

(19)



(11)

EP 2 927 591 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2015 Patentblatt 2015/41

(51) Int Cl.:
F23R 3/00 (2006.01) **F23R 3/46** (2006.01)
F01D 9/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14162655.6**

(22) Anmeldetag: **31.03.2014**

(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

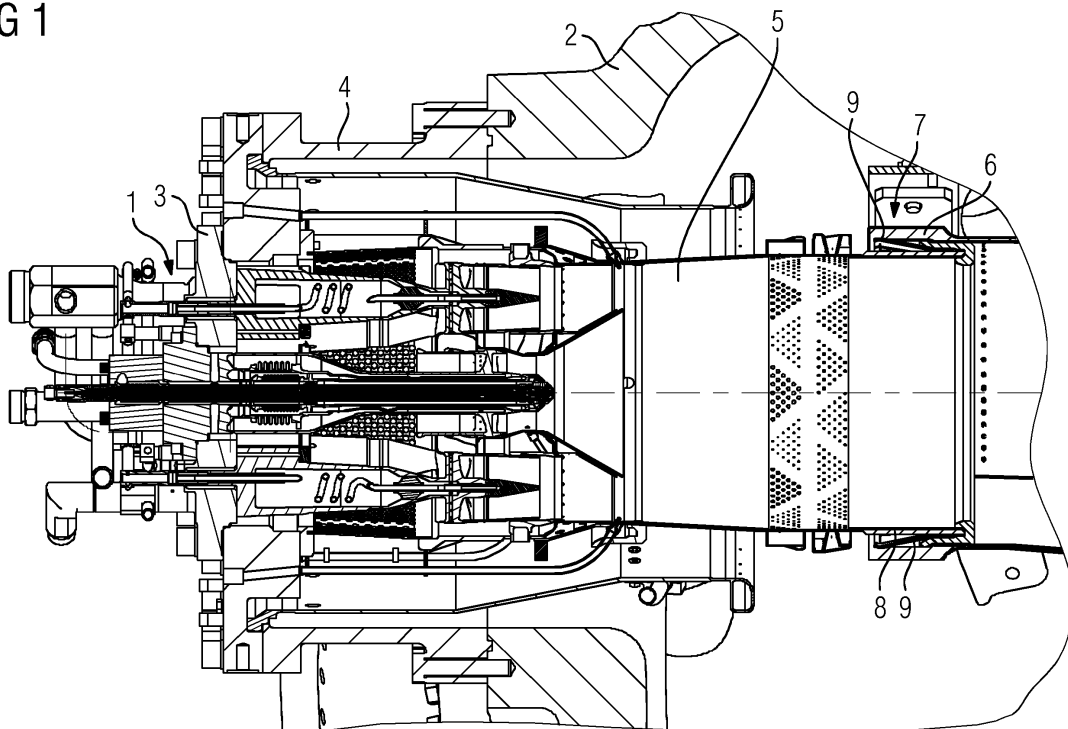
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
 • **Deiss, Olga**
40627 Düsseldorf (DE)
 • **Timmermann, Julian**
45891 Gelsenkirchen (DE)

(54) **Kühlring und Gasturbinenbrenner mit einem solchen Kühlring**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kühlring (8) mit mehreren Kühlkanälen (11), die sich jeweils von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite des Kühlrings (8) durch diesen hindurch erstrecken, wobei der Kühlring (8) aus zumindest zwei konzentrischen Ringelementen (14, 15) ausgebildet ist, deren zueinander weisenden Ringflächen einander berühren und miteinander verbunden sind, wobei zumindest eine der zueinander weisenden Ringflächen die Kühlkanäle (11) definierende Nuten

aufweist. Ferner betrifft die Erfindung einen Kühlring (16) mit mehreren Kühlkanälen (17), die sich jeweils von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite durch diesen erstrecken, wobei die Innenumfangsfläche und/oder die Außenumfangsfläche des Kühlrings (16) mit Kühlrippen (18) versehen ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung die Verwendung derartiger Kühlringe in einer Gasturbinenanordnung.

FIG 1**EP 2 927 591 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kühlring mit mehreren Kühlkanälen, die sich jeweils von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite des Kühlrings durch diesen hindurch erstrecken, und einen Gasturbinenbrenner mit einem solchen Kühlring.

