

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 719 867 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2014 Patentblatt 2014/16

(51) Int Cl.:

F01D 9/04 (2006.01)*F01D 25/24* (2006.01)*F01D 11/00* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 12188313.6

(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

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

(72) Erfinder:

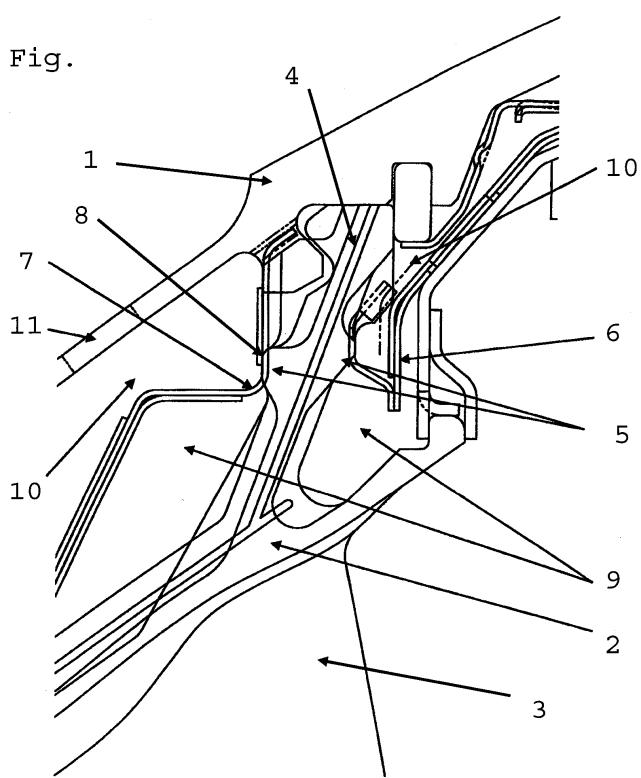
- Feldmann, Manfred
82223 Eichenau (DE)
- Sangl, Janine, Dr.
Dachau 85221 (DE)
- Kaltenbach, Sebastian
80636 München (DE)
- Lorenz, Joachim
85250 Altomünster (DE)

(54) Gehäusestruktur mit verbesserter Abdichtung und Kühlung

(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 der Strömungsmaschine ringförmig umschließen und in radialer Richtung bezogen auf den Strömungskanal beabstandet sind, wobei zwischen in-

nerer und äußerer Gehäusewand mindestens ein Hitze-
schild (6,7) angeordnet ist, und wobei an der inneren
Gehäusewand ein zumindest teilweise in radialer Rich-
tung vorstehender Steg (4) oder eine zumindest teilweise
in radialer Richtung vorstehende Halterung angeordnet
sind, wobei der Steg oder die Halterung zumindest ein-
seitig eine Verbreiterung (5) aufweist, die eine Dichtflä-
che umfasst, an der das Hitzeschild dichtend anliegt.

Fig.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

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 herrschen im Strömungskanal, 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 Hochtemperatur-eigenschaften 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 Hitzeschilde eingesetzt, die die äußeren Komponenten vor zu hohen Temperaturen schützen sollen.

[0005] Allerdings gibt es bei bekannten Gehäusestrukturen oft die Notwendigkeit Aussparungen in den Strömungskanal umgebenden Hitzeschilden vorzusehen, um beispielsweise Leitkranzstege bzw. Statoraufhängungen oder Umfangssicherungen in radialer Richtung durchzuführen. Durch die Aussparungen ist es jedoch möglich, dass Heißgas aus dem Strömungskanal nach außen gelangt, sodass die Temperaturbelastung der Komponenten in den äußeren Gehäusestrukturen ansteigt.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0006] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gehäusestruktur bereitzustellen, die eine verbesserte Kühlung der äußeren Gehäusekomponenten ermöglicht und somit deren Temperaturbelastung senkt.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Gehäu-

sestruktur mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einer Strömungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

