

(19)



(11)

EP 2 719 869 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2014 Patentblatt 2014/16

(51) Int Cl.:
F01D 11/12 (2006.01) F01D 25/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12188322.7**

(22) Anmeldetag: **12.10.2012**

(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

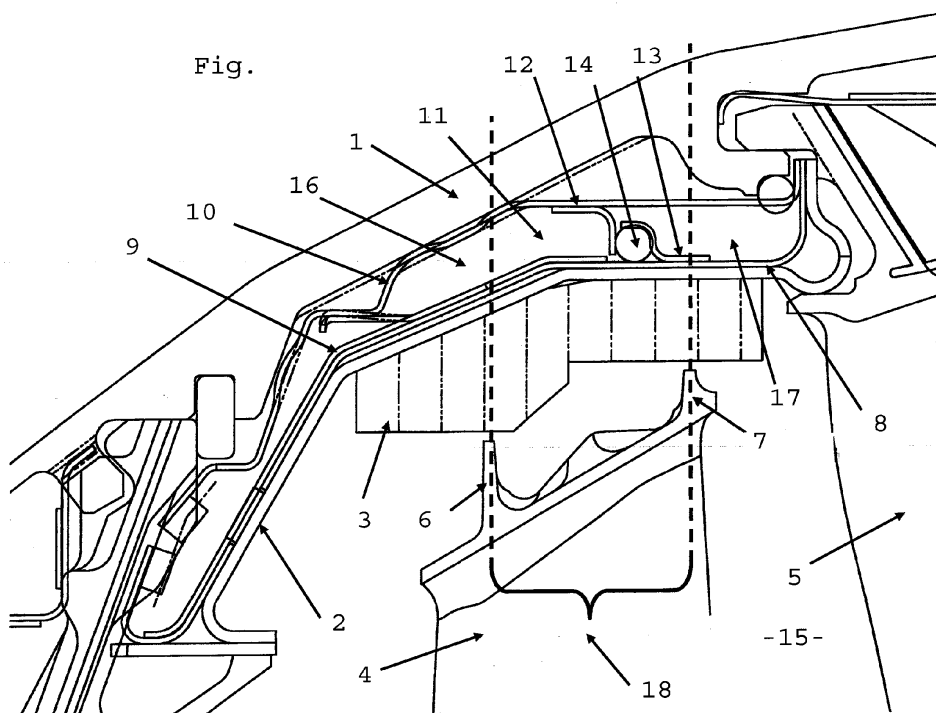
(72) Erfinder:
• **Feldmann, Manfred**
82223 Eichenau (DE)
• **Sangl, Janine, Dr.**
Dachau 85221 (DE)
• **Kaltenbach, Sebastian**
80636 München (DE)
• **Lorenz, Joachim**
85250 Altomünster (DE)

(71) Anmelder: **MTU Aero Engines AG**
80995 München (DE)

(54) **Axiale Abdichtung in einer Gehäusestruktur für eine Strömungsmaschine**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gehäusestruktur für eine Strömungsmaschine, insbesondere für eine Gasturbine oder ein Flugtriebwerk, mit einer äußeren Gehäusewand (1) und einer inneren Gehäusewand (2), wobei innere und äußere Gehäusewand einen Strömungskanal (15) der Strömungsmaschine ringförmig umschließen und in radialer Richtung bezogen auf den Strömungskanal beabstandet sind, wobei zwischen innerer und äußerer Gehäusewand mindestens ein Hohl-

raum (11) ausgebildet ist, wobei der Hohlraum in axialer Richtung in mindestens zwei Bereiche (16,17) unterteilt ist, die mit einer axialen Abdichtung (12,13,14) so voneinander getrennt sind, dass sich entsprechend der axialen Position der Bereiche zu den Druckverhältnissen im Strömungskanal korrespondierende, unterschiedliche Druckverhältnisse einstellen, sowie eine entsprechende Strömungsmaschine, wie beispielsweise ein Flugtriebwerk.