[0002] Gasturbinenanordnungen sind im Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Sie umfassen einen Kompressor, mehrere Gasturbinenbrenner und eine Turbine. Während des Betriebs wird Umgebungsluft unter Verwendung des Kompressors komprimiert und den Gasturbinenbrennern zugeführt, in denen die komprimierte Luft mit Brennstoff gemischt und die Mischung unter Erzeugung von Verbrennungsgasen verbrannt wird. Die Verbrennungsgase verlassen die jeweiligen Brennkammern der Gasturbinenbrenner und werden über Übergangskanäle, die jeweils mit den Brennkammern der Gasturbinenbrenner verbunden sind, zur Turbine geleitet, deren Laufschaufeln durch die Verbrennungsgase drehend angetrieben werden. Die Verbindung zwischen einer Brennkammer eines Gasturbinenbrenners und einem zugeordneten Übergangskanal wird normalerweise hergestellt, indem das Auslassende der Brennkammer während der Montage des Gasturbinenbrenners in das Einlassende des Übergangskanals eingeschoben wird. Zur Erzielung eines möglichst dichten und stabilen Übergangs zwischen der Brennkammer und dem Übergangskanal sind am Auslassende des Übergangskanals Federelemente vorgesehen, die von der Außenfläche der Brennkammer radial auswärts vorstehen und während des Einschiebens mit dem Innenumfang des Einlassendes des Übergangskanals klemmend in Eingriff kommen. Während des Turbinenbetriebs werden die Brennkammern größtenteils von der Verdichterendluft direkt angeströmt bzw. umströmt, so dass eine ausreichende Kühlung vorhanden ist. Nur im Übergangsbereich zwischen den Brennkammern und den zugeordneten Übergangskanälen ist dies aufgrund der dort angeordneten Federelemente nicht der Fall, weshalb es einer zusätzlichen Kühlung bedarf. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, das Auslassende der Brennkammer eines Gasturbinenbrenners als Kühlring auszubilden, an dessen Außenumfang die Federelemente angeordnet werden. Der Kühlring kann beispielsweise als separates Bauteil bereitgestellt und an das freie Ende der Brennkammer geschweißt werden, so dass er die Brennkammer einteilig fortsetzt. Der Kühlring ist entlang seines Umfangs mit mehreren Kühlkanälen in Form von Bohrungen versehen, die sich jeweils von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite des Kühlrings in axialer Richtung durch diesen hindurch erstrecken und während des Betriebs von der Verdichterendluft durchströmt werden. Als Folge dieser Maßnahme wird eine verbesserte Kühlung erzielt. Allerdings kühlen die Bohrungen nur punktuell, wodurch während des Betriebs Spannungen im Ring entstehen, was nicht wünschenswert ist. Darüber hinaus ist die Fertigung langer axialer

Bohrungen vergleichsweise teuer.

[0003] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kühlring der eingangs genannten Art sowie einen mit einem solchen Kühlring versehenen Gasturbinenbrenner zu schaffen, die einen alternativen Aufbau aufweisen.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe schafft die vorliegende Erfindung einen Kühlring der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Kühlring aus zumindest zwei konzentrischen Ringelementen ausgebildet ist, deren zueinander weisenden Ringflächen einander berühren und miteinander verbunden sind, wobei zumindest eine der zueinander weisenden Ringflächen die Kühlkanäle definierende Nuten aufweist. Ein wesentlicher Vorteil, der mit dem zweiteiligen Aufbau des erfindungsgemäßen Kühlrings einhergeht, besteht darin, dass die Kühlkanäle einfach und preiswert gefertigt werden können. Beispielsweise können die Kühlkanäle unter Verwendung eines Fräsers an einem oder beiden der Ringelemente ausgebildet werden. Zudem sind die Form und der Verlauf eines jeden Kühlkanals nahezu frei wählbar, weshalb sich die Kühlkanäle effektiv zur Erzielung einer gleichmäßigen Kühlung auslegen lassen, wodurch die im Kühlring während des Betriebs auftretenden Spannungen verringert werden können.

[0005] Gemäß einer Variante der vorliegenden Erfindung erstrecken sich die Nuten gradlinig von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite des Kühlrings.

[0006] Gemäß einer weiteren Variante der vorliegenden Erfindung erstrecken sich die Nuten mäanderförmig, was mit längeren, die Kühlung fördernden Kühlkanälen einhergeht.

[0007] Bevorzugt sind der Eingang und der Ausgang jedes Kühlkanals in Umfangsrichtung um ein vorbestimmtes Maß zueinander versetzt angeordnet. Auch durch diese Maßnahme wird durch längere Kühlkanäle eine verbesserte Kühlung erzielt.

[0008] Bevorzugt sind die zueinander weisenden Ringflächen der Ringelemente stoffschlüssig miteinander verbunden. Beispielsweise können die Ringelemente mittels Löten, Reibschweißen oder dergleichen aneinander befestigt sein. Eine solche stoffschlüssige Verbindung verhindert, dass die Kühlluft aus den Kühlkanälen entweichen kann.

[0009] Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe schafft die vorliegende Erfindung ferner einen Kühlring mit mehreren Kühlkanälen, die sich jeweils von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite durch diesen erstrecken, insbesondere einen Kühlring der zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Art, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Innenumfangsfläche und/oder die Außenumfangsfläche des Kühlrings mit Kühlrippen versehen ist. Durch das Vorsehen zusätzlicher Kühlrippen wird zum einen die Kühlung verbessert. Darüber hinaus kann durch geeignete Wahl der Position der Kühlrippen relativ zu den Kühlkanälen aber auch eine über den Querschnitt des Kühlrings sehr gleichmäßige Kühlung herbeigeführt werden.

[0010] Vorteilhaft erstrecken sich die Kühlrippen jeweils zwischen den beiden Stirnseiten.

[0011] Gemäß einer Variante erstrecken sich die Kühlrippen gradlinig.

[0012] Gemäß einer weiteren Variante erstrecken sich die Kühlrippen mäanderförmig, was zu einer Verlängerung der Kühlrippen und damit zu einer besseren Kühlung führt.

[0013] Vorteilhaft sind der Anfang und das Ende jeder Kühlrippe in Umfangsrichtung um ein vorbestimmtes Maß zueinander versetzt angeordnet, was ebenfalls der Erzielung einer verbesserten Kühlung zuträglich ist.

[0014] Ferner schafft die vorliegende Erfindung einen Gasturbinenbrenner mit einer Brennkammer, einem am Auslassende der Brennkammer vorgesehenen erfindungsgemäßen Kühlring und Federelementen, die entlang des Außenumfangs des Kühlrings angeordnet sind und von diesem radial auswärts vorstehen.

[0015] Gemäß einer Variante der vorliegenden Erfindung definiert der Kühlring das Auslassende der Brennkammer und nimmt die Federelemente auf. So kann der Kühlring beispielsweise mit dem freien Ende der Brennkammer verschweißt sein und diese einteilig fortsetzen.