- 5 **[0008]** Die Erfindung geht aus von der Erkenntnis, dass die im Stand der Technik vorhandenen Aussparungen im Bereich der Hitzeschilde bzw. allgemein das Vorhandensein von Öffnungen im Bereich von Durchführungen in radialer Richtung dazu führt, dass unzulässig viel 10 Heißgas in den äußeren Bereich der Gehäusestruktur strömen kann. Die Erfindung sieht deshalb vor, in dem Bereich, in dem das Hitzeschilde unterbrochen ist, eine Abdichtung anzuordnen, sodass Heißgas am Strömen in Richtung der äußeren Gehäusestruktur gehindert wird. 15 Hierzu wird vorgeschlagen, an Stegen oder Halterungen, die an einer inneren Gehäusewand angeordnet sind und zumindest teilweise in radialer Richtung nach außen vorstehe, wie z.B. an Leitschaufelstegen oder Leitschaufelhalterungen, Verbreiterungen vorzusehen und an diesen 20 Verbreiterungen Dichtflächen auszubilden, an denen Hitzeschilde dichtend anliegen, um so eine Abdichtung zu erzielen.

- [0009]** Unter Verbreiterung wird hierbei ein Erweiterung des Querschnitts eines Stegs oder einer Halterung 25 in zumindest einer Richtung verstanden, die insbesondere in einer Richtung quer zu radialen Richtung verläuft, wobei vorzugsweise neben der Querschnittserweiterung auch eine erneute Querschnittsreduzierung vorgesehen ist, so dass die Verbreiterung nur in einem bestimmten 30 Abschnitt des Stegs oder der Halterung vorliegt.

- [0010]** Durch das Vorsehen von Verbreiterungen an notwendigerweise vorhandenen Leitschaufelstegen bzw. Leitschaufelaufhängungen oder -halterungen kann in einfacher Weise eine Verbesserung der Abdichtung 35 erzielt werden, da keine zusätzlich zu montierenden Bauteile vorgesehen werden müssen und auch die notwendigen Abänderungen der übrigen Konstruktion begrenzt bleiben.

- [0011]** Durch die Abdichtung mit mindestens einem, 40 vorzugsweise mehreren Hitzeschilden gegenüber Leitschaufel - oder Leitkranzstegen bzw. Leitschaufel - oder Leitkranzaufhängungen kann ferner bewirkt werden, dass gut voneinander abgetrennte innere und äußere Hohlräume geschaffen werden, wobei die inneren Hohlräume im Bereich der inneren Gehäusewand und vorzugsweise beabstandet zur äußeren Gehäusewand vorliegen, während die äußeren Hohlräume im Bereich der äußeren Gehäusewand und vorzugsweise beabstandet von der inneren Gehäusewand vorliegen. Durch die 45 Trennung von inneren und äußeren Hohlräumen kann eine effizientere Kühlwirkung erzielt werden, da die inneren Hohlräume als Puffer dienen, während in den äußeren Hohlräumen die KühlLuftführung vorgesehen werden kann. Durch den Puffer kann ein direkter Wärmeübergang vom Strömungskanal zur äußeren Gehäusestruktur vermieden oder zumindest eingeschränkt werden. 55

- [0012]** Die Verbreiterung an einem Steg oder einer

Halterung der inneren Gehäusewand kann insbesondere einstückig ausgeführt sein, sodass zusätzliche Montagebauteile und zusätzliche Montageaufwand eingespart werden kann. Insbesondere kann die Verbreiterung an einem entsprechenden Steg oder einer Halterung angegossen sein.

[0013] Vorzugsweise kann an einem in Umfangsrichtung um den Strömungskanal umlaufenden Steg oder einer entsprechenden Halterung der inneren Gehäusewand an gegenüberliegenden und voneinander wegweisenden Seiten jeweils mindestens eine Verbreiterung vorgesehen sein, an der jeweils ein Hitzeschild dichtend anliegt, sodass sowohl in axialer Richtung, als auch in Umfangsrichtung eine möglichst geschlossene Sperrwand aus Hitzeschilden zur Abtrennung eines äußeren Teil der Gehäusestruktur mit äußeren Hohlräumen von einem inneren Teil der Gehäusestruktur mit inneren Hohlräumen ausgebildet wird.

