Anspruch 1, wobei das Stützelement (15, 16) quer zum Strömungskanal angeordnet ist. |
| 45 | 4. Gasaustrittsgehäuse nach Anspruch 1, wobei das Stützelement als eine Trennwand (15) oder eine Rippe (16) durch den Strömungskanal ausgebildet ist. |
| 50 | 5. Turbinengehäuse, umfassend ein Gasaustrittsgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4. |
| 55 | 6. Turbinengehäuse nach Anspruch 5, wobei das Turbinengehäuse einen Gaseintrittsflansch (13) und einen Lagergehäuseflansch (12) umfasst und das Stützelement (15, 16) den Gaseintrittsflansch (13) in axialer Richtung mit dem Lagergehäuseflansch (12) verbindet. |

7. Abgasturbolader oder Nutzturbine, umfassend ein Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 5 oder 6.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

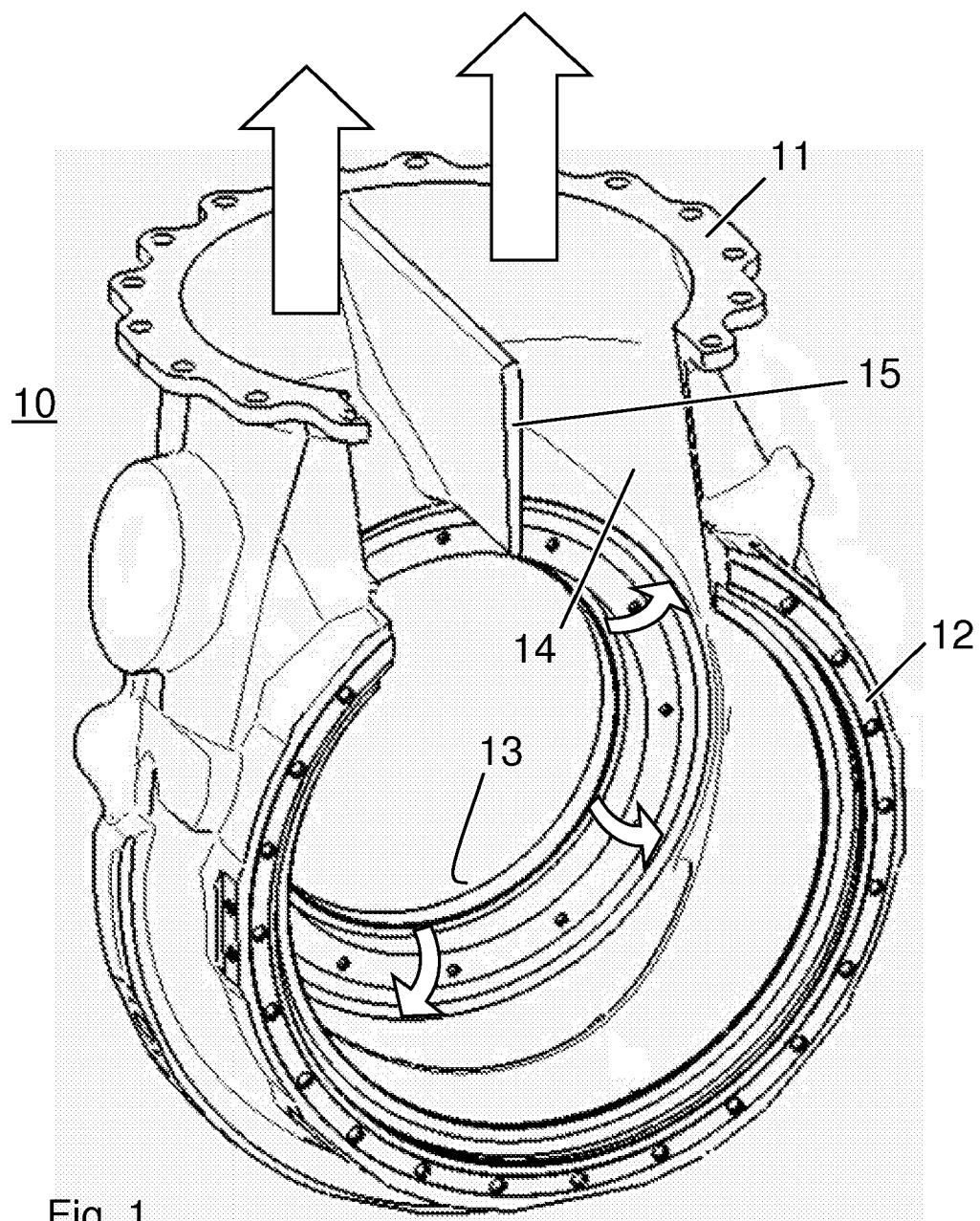


Fig. 1

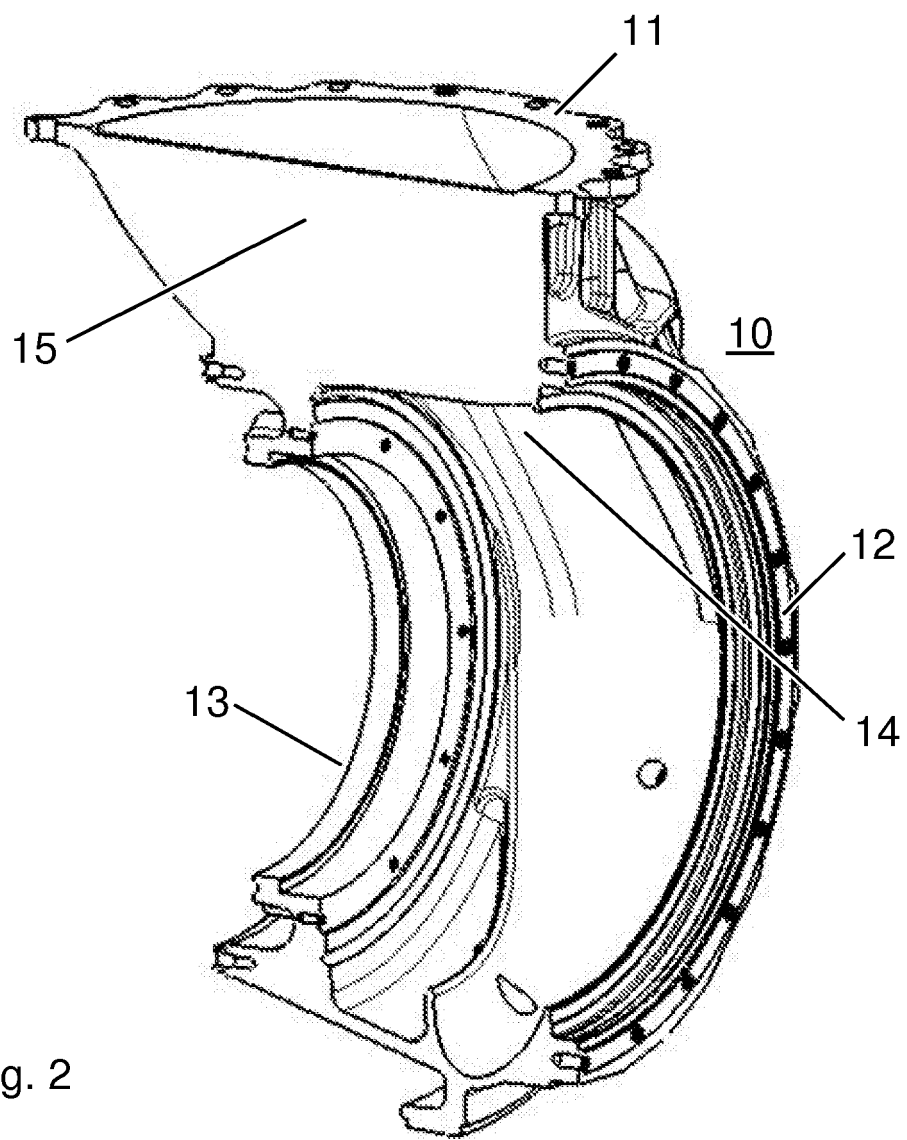


Fig. 2

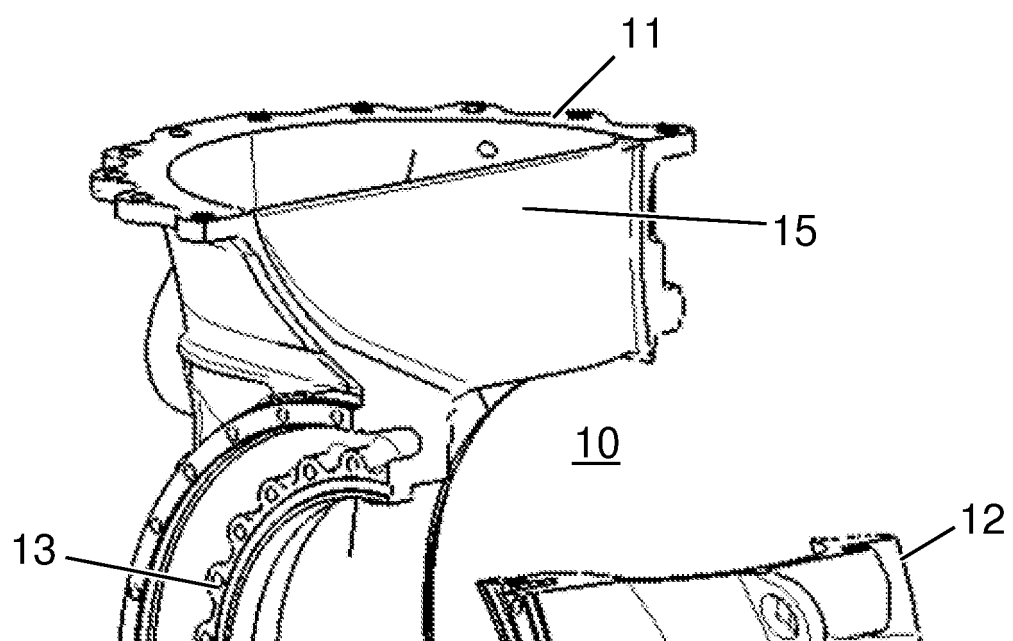


Fig. 3

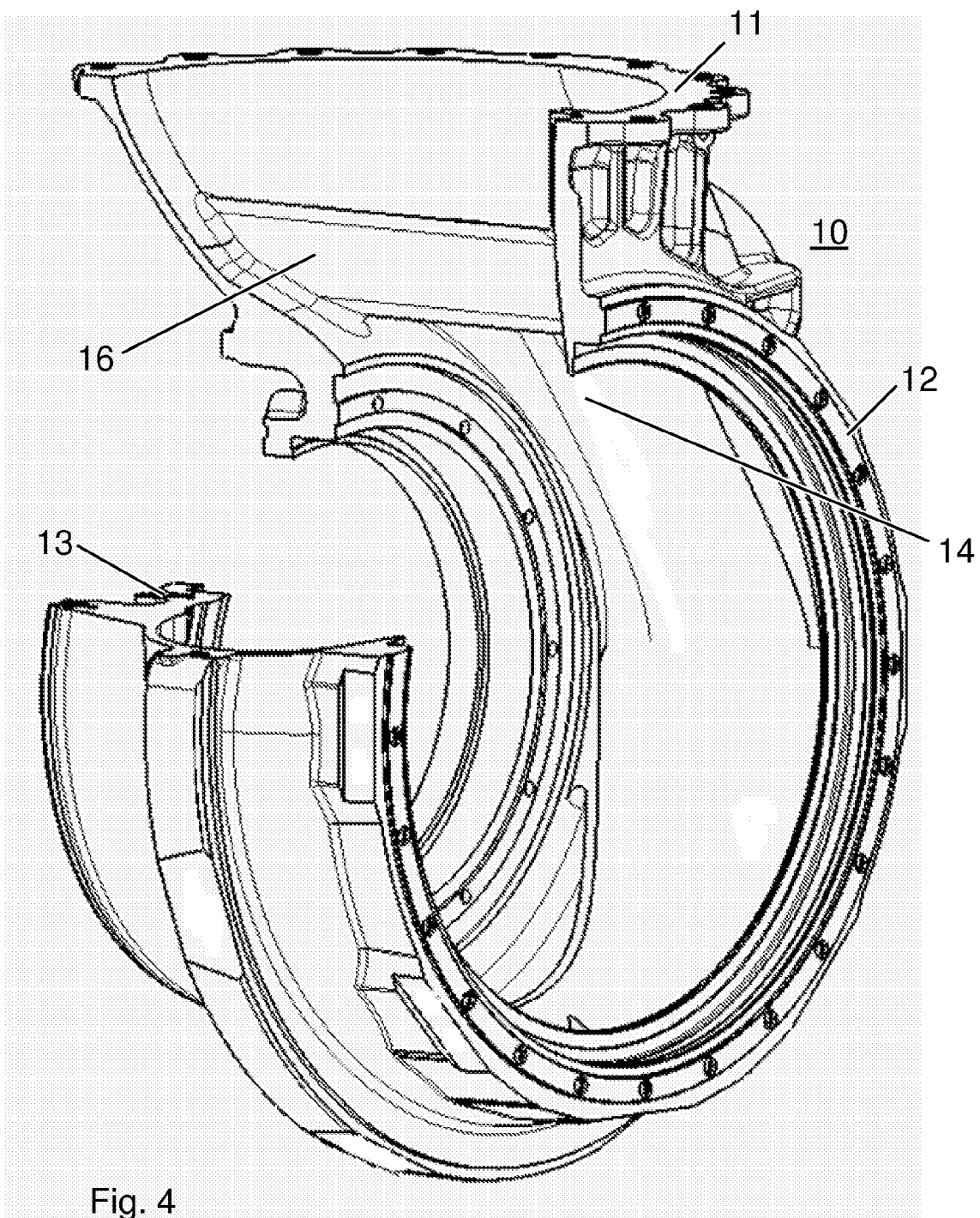


Fig. 4

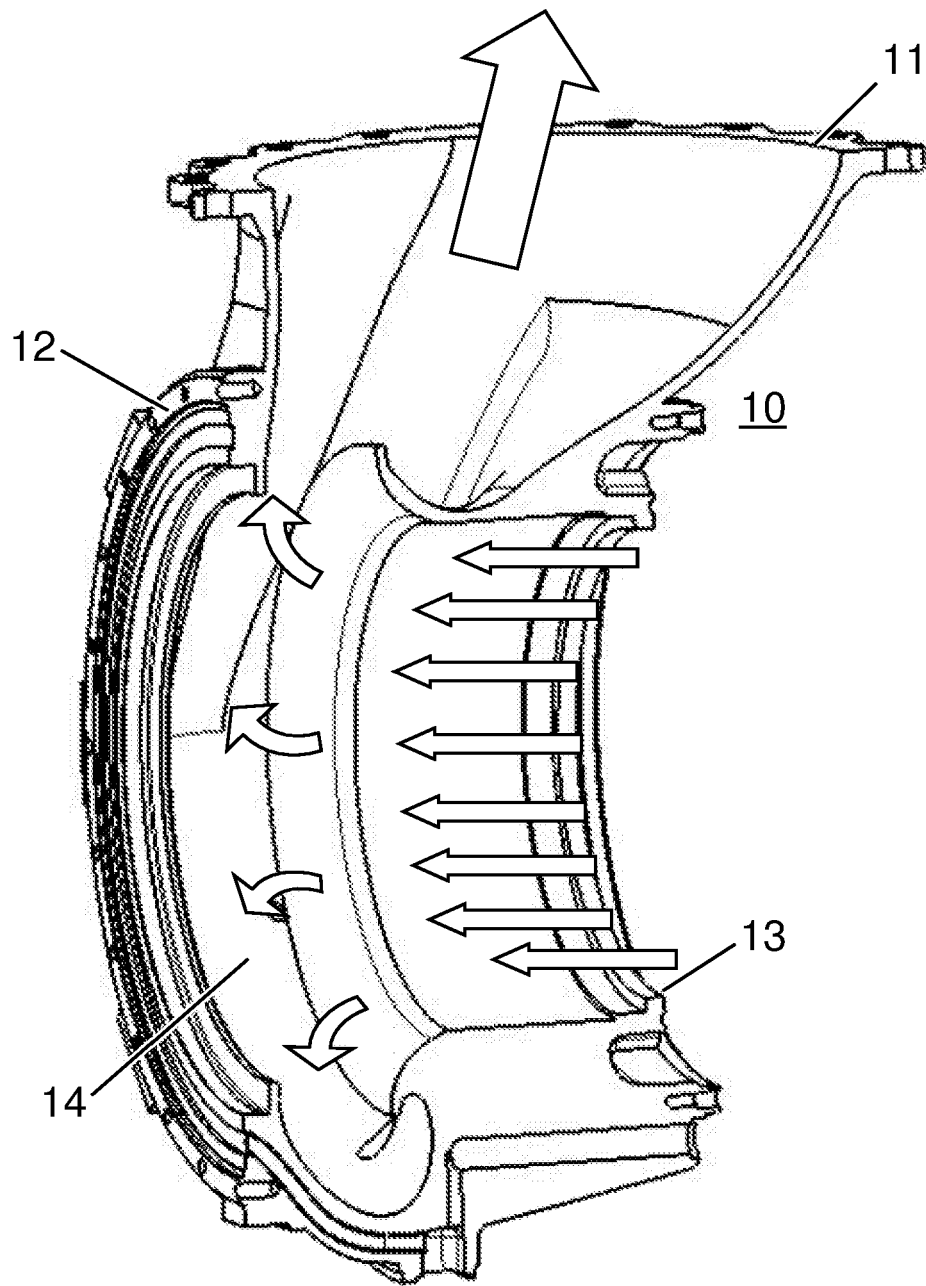


Fig. 5 (Stand der Technik)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 10 8472

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 43 25 457 C1 (MAN B & W DIESEL AG [DE]) 28. Juli 1994 (1994-07-28) * Spalte 2, Zeilen 25-49; Abbildung 1 *	1-7	INV. F01D25/24 F01D25/04
X	US 2 724 545 A (KONRAD OECHSLIN) 22. November 1955 (1955-11-22) * Spalte 2, Zeilen 15-57; Abbildungen 1,2 *	1-7	ADD. F01D25/30
X	EP 0 345 700 A (SKODA KP [CS]) 13. Dezember 1989 (1989-12-13) * Spalte 4, Zeile 7 - Spalte 5, Zeile 6; Abbildung 4 *	1-7	