[0016] Gemäß einer weiteren Variante der vorliegenden Erfindung ist der Kühlring zwischen der Außenfläche der Brennkammer und den Federelementen angeordnet und nimmt die Federelemente auf. Mit anderen Worten wird bei dieser Variante der Kühlring also auf das freie Ende der Brennkammer aufgeschoben.

[0017] Vorteilhaft ist der Kühlring stoffschlüssig mit der Brennkammer verbunden, wie beispielsweise mittels einer Löt- oder Schweißverbindung.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung erfindungsgemäßer Kühlringe unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung deutlich. Darin ist

Figur 1 eine schematische Schnittansicht, die einen Gasturbinenbrenner einer Gasturbinenanordnung im montierten Zustand zeigt;

Figur 2 eine vergrößerte Teilansicht eines Auslassendes einer Brennkammer des in Figur 1 dargestellten Gasturbinenbrenners, das mit einem Kühlring gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung versehen ist;

Figur 3 eine Vorderansicht des in Figur 2 dargestellten Kühlrings;

Figur 4 eine vergrößerte Teilvorderansicht des in Figur 3 dargestellten Kühlrings in abgewickelter Form;

Figur 5 eine Draufsicht eines abgewickelten inneren Ringelementes des in Figur 3 dargestellten Kühlrings, die eine erste Ausbildungsvariante von Kühlkanälen zeigt;

Figur 6 eine Draufsicht eines abgewickelten inneren Ringelementes des in Figur 3 dargestellten Kühlrings, die eine zweite Ausbildungsvariante von Kühlkanälen zeigt; und

Figur 7 eine Teilvorderansicht eines Kühlrings gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, der anstelle des in Figur 2 dargestellten Kühlrings verwendet werden kann.

[0019] Figur 1 zeigt einen Bereich einer Gasturbinenanordnung, in dem ein Gasturbinenbrenner 1 in ein Gehäuse 2 der Gasturbinenanordnung eingesetzt ist. Der Gasturbinenbrenner 1 ist über einen Flansch 3 mit einem Verbindungsgehäuse 4 verbunden, das wiederum mit dem Gehäuse 2 verschraubt ist. Bei alternativen Gasturbinenanordnungen kann der Flansch 3 aber auch direkt an dem Gehäuse 2 befestigt sein, also auf das Verbindungsgehäuse 4 verzichtet werden. Der Gasturbinenbrenner 1 weist eine rohrförmige Brennkammer 5 auf, deren Auslassende mit einem Einlassende eines in dem Gehäuse 2 der Gasturbinenanordnung positionierten rohrförmigen Übergangskanals 6 verbunden ist, der über eine Justier- und Fixiereinrichtung 7 an dem Gehäuse 2 gehalten ist. Genauer gesagt ist ein am Auslassende der Brennkammer 5 vorgesehener Kühlring 8 in das Einlassende des Übergangskanals 6 eingeschoben. Am Außenumfang des Kühlrings 8 sind an einem Federelementring gehaltene und radial auswärts vorstehende Federelemente 9 befestigt, die mit dem Innenumfang des Einlassendes des Übergangskanals 6 derart klemmend in Eingriff sind, dass das Auslassende der Brennkammer 5 innerhalb des Einlassendes des Übergangskanals 6 fixiert ist. Am Außenumfang des Kühlrings 8 ist ferner ein Anschlagring 10 positioniert, der einen L-förmigen Querschnitt aufweist und die radiale Einwärtsbewegung der Federelemente 9 während des Einschubens des Kühlrings 8 in das Einlassende des Übergangskanals 6 begrenzt. Der Kühlring 8 ist vorliegend an das freie Ende der Brennkammer 5 geschweißt, so dass der Kühlring 8 die Brennkammer 5 fortsetzt und das Auslassende derselben definiert. Alternativ kann der Kühlring 8 aber auch auf das freie Ende der Brennkammer 5 aufgeschoben und an dieser fixiert werden, auch wenn dies vorliegend nicht dargestellt ist. Der Kühlring 8 umfasst mehrere Kühlkanäle 11, die sich jeweils von einer Stirnseite 12 zur gegenüberliegenden Stirnseite 13 des Kühlrings 8 durch diesen hindurch erstrecken. Der Kühlring 8 ist aus zwei konzentrischen Ringelementen 14 und 15 ausgebildet, deren zueinander weisenden Ringflächen einander berühren und stoffschlüssig miteinander verbunden sind, beispielsweise mittels einer Löt- oder Reibschweißverbindung. Die Kühlkanäle 11 sind durch Nuten gebildet, die in die Außenumfangsfläche des inneren Ringelementes 14 eingebracht sind, wobei die Nuten durch das äußere Ringelement 15 abgedeckt werden. Alternativ können die Nuten in die Innenfläche des äußeren Ringelementes 15 oder in beide Ringelemente

14 und 15 eingebracht sein, auch wenn dies vorliegend nicht dargestellt ist. Die Herstellung der Nuten kann beispielsweise unter Verwendung eines Fräasers oder dergleichen erfolgen.

[0020] Wie es in Figur 4 dargestellt ist, weisen die Kühlkanäle 11 einen einheitlichen rechteckigen Querschnitt auf. Die Abstände zwischen den jeweiligen Kühlkanälen 11 weisen ein einheitliches Maß 2a auf, und die Abstände zwischen den Kühlkanälen 11 und der Innenfläche des inneren Ringelementes 14 sowie die Abstände zwischen den Kühlkanälen 11 und der Außenfläche des äußeren Ringelementes 15 weisen jeweils ein einheitliches Maß a auf, was während des Betriebs zu einer sehr gleichmäßigen Kühlung des Kühlrings 8 führt.