[0014] Damit lässt sich eine weitgehende Abtrennung der inneren und äußeren Hohlräume voneinander verwirklichen, sodass keine oder zumindest nur geringfügig Heißgase aus dem Strömungskanal oder den inneren Hohlräumen in den Bereich der äußeren Hohlräume gelangen können. Während die inneren Hohlräume weitgehend abgedichtet sind, um als Puffer zu wirken, können die äußeren Hohlräume entsprechende Kühlluftzutrittsöffnungen aufweisen, um einen Zufluss von Kühl Luft zu ermöglichen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUR

[0015] Die beigefügte Figur zeigt in rein schematischer Weise eine teilweise Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Gehäusestruktur.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

[0016] 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.

[0017] Die beigefügte Figur zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Gehäusestruktur mit einer äußeren Gehäusewand 1, die sowohl in axialer Richtung als auch umlaufen um den von ihr begrenzten Strömungskanal segmentiert ausgeführt sein kann. Im Bereich des Strömungskanals ist eine Leitschaufel 3 angeordnet, die in Form eines Deckbands einen Teil der inneren Gehäusewand 2 darstellt. Von der Leitschaufel 3 bzw. dem Deckband und somit der inneren Gehäusewand 2 ist ein Leitschaufelsteg 4 schräg nach außen vorstehend angeordnet, der beispielsweise zur Fixierung der Leitschaufel 3 an der äußeren Gehäusewand 1 dienen kann.

[0018] Zwischen der äußeren Gehäusewand 1 und der inneren Gehäusewand 2 sind Hitzeschilde 6,7 vorgesehen, die ebenfalls zumindest teilweise um den Strö-

mungskanal umlaufend ausgebildet sind und die äußere Gehäusewand 1 vor den Temperaturen im Strömungskanal abschirmen sollen.

[0019] Die Hitzeschilde 6 und 7 begrenzen bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sowohl innere Hohlräume 9, als auch äußere Hohlräume 10.

[0020] Die äußeren Hohlräume 10 werden nicht nur von den Hitzeschilden 6,7 begrenzt, sondern auch von der äußeren Gehäusewand 1 bzw. dem Leitschaufelsteg 4. In der äußeren Gehäusewand 1 sind teilweise Kühl luftöffnungen 11 vorgesehen, die es ermöglichen, Luft aus der Umgebung in die äußeren Hohlräume 10 zu leiten, um eine Kühlwirkung für das Gehäuse bezüglich der hohen Temperaturen im Strömungskanal bereit zu stellen.

[0021] Die Hitzeschilde 6,7 begrenzen weiterhin innere Hohlräume 9, die von den äußeren Hohlräumen 10 weitgehend abgetrennt und abgedichtet sind. Zu diesem Zweck weist der Leitschaufelsteg 4 beidseitig Verbreiterungen 5 auf, die einstückig an dem Leitschaufelsteg 4 angeordnet sind und beispielsweise unmittelbar beim Gießen der Leitschaufel 3 erzeugt werden können. An den Verbreiterungen 5 ist jeweils eine Dichtfläche 8 vorgesehen, die in Kontakt mit dem Hitzeschild 7 bzw. 6 ist, um die inneren Hohlräume 8 bzw. äußeren Hohlräume 10 abzudichten. Durch das Vorsehen von Verbreiterungen 5 an dem Leitschaufelsteg 4 ist es in einfacher Weise ohne großen konstruktiven Mehraufwand möglich, Dicht flächen für Hitzeschilde 6,7 bereit zu stellen, sodass gut voneinander getrennte innere Hohlräume 9 und äußere Hohlräume 10 gebildet werden.

[0022] Die inneren Hohlräume 9 sind beabstandet von der äußeren Gehäusewand 1 und die äußeren Hohlräume 10 sind beabstandet von der inneren Gehäusewand 2, sodass die inneren Hohlräume 9 als Temperaturpuffer dienen, während die äußeren Hohlräume 10 zur Führung von Kühl Luft Verwendung finden können.

[0023] Damit können die äußere Gehäusewand 1 und die Komponenten im Bereich der äußeren Gehäusewand 1 effektiv gekühlt werden und die Temperaturbelastung kann abgesenkt werden, sodass Werkstoffe mit geringeren Anforderungen an die Temperaturbeständigkeit eingesetzt werden können.