EP 2 719 869 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gehäusestruktur für eine Strömungsmaschine, insbesondere für eine Gasturbine oder ein Flugtriebwerk.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bei Strömungsmaschinen, wie Gasturbinen oder Flugtriebwerken, wird Luft entlang eines Strömungskanals angesaugt, verdichtet, und in einer Brennkammer zusammen mit Brennstoff verbrannt, wobei anschließend die Verbrennungsgase über den Strömungskanal ausgegeben werden, um dabei in einer Turbine Rotoren anzutreiben.

[0003] Der Strömungskanal wird umlaufend von einer Gehäusestruktur umgeben, wobei insbesondere im Bereich der Brennkammer und der nachfolgenden Turbine, durch die Verbrennungsgase sehr hohe Temperaturen im Strömungskanal herrschen, sodass die den Strömungskanal umgebende Gehäusestruktur effizient gekühlt werden müssen, um zu erreichen, dass möglichst niedrige Betriebstemperaturen vorliegen, um so Werkstoffe mit geringeren Anforderungen an die Hochtemperatureigenschaften einsetzen zu können.

[0004] Hierzu wird Kühlluft in den Bereich der äußeren Gehäusestruktur geleitet, um eine Wärmeableitung zu bewirken. Zudem werden in derartigen Gehäusestrukturen Isolierungen und Hitzeschilder eingesetzt, die die äußeren Komponenten vor zu hohen Temperaturen schützen sollen.

[0005] Allerdings kommt es bei bekannten Gehäusestrukturen aufgrund der im Strömungskanal herrschenden Verhältnisse und der konstruktiven Gegebenheiten, die beispielsweise die Temperaturwechsel zwischen einem Betriebszustand und einem Nicht-Betriebszustand ermöglichen müssen, zu einem Ausströmen von Heißgas aus dem Strömungskanal in die Gehäusestruktur und zu einem Einströmen von Kühlluft in den Strömungskanal. Da jedoch dadurch Wirkungsgradverluste entstehen und die Temperaturbelastung der Gehäusestruktur ansteigt, gilt es derartige Austauschströmungen zu vermeiden bzw. zu verringern.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0006] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gehäusestruktur für eine Strömungsmaschine, insbesondere für eine stationäre Gasturbine oder ein Flugtriebwerk bereitzustellen, bei welchem die Gehäusestrukturtemperatur verringert und der Wirkungsgrad der Strömungsmaschine durch Vermeidung von Heißgasverlusten in die Gehäusestruktur verbessert werden kann. Hierbei soll die Lösung einfach realisierbar sein.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Gehäusestruktur mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie eine Strömungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 8. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Die Erfindung geht aus von der Überlegung, dass durch Hohlräume in der Gehäusestruktur ein Druckausgleich in axialer Richtung, also entlang der Strömungsrichtung des Heißgases im Strömungskanal erfolgen kann, wobei durch den Druckausgleich entsprechende Gasströmungen verursacht werden, wie beispielsweise das Ausströmen von Heißgas aus dem Strömungskanal in die Gehäusestruktur oder das Einfließen von Kühlluft aus der Gehäusestruktur in den Strömungskanal. Um diese Austauschströmungen zu verringern oder zu vermeiden, ist es sinnvoll, den Druckausgleich über Hohlräume in der Gehäusestruktur zu unterdrücken, so dass dadurch die Austauschströmungen verhindert werden. Hierzu schlägt die vorliegende Erfindung vor, eine axiale Abdichtung in einem entsprechenden Hohlraum zwischen einer inneren Gehäusewand und einer äußeren Gehäusewand einer Gehäusestruktur einer Strömungsmaschine vorzusehen, sodass ein axialer Druckausgleich möglichst weitgehend verhindert wird.