[0021] Gemäß einer ersten Variante, die in Figur 5 dargestellt ist, können sich die Kühlkanäle 11 zwischen den beiden Stirnseiten 12 und 13 des Kühlrings 8 mäanderrförmig erstrecken.

[0022] Gemäß einer zweiten Variante können sich die Kühlkanäle 11 zwischen den Stirnseiten 12 und 13 des Kühlrings 8 gemäß Figur 6 aber auch gradlinig erstrecken, wobei der Eingang und der Ausgang jedes Kühlkanals 11 in Umfangsrichtung um ein vorbestimmtes Maß c zueinander versetzt angeordnet sind.

[0023] Beide der in den Figuren 5 und 6 dargestellten Kühlkanalausbaubildungsvarianten zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Kühlkanäle 11 gegenüber sich in axialer Richtung erstreckenden Kühlkanälen eine größere Kühlkanallänge aufweisen, was mit einer verbesserten Kühlung einher geht.

[0024] Figur 7 zeigt einen Kühlring 16 gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, der anstelle des in Figur 1 dargestellten Kühlrings 8 am Auslassende der Brennkammer 5 angeordnet werden kann. Der Kühlring 16 umfasst Kühlkanäle 17 in Form von Bohrungen, die sich jeweils von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite des Kühlrings 16 in axialer Richtung durch diesen hindurch erstrecken. Zusätzlich zu den Kühlkanälen 17 sind am Außenumfang des Kühlrings 16 Kühlrippen 18 vorgesehen, die ausgehend von den Kühlkanälen 17 radial auswärts weisen. Die Positionen und die Durchmesser der Kühlkanäle 17 ebenso wie die Positionen und die Formen der Kühlrippen 18 sind jeweils derart gewählt, dass die Kühlkanäle 17 zur Innenfläche sowie zur Außenfläche des Kühlrings 16 jeweils in etwa ein einheitliches Maß b aufweisen. Die Kühlrippen 18 erstrecken sich vorliegend gradlinig in axialer Richtung entlang der Außenfläche des Kühlrings 16 von einer Stirnseite zur anderen. Es sollte allerdings klar sein, dass die Kühlrippen 18 alternativ auch an der Innenfläche des Kühlrings 16 und/oder sowohl an der Außenfläche als auch an der Innenfläche des Kühlrings 16 angeordnet sein können.

[0025] Während des Betriebs der in Figur 1 dargestellten Gasturbinenanordnung werden in dem Gasturbinenbrenner 1 komprimierte Umgebungsluft und Brennstoff gemischt, in der Brennkammer 5 verbrannt und die auf diese Weise generierten Verbrennungsgase in den

Übergangskanal 6 eingeleitet und durch diesen der Turbine zugeführt, wo die Verbrennungsgase den Rotor der Turbine antreiben. Dabei wird die Brennkammer 5 größtenteils von der Verdichterendluft direkt angeströmt bzw. umströmt, so dass in den direkt angeströmt bzw. umströmt Bereichen eine ausreichende Kühlung vorhanden ist. Im Bereich der Federelemente 9, in dem keine ausreichende Umströmung stattfindet, sorgt der erfindungsgemäße Kühlring 8, 16 für die erforderliche Kühlung, dessen Kühlkanäle 11, 17 von der Verdichterendluft durchströmt werden. Dank der Anordnung und Ausbildung der Kühlkanäle und/oder Kühlrippen wird eine sehr gleichmäßige und ausreichende Kühlung bei einfachem und preiswert herzustellendem Kühlringaufbau erzielt.

[0026] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Kühlring (8) mit mehreren Kühlkanälen (11), die sich jeweils von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite des Kühlrings (8) durch diesen hindurch erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlring (8) aus zumindest zwei konzentrischen Ringelementen (14, 15) ausgebildet ist, deren zueinander weisenden Ringflächen einander berühren und miteinander verbunden sind, wobei zumindest eine der zueinander weisenden Ringflächen die Kühlkanäle (11) definierende Nuten aufweist.
2. Kühlring (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Nuten geradlinig erstrecken.
3. Kühlring (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Nuten mäanderrförmig erstrecken.
4. Kühlring (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingang und der Ausgang jedes Kühlkanals (11) in Umfangsrichtung um ein vorbestimmtes Maß (c) zueinander versetzt angeordnet sind.
5. Kühlring (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zueinander weisenden Ringflächen der Ringelemente (14, 15) stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
6. Kühlring (16) mit mehreren Kühlkanälen (17), die sich jeweils von einer Stirnseite zur gegenüberliegenden Stirnseite durch diesen erstrecken, insbesondere Kühlring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die In-

nenumfangsfläche und/oder die Außenumfangsfläche des Kühlrings (16) mit Kühlrippen (18) versehen ist.