[0024] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand des Ausführungsbeispiels detailliert beschrieben worden ist, ist für den Fachmann selbstverständlich, dass die Erfindung nicht auf diese Ausführungsform beschränkt ist, sondern dass vielmehr Abwandlungen in der Weise möglich sind, dass einzelne Merkmale weggelassen oder andersartige Kombinationen verwirklicht werden können, solange der Schutzbereich der beigefügten Ansprüche nicht verlassen wird. Die vorliegende Offenbarung umfasst sämtliche Kombinationen der vorgestellten Einzelmerkmale.

Patentansprüche

- getrennt sind.
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 der Strömungsmaschine ringförmig umschließen und in radialer Richtung bezogen auf den Strömungskanal beabstandet sind, wobei zwischen innerer und äußerer Gehäusewand mindestens ein Hitzeschild (6,7) angeordnet ist, und wobei an der inneren Gehäusewand ein zumindest teilweise in radialer Richtung vorstehender Steg (4) oder eine zumindest teilweise in radialer Richtung vorstehende Halterung angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Steg oder die Halterung zumindest einseitig eine Verbreiterung (5) aufweist, die eine Dichtfläche (8) umfasst, an der das Hitzeschild dichtend anliegt. 5
 2. Gehäusestruktur nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Steg oder die Halterung an gegenüber liegenden und voneinander weg weisenden Seiten jeweils mindestens eine Verbreiterung (5) aufweist, die jeweils mindestens eine Dichtfläche umfasst, an der jeweils ein Hitzeschild dichtend anliegt. 10
 3. Gehäusestruktur nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verbreiterung (5) einstückig an dem Steg oder der Halterung angeordnet, insbesondere angegossen ist. 15
 4. Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Hitzeschild (6,7) mit seiner radial äußeren Seite mindestens einen äußeren Hohlraum (10) begrenzt, der beabstandet von der inneren Gehäusewand ist. 20
 5. Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Hitzeschild (6,7) mit seiner radial inneren Seite mindestens einen inneren Hohlraum (9) begrenzt, der beabstandet von der äußeren Gehäusewand ist. 25
 6. Gehäusestruktur nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Begrenzung des inneren und/oder äußeren Hohlraums die Dichtfläche umfasst. 30
 7. Gehäusestruktur nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
innerer und äußerer Hohlraum (9,10) voneinander 35
 8. Gehäusestruktur nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der äußere Hohlraum mindestens eine Kühlluftzutrittsöffnung (11) aufweist. 40
 9. Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die innere Gehäusewand durch zumindest einen Teil einer Leitschaufel (3) gebildet ist und der Steg ein Leitschaufelsteg oder Leitkranzsteg oder die Halterung eine Statoraufhängung ist. 45
 10. Strömungsmaschine mit einer Gehäusestruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 50