[0009] Durch die axiale Abdichtung werden mindestens zwei Bereiche in einem Hohlraum geschaffen, die in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind. Die axiale Abdichtung erfolgt dabei so, dass sich in den Bereichen unterschiedliche Druckverhältnisse einstellen können, die mit den unterschiedlichen Druckverhältnissen im Strömungskanal entlang der axialen Richtung korrespondieren. Dies bedeutet beispielsweise, dass der Druck im Strömungskanal vor einer Laufschaufelstufe höher ist, als nach einer Laufschaufelstufe, sodass entsprechend in einem Hohlraum in der Gehäusestruktur in einem Bereich, der axial dem Bereich vor einer Laufschaufelstufe entspricht, die Druckverhältnisse höher sind, als in einem Bereich, der in seiner axialen Position der Position nach einer Laufschaufelstufe entspricht.

[0010] Entsprechend kann die axiale Abdichtung in einer axialen Position in dem Hohlraum angeordnet sein, die der axialen Position zwischen einer Eintrittskante und einer Austrittskante einer Laufschaufel, insbesondere zwischen einer ersten und einer zweiten Dichtspitze einer Laufschaufel entspricht. Unter Eintrittskante wird hierbei die vorderste Kante der Laufschaufel stromaufwärts verstanden, die also zuerst mit den strömenden Heißgasen in Berührung kommt. Entsprechend ist die Austrittskante der letzte Bereich der Laufschaufel, an dem die Strömungsgase die Schaufel wieder verlassen. Durch die Anordnung einer entsprechenden axialen Abdichtung in einem Hohlraum der Gehäusestruktur können sich in den abgetrennten Bereichen des Hohlraums zu den Druckverhältnissen im Strömungskanal korrespondierende Druckverhältnisse einstellen und ein Druckausgleich mit entsprechenden Austauschströmungen

wird vermieden bzw. zumindest verringert.

[0011] Neben einer einzigen axialen Abdichtung für einen Hohlraum können selbstverständlich mehrere axiale Abdichtungen für einen einzigen Hohlraum vorgesehen werden sowie mehrere Hohlräume mit axialen Abdichtungen.

[0012] Die axiale Abdichtung kann durch ein mit Strukturbauteilen zusammenwirkendes Dichtelement realisiert werden, wie beispielsweise eine flexible, hitzebeständige Dichtschnur, die mit entsprechend vorgesehenen Dichtwänden zusammenwirken kann. Neben Dichtwänden können auch andere geeignete Strukturbauteile zur Herstellung der axialen Abdichtung vorgesehen werden.

[0013] Der Hohlraum, der mit der axialen Abdichtung versehen wird, kann ein unmittelbar an der inneren Gehäusewand angeordneter Hohlraum sein, der von der äußeren Gehäusewand getrennt und insbesondere beabstandet ausgebildet sein kann. Somit wird beim Vorliegen von mehreren Hohlräumen in radialer Richtung hintereinander vorzugsweise derjenige Hohlraum mit einer axialen Abdichtung versehen, der radial innenliegend an der inneren Gehäusewand angeordnet ist.

[0014] Der Hohlraum kann ein ringförmig um den Strömungskanal umlaufender Hohlraum sein oder ein Hohlraum, der lediglich segmentweise um den Strömungskanal vorgesehen ist.

[0015] Neben geschlossenen Hohlräumen, die keine definierten Öffnungen aufweisen, wie beispielsweise Eintrittsöffnungen für Kühlluft, können auch derartige Hohlräume mit axialen Abdichtungen versehen werden, die eine Kühlluftzufuhr aufweisen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUR

[0016] Die beigefügte Figur zeigt in rein schematischer Weise einen Teil einer erfindungsgemäßen Gehäusestruktur in einer Schnittdarstellung.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

[0017] Weitere Vorteile, Kennzeichen und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden bei der nachfolgenden detaillierten Beschreibung eines Ausführungsbeispiels deutlich. Allerdings ist die Erfindung nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0018] Die teilweise Schnittdarstellung der beigefügten Figur durch ein Flugtriebwerk zeigt eine äußere Gehäusewand 1 und eine innere Gehäusewand 2, die ringförmig einen Strömungskanal 15 umgeben, in dem Laufschaufeln 4 und Leitschaufeln 5 angeordnet sind. Die innere Gehäusewand 2 ist durch eine Auskleidung mit einem Anstreifbelag 3 ausgebildet, wobei Dichtspitzen 6, 7, die auch als Dichtfins bezeichnet werden können, an der Laufschaufel 4 angeordnet sind, um zusammen mit dem Anstreifbelag 3 eine Abdichtung bereitzustellen, die auch als "outer air seal" bezeichnet wird. Durch das Anstreifen bzw. Einschleifen der Dichtspitzen 6, 7 der