7. Kühlring (16) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kühlrippen (18) jeweils zwischen den beiden Stirnseiten erstrecken. 5
8. Kühlring (16) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kühlrippen (18) geradlinig erstrecken. 10
9. Kühlring (16) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kühlrippen (18) mäanderrförmig erstrecken. 15
10. Kühlring (16) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfang und das Ende jeder Kühlrippe (18) in Umfangsrichtung um ein vorbestimmtes Maß zueinander versetzt angeordnet sind. 20
11. Gasturbinenbrenner (1) mit einer Brennkammer (5), einem am Auslassende der Brennkammer (5) vorgesehenen Kühlring (8; 16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und Federelementen (9), die entlang des Außenumfangs des Kühlrings (8; 16) angeordnet sind und von diesem radial auswärts vorstehen. 25
30
12. Gasturbinenbrenner (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlring (8; 16) das Auslassende der Brennkammer (5) definiert und die Federelemente (9) aufnimmt. 35
13. Gasturbinenbrenner (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlring (8; 16) zwischen der Außenfläche der Brennkammer (5) und den Federelementen (9) angeordnet ist und die Federelemente (9) aufnimmt. 40
14. Gasturbinenbrenner (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlring (9; 16) stoffschlüssig mit der Brennkammer (5) verbunden ist. 45