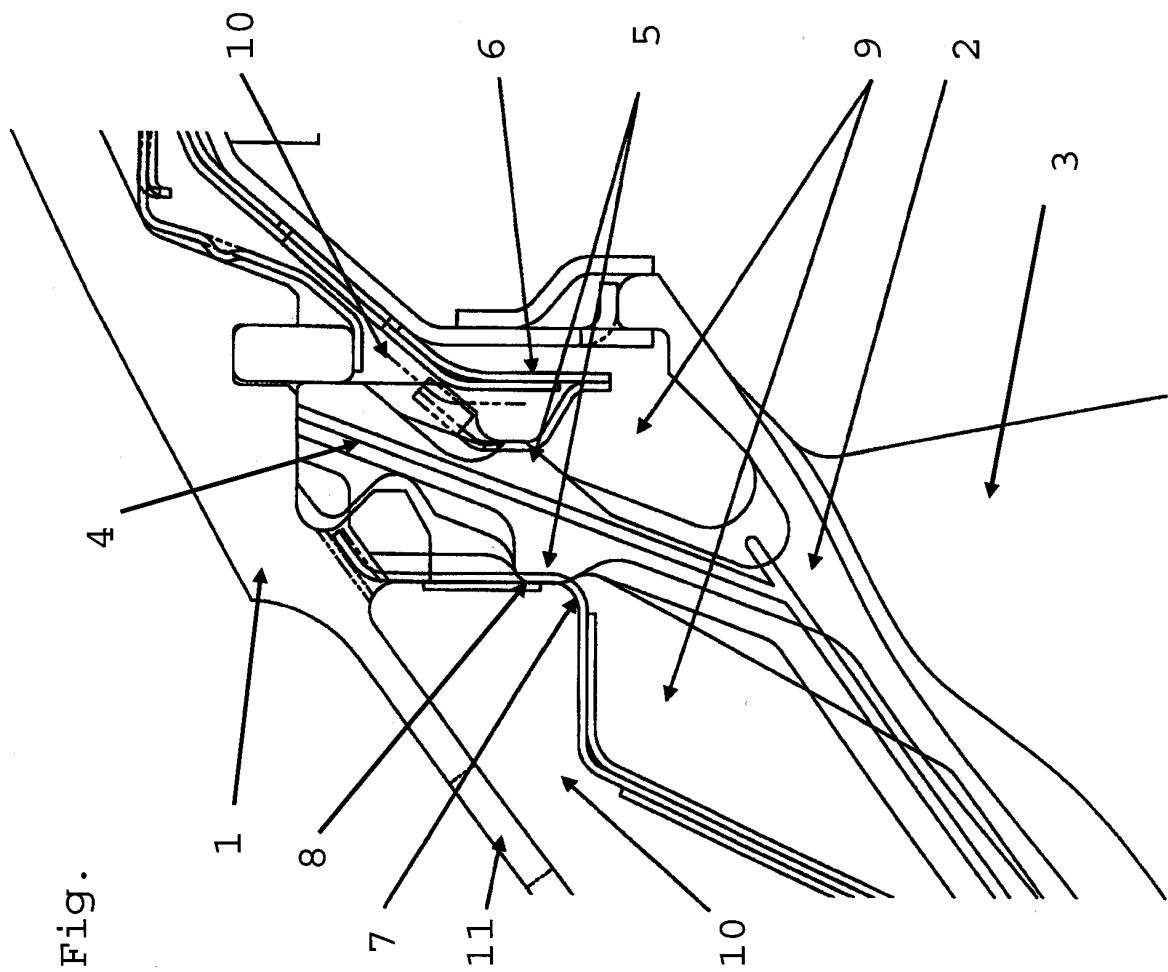


Fig.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 8313

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kernzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)						
X	US 2002/122716 A1 (BEACOCK ROBERT JOHN [US] ET AL) 5. September 2002 (2002-09-05) * Zusammenfassung * * Absatz [0023] - Absatz [0024] * * Abbildungen * -----	1,3-10	INV. F01D9/04 F01D25/24 F01D11/00						
Y	EP 1 384 858 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 28. Januar 2004 (2004-01-28) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	2							
A	US 2007/231123 A1 (DERVAUX ALEXANDRE NICOLAS [FR] ET AL) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) * Zusammenfassung * * Absatz [0045] * * Absatz [0064] - Absatz [0066] * * Abbildungen * -----	1-10							
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)									
F01D									
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt								
<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>21. Oktober 2013</td> <td>Mielimonka, Ingo</td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	21. Oktober 2013	Mielimonka, Ingo
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
München	21. Oktober 2013	Mielimonka, Ingo							
<table border="1"> <tr> <td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td> <td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td> </tr> </table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument								
<table border="1"> <tr> <td>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</td> <td></td> </tr> </table>				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					
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									

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

EP 12 18 8313

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

21-10-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002122716	A1	05-09-2002	CN 1568397 A DE 60214137 T2 EP 1366271 A1 JP 4101657 B2 JP 2004526893 A US 2002122716 A1 WO 02070867 A1	19-01-2005 08-03-2007 03-12-2003 18-06-2008 02-09-2004 05-09-2002 12-09-2002
EP 1384858	A2	28-01-2004	CN 1487172 A EP 1384858 A2 JP 4248961 B2 JP 2004060656 A US 2004018081 A1	07-04-2004 28-01-2004 02-04-2009 26-02-2004 29-01-2004
US 2007231123	A1	04-10-2007	CA 2583132 A1 EP 1847687 A1 FR 2899281 A1 JP 4921220 B2 JP 2007270834 A US 2007231123 A1	30-09-2007 24-10-2007 05-10-2007 25-04-2012 18-10-2007 04-10-2007