Laufschaufel 4 in den Anstreifbelag 3 kann erreicht werden, dass in radialer Richtung möglichst keine quer dazu verlaufenden Spalten und Zwischenräume vorliegen, die es dem Heißgasstrom im Strömungskanal 15 erlauben würde, außen an den Schaufelblättern der Laufschaufeln 4 vorbeizuströmen, was zu Leistungseinbußen führen würde.

[0019] Zwischen der inneren und der äußeren Gehäusewand sind verschiedenen Komponenten, wie beispielsweise Dichtungsträger 8 oder Hitzeschilde 9, 10 angeordnet, die dafür sorgen sollen, dass an der äußeren Gehäusewand 1 eine möglichst niedrige Temperatur vorliegt, um so in der Auswahl des Werkstoffs für die äußere Gehäusewand 1 nicht durch Berücksichtigung bestimmter Einsatztemperaturen eingeschränkt zu sein.

[0020] Durch die Hitzeschilde 9, 10 und den Dichtungsträger 8 ist ein Hohlraum 11 ausgebildet, der sich entlang der inneren Gehäusewand 2 erstreckt und der durch das Hitzeschild 10 zumindest getrennt von der äußeren Gehäusewand 1 ist, und zumindest teilweise auch von der äußeren Gehäusewand 1 beabstandet ist. Der Hohlraum 11 ist ringförmig um den Strömungskanal 15 angeordnet und ist im Wesentlichen geschlossen ausgebildet, d.h., dass keine definierten Öffnungen vorgesehen sind. Gleichwohl kommt es aufgrund der im Strömungskanal 15 herrschenden Bedingungen sowie durch den starken Temperaturwechsel zwischen Betrieb und Nicht-Betrieb der Strömungsmaschine und den dadurch bedingten konstruktiven Gegebenheiten zu einem Einströmen von Heißgas aus dem Strömungskanal 15 in den Hohlraum 11. Darüber hinaus kann Umgebungsluft oder in der Gehäusestruktur geführte Kühlluft ebenfalls in den Hohlraum 11 eindringen. Darüber hinaus ist es vorstellbar, dass der Hohlraum 11 ebenfalls zur Führung von Kühlluft ausgebildet ist und entsprechende Öffnungen zum Eintritt von Kühlluft aufweist.

[0021] Im Hinblick auf den Wirkungsgrad der Strömungsmaschine und die Temperaturbelastung der Bauteile der Gehäusestruktur ist es weder wünschenswert, dass Heißgas aus dem Strömungskanal 15 in den Zwischenraum zwischen innerer Gehäusewand 2 und äußerer Gehäusewand 1 und insbesondere in den Hohlraum 11 gelangt, noch, dass Kühlluft möglicherweise in den Strömungskanal einströmt.

[0022] Zur Verbesserung der Dichteigenschaften der Gehäusestruktur ist in dem Hohlraum 11 eine Abdichtung vorgesehen, die zwei Abdichtbleche 12, 13 und eine Dichtschnur 14 umfasst, wobei die axiale Abdichtung 12, 13, 14 den Hohlraum 11 in zwei Bereiche 16 und 17 unterteilt.