50

55

FIG 1

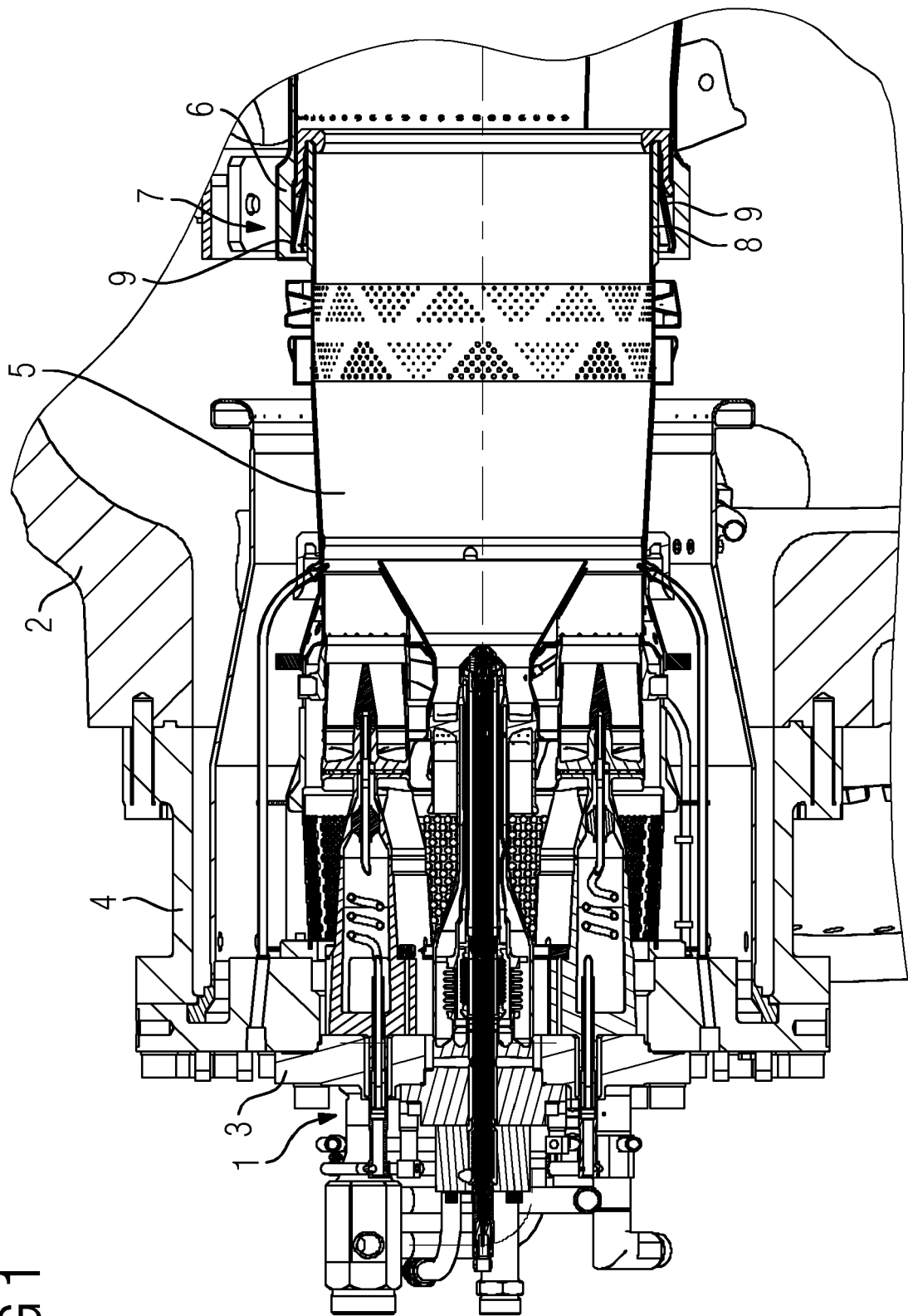


FIG 2

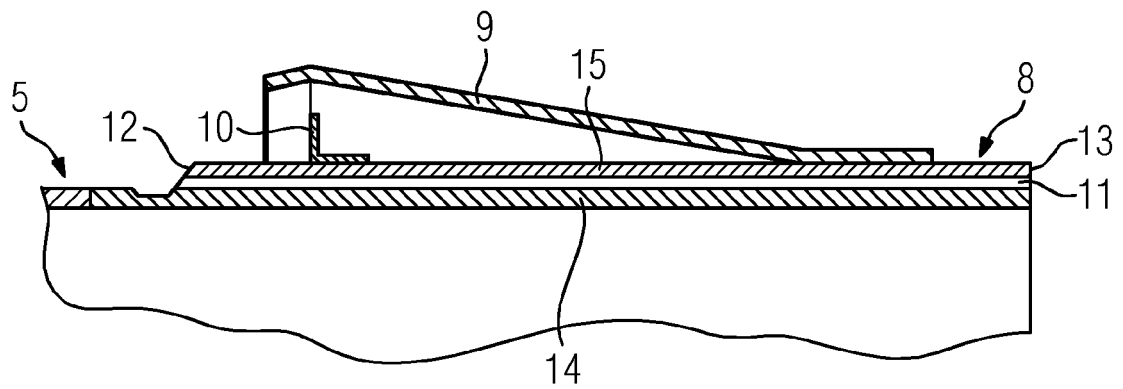


FIG 3

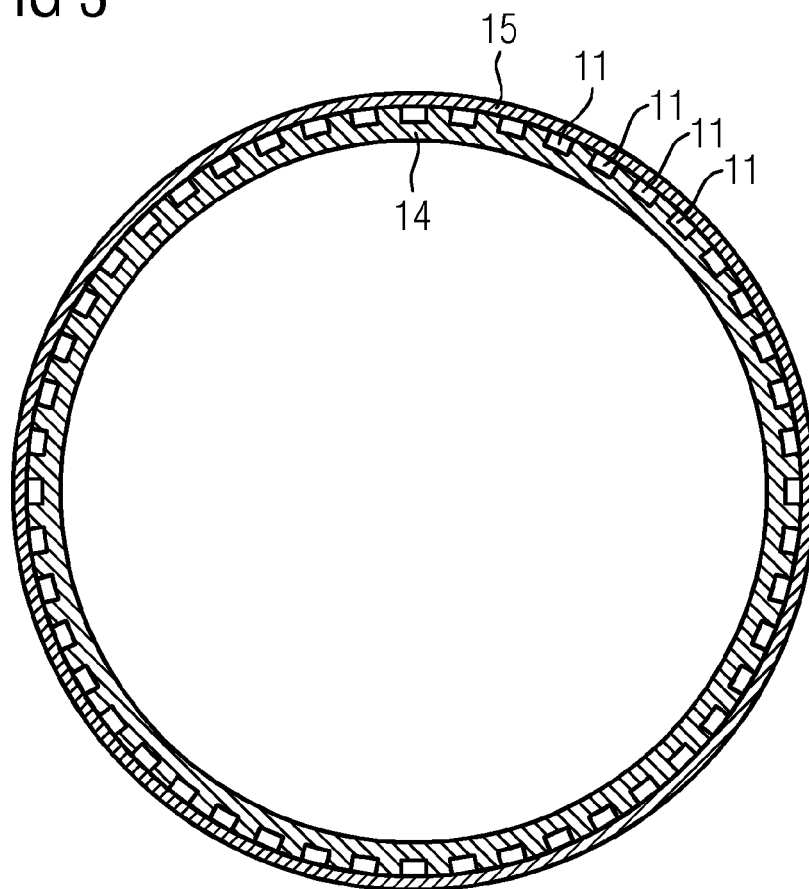


FIG 4