X	US 1 405 090 A (KARL BAUMANN) 31. Januar 1922 (1922-01-31) * Seite 1, Zeilen 74-76 * * Seite 1, Zeile 107 - Seite 2, Zeile 11; Abbildungen 1,2 *	1-7	
X	US 2 840 342 A (SILVERN DAVID H) 24. Juni 1958 (1958-06-24) * Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 2, Zeile 53; Abbildungen 1,2 *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 3 221 491 A (KOENIG III CARL F ET AL) 7. Dezember 1965 (1965-12-07) * Spalte 2, Zeilen 21-41; Abbildung 2 *	1,3-7	F01D F02C
X	DE 31 08 288 A1 (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG [DE]) 23. September 1982 (1982-09-23) * Seite 9, Absatz 2 * * Seite 9, Absatz 4 - Seite 10, Absatz 1 *	1,5-7	
X	US 4 326 832 A (IKEDA TAKASHI ET AL) 27. April 1982 (1982-04-27) * Spalte 3, Zeilen 6-23; Abbildung 4 *	1-7	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		5. November 2007	
		Prüfer	
		Steinhauser, Udo	
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 10 8472

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 149 470 A (JOSEF HERZOG) 22. September 1964 (1964-09-22) * Spalte 4, Zeilen 47-60; Abbildung 1 *	1-7	
A	EP 1 273 760 A (GEN MOTORS CORP [US] ELECTRO MOTIVE DIESEL INC [US]) 8. Januar 2003 (2003-01-08) * Abbildung 2 *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. November 2007	Prüfer Steinhauser, Udo
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	

2

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 07 10 8472

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.

05-11-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4325457 C1	28-07-1994	JP 7063005 A	07-03-1995
US 2724545 A	22-11-1955	CH 278105 A	30-09-1951
		DE 971733 C	19-03-1959
		FR 1027291 A	11-05-1953
		GB 695212 A	05-08-1953
EP 0345700 A	13-12-1989	CS 8803927 A1	13-06-1990
		DE 58902123 D1	01-10-1992
US 1405090 A	31-01-1922	KEINE	
US 2840342 A	24-06-1958	KEINE	
US 3221491 A	07-12-1965	KEINE	
DE 3108288 A1	23-09-1982	JP 1595957 C	27-12-1990
		JP 2018411 B	25-04-1990
		JP 57157019 A	28-09-1982
		US 4464902 A	14-08-1984
US 4326832 A	27-04-1982	JP 55066605 A	20-05-1980
US 3149470 A	22-09-1964	KEINE	
EP 1273760 A	08-01-2003	CA 2352027 A1	03-01-2003
		US 6287091 B1	11-09-2001

EPO FORM P0461

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