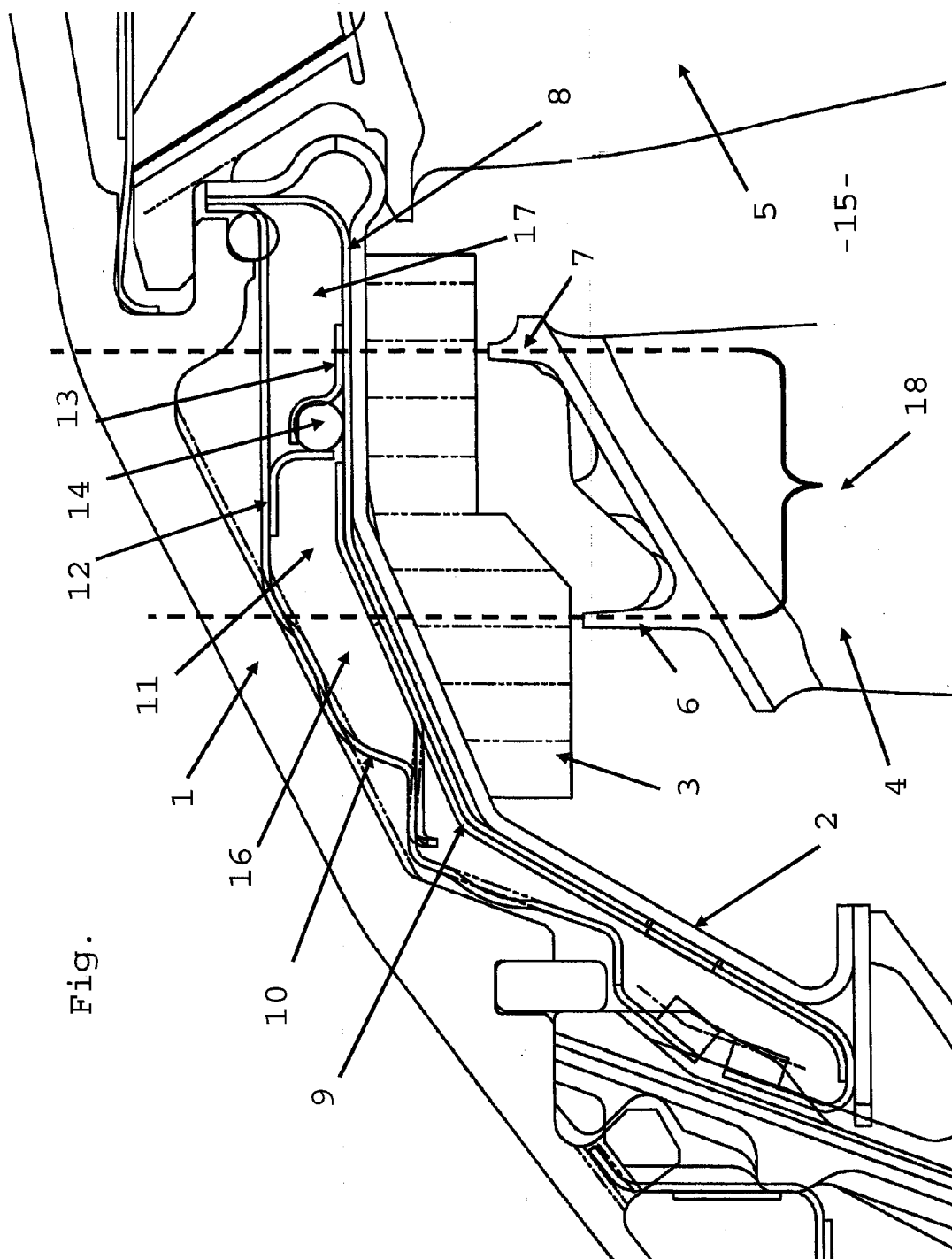
[0023] Die axiale Abdichtung mit den Dichtwänden 12 und 13 sowie der Dichtschnur 14 ist in einer axialen Position entsprechend der axialen Position zwischen der ersten bzw. vorderen Dichtspitze 6 und der zweiten bzw. hinteren Dichtspitze 7 angeordnet, sodass der erste Bereich 16 mit dem Strömungskanal vor der Laufschaufel 4 korrespondiert, während der zweite Bereich 17 mit dem Bereich des Strömungskanals 15 nach der Laufschaufel