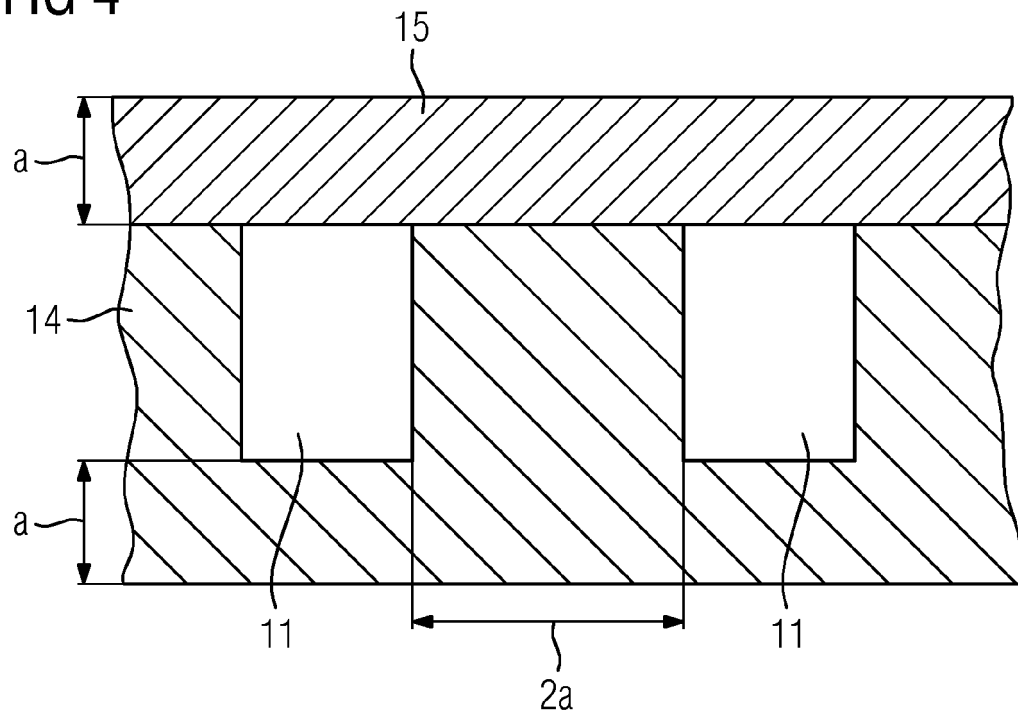


FIG 5

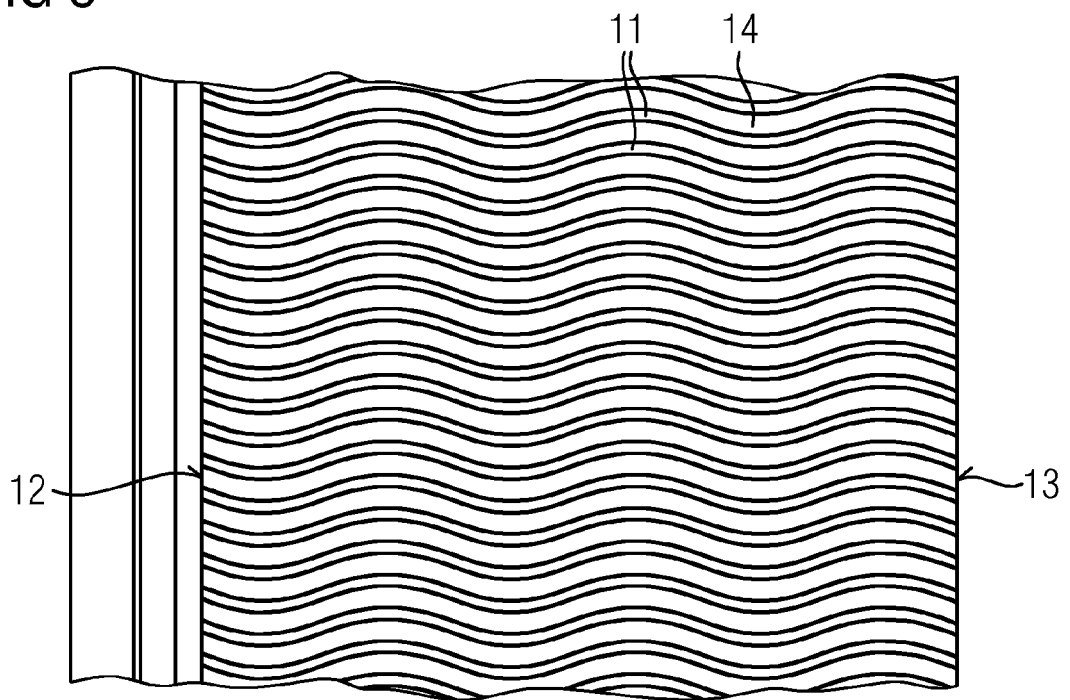


FIG 6

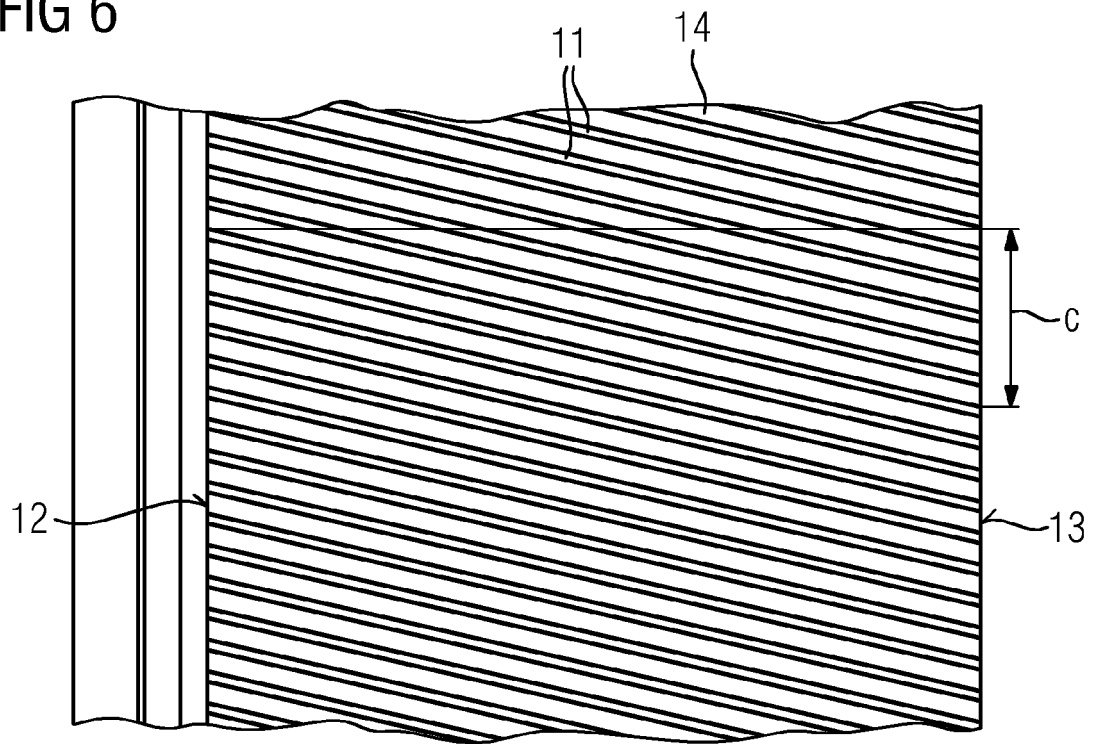
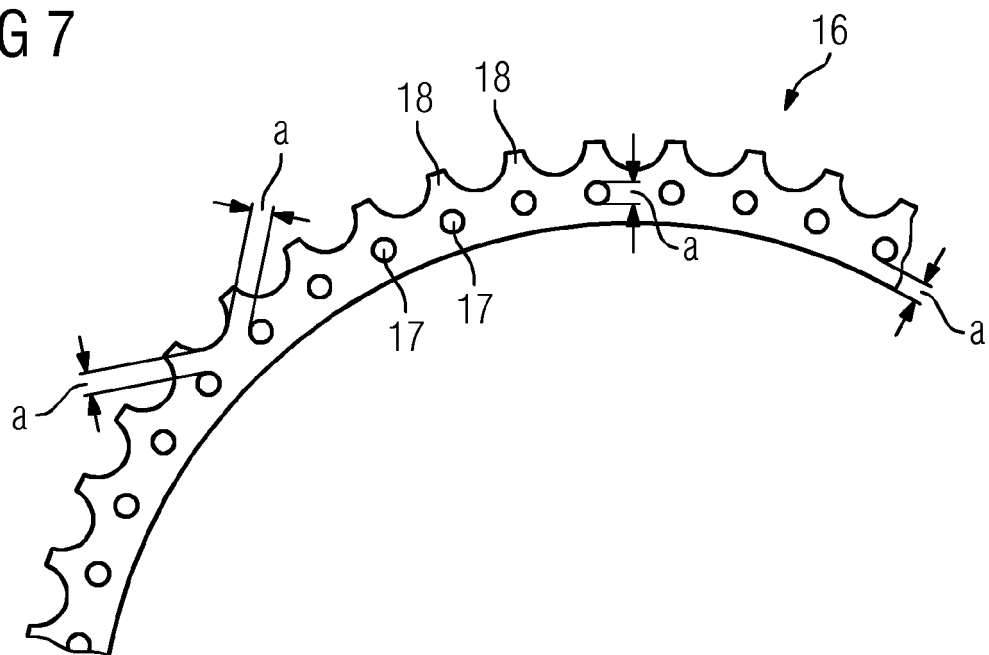