korrespondiert. Durch die Dichtung 12,13,14 ist sichergestellt, dass sich in den Bereichen 16, 17 unterschiedliche Druckverhältnisse einstellen können, wie im Strömungskanal im Bereich vor der Laufschaufel 4 und im Bereich nach der Laufschaufel 4. Dadurch wird vermieden, dass in dem Hohlraum 11 ein Druckausgleich zwischen einer axial vorderen Position und einer axial hinteren Position erfolgen kann, was Austauschströmungen zwischen dem Heißgaskanal sowie eine eventuellen Kühlluftströmung verursachen könnte. Dadurch lässt sich somit die Menge an Heißgas, die aus dem Strömungskanal in die Gehäusestruktur strömt, also auch Verluste von Kühlluft verringern, sodass der Wirkungsgrad der Maschine erhöht wird, und die Temperaturen in der Gehäusestruktur abgesenkt werden können, bzw. weniger Kühlluft benötigt wird.

[0024] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand des Ausführungsbeispiels detailliert beschrieben worden ist, ist die Erfindung nicht auf dieses Ausführungsbeispiels beschränkt, sondern es sind vielmehr Abwandlungen in der Weise möglich, das einzelne Merkmale weggelassen oder andersartige Kombinationen von Merkmalen verwirklicht werden, ohne dass der Schutzbereich der beigefügten Ansprüche verlassen wird. Die vorliegende Offenbarung umfasst sämtliche Kombinationen aller vorgestellter Einzelmerkmale.

Patentansprüche

1. Gehäusestruktur für eine Strömungsmaschine, insbesondere für eine Gasturbine oder ein Flugtriebwerk, mit einer äußeren Gehäusewand (1) und einer inneren Gehäusewand (2), wobei innere und äußere Gehäusewand einen Strömungskanal (15) der Strömungsmaschine ringförmig umschließen und in radialer Richtung bezogen auf den Strömungskanal beabstandet sind, wobei zwischen innerer und äußerer Gehäusewand mindestens ein Hohlraum (11) ausgebildet ist, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Hohlraum in axialer Richtung in mindestens zwei Bereiche (16,17) unterteilt ist, die mit einer axialen Abdichtung (12,13,14) so voneinander getrennt sind, dass sich entsprechend der axialen Position der Bereiche zu den Druckverhältnissen im Strömungskanal korrespondierende, unterschiedliche Druckverhältnisse einstellen. 45
2. Gehäusestruktur nach Anspruch 1, 50
dadurch gekennzeichnet, dass
 die axiale Abdichtung an einer axialen Position angeordnet ist, die der axialen Position zwischen einer Eintrittskante und einer Austrittskante einer Laufschaufel (4), insbesondere zwischen einer ersten und einer zweiten Dichtspitze (6,7) einer Laufschaufel entspricht. 55
3. Gehäusestruktur nach Anspruch 1 oder 2, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 die axiale Abdichtung durch mindestens ein mit Strukturbauteilen (12,13) zusammenwirkendes Dichtelement (14) realisiert ist, insbesondere durch flexible, hitzebeständige Dichtschnüre. 10
4. Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Hohlraum (11) von der äußeren Gehäusewand (1) getrennt und insbesondere beabstandet ausgebildet ist. 20
5. Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Hohlraum (11) ein ringförmig um den Strömungskanal umlaufender Hohlraum ist. 30
6. Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Hohlraum (11) ein geschlossener Hohlraum ist. 40
7. Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Hohlraum (11) unmittelbar an der inneren Gehäusewand (1) angeordnet ist. 50
8. Strömungsmaschine, insbesondere Flugtriebwerk mit einer Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 18 8322

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 937 864 A2 (MTU MUENCHEN GMBH [DE] MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 25. August 1999 (1999-08-25) * Absatz [0027]; Abbildung 1 *	1-5,7,8	INV. F01D11/12 F01D25/24
X	US 8 011 879 B2 (GUIMBARD JEAN-MICHEL BERNARD [FR] ET AL) 6. September 2011 (2011-09-06) * Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 25 * * Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 7; Abbildung 3 *	1,3-5,7, 8	
X	US 2005/232752 A1 (MEISELS DAVID [CA]) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) * Absätze [0024] - [0026], [0030], [0031], [0034], [0039]; Abbildungen 1-8 *	1-5,7,8	
X	EP 0 940 562 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 8. September 1999 (1999-09-08) * Absätze [0052] - [0054], [0062]; Anspruch 1; Abbildung 3 *	1-5,7,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 4 925 365 A (CROZET FRANCOIS E G [FR] ET AL) 15. Mai 1990 (1990-05-15) * Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 43; Abbildung 2 *	1-5,7,8	F01D
X	EP 1 106 785 A1 (ROLLS ROYCE DEUTSCHLAND [DE]) 13. Juni 2001 (2001-06-13) * Absätze [0016], [0023]; Abbildungen 1-3 *	1,3,5-8	
X	GB 2 226 365 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 27. Juni 1990 (1990-06-27) * Seite 4, Zeile 20 - Zeile 30; Abbildungen 1-3 *	1-3,5-8	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2013	Prüfer Koch, Rafael
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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 18 8322

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 053 254 A (CHAPLIN GARY FRANCIS ET AL) 11. Oktober 1977 (1977-10-11) * Abbildung 3 *	1,2,4-8	
X	DE 27 45 130 A1 (MTU MUENCHEN GMBH [DE]) 12. April 1979 (1979-04-12) * Abbildung 1 *	1-3,5-8	
A	US 3 656 862 A (RAHAIM THOMAS J ET AL) 18. April 1972 (1972-04-18) * Abbildung 4 *	3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2013	Prüfer Koch, Rafael
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 12 18 8322

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.

06-03-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0937864	A2	25-08-1999	DE	19807247 A1		09-09-1999
			EP	0937864 A2		25-08-1999
			JP	4230040 B2		25-02-2009
			JP	11294103 A		26-10-1999
			US	6139263 A		31-10-2000

US 8011879	B2	06-09-2011	CA	2605947 A1		06-04-2008
			EP	1911936 A1		16-04-2008
			FR	2906846 A1		11-04-2008
			JP	5034847 B2		26-09-2012
			JP	2008095682 A		24-04-2008
			US	2008085182 A1		10-04-2008

US 2005232752	A1	20-10-2005	CA	2502810 A1		15-10-2005
			US	2005232752 A1		20-10-2005

EP 0940562	A2	08-09-1999	CA	2263013 A1		03-09-1999
			DE	69933601 T2		23-08-2007
			EP	0940562 A2		08-09-1999
			EP	1500789 A1		26-01-2005
			US	6146091 A		14-11-2000

US 4925365	A	15-05-1990	DE	68912241 D1		24-02-1994
			DE	68912241 T2		11-05-1994
			EP	0356305 A1		28-02-1990
			FR	2635562 A1		23-02-1990
			JP	2104903 A		17-04-1990
			JP	6094801 B		24-11-1994
			US	4925365 A		15-05-1990

EP 1106785	A1	13-06-2001	DE	19958809 A1		13-06-2001
			EP	1106785 A1		13-06-2001

GB 2226365	A	27-06-1990	DE	3941174 A1		05-07-1990
			FR	2641033 A1		29-06-1990
			GB	2226365 A		27-06-1990
			JP	2199202 A		07-08-1990
			US	5044881 A		03-09-1991

US 4053254	A	11-10-1977	KEINE			

DE 2745130	A1	12-04-1979	KEINE			

US 3656862	A	18-04-1972	BE	769254 A1		29-12-1971
			CH	541066 A		31-08-1973
			DE	2131855 A1		05-01-1972

EPO FORM P0461

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

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 12 18 8322

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 1.1.2019.
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-03-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		FR 2103007 A5	07-04-1972
		GB 1306575 A	14-02-1973
		JP 50020201 B	12-07-1975
		NL 7109117 A	04-01-1972
		US 3656862 A	18-04-1972

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