FIG 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 16 2655

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)
X	US 2012/247111 A1 (NARCUS ANDREW R [US] ET AL) 4. Oktober 2012 (2012-10-04)	1,2,5, 11-15	INV. F23R3/00 F23R3/46 F01D9/02
Y	* Absätze [0015] - [0017], [0025]; Abbildungen 3-6 *	3,4	
Y	----- US 3 915 619 A (QUIGG HAROLD T ET AL) 28. Oktober 1975 (1975-10-28) * Spalte 1, Zeile 36 - Zeile 43 * * Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 48 * * Abbildung 5 *	3,9	
Y	----- US 2011/247341 A1 (MCMAHAN KEVIN WESTON [US] ET AL) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) * Absatz [0037]; Abbildung 3 *	4	
X	US 6 640 538 B1 (PRECLIK DIETER [DE] ET AL) 4. November 2003 (2003-11-04)	6-8,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23R F01D F02K
Y	* Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 40; Abbildungen 1-3 *	9	
X	----- US 2010/064693 A1 (KOENIG MICHAEL H [US] ET AL) 18. März 2010 (2010-03-18) * Absatz [0024]; Abbildung 5 *	1,2,5	
X	----- DE 10 2008 062486 A1 (SHOWA DENKO KK [JP]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) * Absätze [0001], [0007], [0056]; Abbildungen 2,3,12 *	6-8,10	
X	----- WO 00/32920 A1 (VOLVO AERO CORP [SE]; HAEGGANDER JAN [SE]) 8. Juni 2000 (2000-06-08) * Seite 4, Zeile 19 - Zeile 21 * * Seite 6, Zeile 1 - Zeile 5; Abbildungen 1,3,4 *	5,6,10	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		29. August 2014	Mougey, Maurice
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 16 2655

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)
X	FR 2 883 929 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 6. Oktober 2006 (2006-10-06) * Abbildungen 1a,1b,1c * * Seite 1, Zeile 9 - Zeile 24 * * Seite 2, Zeile 29 - Seite 3, Zeile 4 * -----	5-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. August 2014	Prüfer Mougey, Maurice
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 16 2655

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.

29-08-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012247111 A1	04-10-2012	CA 2830729 A1	04-10-2012
		CN 103547866 A	29-01-2014
		EP 2691702 A1	05-02-2014
		JP 2014509712 A	21-04-2014
		KR 20130137690 A	17-12-2013
		US 2012247111 A1	04-10-2012
		WO 2012134816 A1	04-10-2012
US 3915619 A	28-10-1975	KEINE	
US 2011247341 A1	13-10-2011	CN 102213429 A	12-10-2011
		EP 2375156 A2	12-10-2011
		JP 2011220328 A	04-11-2011
		US 2011247341 A1	13-10-2011
US 6640538 B1	04-11-2003	DE 19901422 A1	27-07-2000
		EP 1144836 A1	17-10-2001
		JP 4405683 B2	27-01-2010
		JP 2002535534 A	22-10-2002
		US 6640538 B1	04-11-2003
		WO 0042310 A1	20-07-2000
US 2010064693 A1	18-03-2010	EP 2331878 A2	15-06-2011
		US 2010064693 A1	18-03-2010
		WO 2010030309 A2	18-03-2010
DE 102008062486 A1	02-07-2009	CN 101469920 A	01-07-2009
		DE 102008062486 A1	02-07-2009
		JP 2009162395 A	23-07-2009
		US 2009166019 A1	02-07-2009
WO 0032920 A1	08-06-2000	CN 1322276 A	14-11-2001
		DE 69815901 D1	31-07-2003
		DE 69815901 T2	19-05-2004
		EP 1161625 A1	12-12-2001
		JP 4271866 B2	03-06-2009
		JP 2002531748 A	24-09-2002
		RU 2213247 C2	27-09-2003
		US 6467253 B1	22-10-2002
		WO 0032920 A1	08-06-2000
FR 2883929 A1	06-10-2006	FR 2883929 A1	06-10-2006
		US 2006219191 A1	05-10-2006

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