



(11)

EP 3 839 347 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2021 Patentblatt 2021/25

(51) Int Cl.:
F23R 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19218740.9**

(22) Anmeldetag: **20.12.2019**

(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 KH MA MD TN

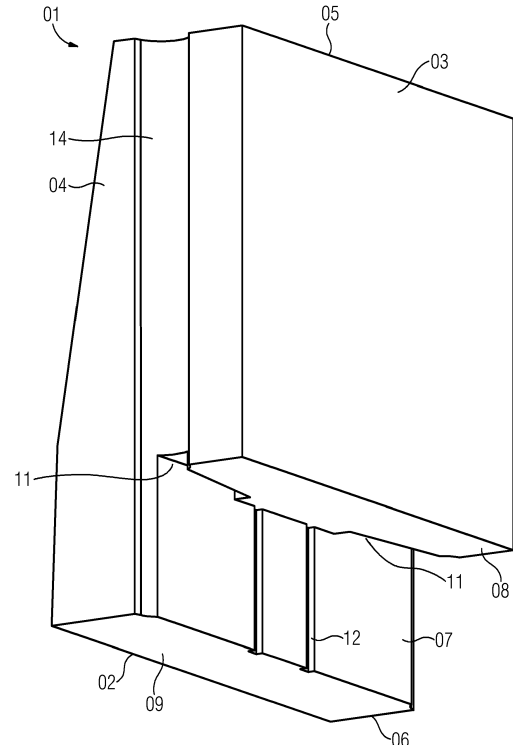
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Henschel, Elke**
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **Liedtke, Annika**
46047 Oberhausen (DE)
• **Nikassch, Christian**
45478 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **Stapper, Martin**
47475 Kamp-Lintfort (DE)
• **Winterstein, Michael**
41564 Kaarst (DE)

(54) HITZESCHILDKACHEL EINER BRENNKAMMER

(57) Die Erfindung betrifft eine Hitzeschildkachel (01) zur Verwendung in einer Brennkammer einer Gasturbine. Diese weist in einem Längsschnitt betrachtet eine keilförmige Gestalt auf. Die zum Brennraum weisende Seite bildet eine Heißeite (02) und gegenüberliegend befindet sich eine Kaltseite (03). Bei dieser Ausführung ist vorgesehen, dass auf der Heißeite (02) ein Absatz (06) angeordnet ist. Damit ist eine Stufenfläche (08) in der Verbindung von der Kaltseite (03) zum Absatz (06) definiert. Zur Verbesserung der Kühlluftführung ist vorgesehen, dass in der Stufenfläche gegenüberliegend jeweils eine Kühllufttasche (11) vorhanden ist.

FIG 1



EP 3 839 347 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hitzeschildkachel zur Verwendung in einer Brennkammer einer Gasturbine.

[0002] Hitzeschildkachel zur Verwendung in einer Brennkammer sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. So offenbart beispielsweise die EP 3 017 253 B1 eine Hitzeschildkachel aus einem keramischen Material, wobei diese eine ungefähr quadratische Form aufweist mit einer zum Brennkammerinneren weisenden Heißeite und einer gegenüberliegenden Kaltseite. Hierbei ist vorgesehen, dass die Hitzeschildkachel eine von einem Seitenrand zum gegenüberliegenden Seitenrand ansteigende Dicke aufweist. An demjenigen Seitenrand, an dem die Hitzeschildkachel eine größere Stärke aufweist, ist ein Absatz angeordnet, welcher dazu vorgesehen ist, einen komplementären Absatz in der Brennkammer Tragstruktur zu überlappen.

[0003] Mit den bekannten Hitzeschildkacheln aus dem Stand der Technik wird in der Regel ein vorteilhafter Schutz der Brennkammer-Tragstruktur ermöglicht. Dabei ist in der Regel unvermindert ein geringer Einsatz von Kühlluft erforderlich, um die Spalte zwischen jeweils zwei Hitzeschildkachel gegen das Eindringen von Heißgas zu sperren.

[0004] Von geringem Nachteil hat sich jedoch erwiesen, dass der Bereich des Absatzes in manchen Anwendungsfällen eine zu geringe Kühlung aufweist. Insbesondere ist die Kühlluftführung in diesem Bereich aufgrund des Stufenförmigen Absatzes erschwert.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die Schädigung aufgrund der thermischen Belastung zu verringern.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Hitzeschildkachel nach der Lehre des Anspruchs 1 gelöst. Eine erfindungsgemäße Brennkammer ist im Anspruch 11 angegeben. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Die gattungsgemäße Hitzeschildkachel dient zunächst mal zur Verwendung in einer Brennkammer. Um welche Art von Brennkammer es sich hierbei handelt ist zunächst unerheblich, wobei sich insbesondere die Verwendung bei einer Gasturbine anbietet. Hierbei weist die Hitzeschildkachel eine zum Brennkammerinneren, d. h. zum Brennraum, weisende Heißeite sowie gegenüberliegend eine Kaltseite auf. Dabei ist bestimmungsgemäß vorgesehen, dass die Hitzeschildkachel mit der Kaltseite auf einer Tragstruktur der Brennkammer angeordnet wird. Entsprechend der üblichen Verwendung der Hitzeschildkachel in vielfacher Anordnung weist diese eine Längsrichtung sowie senkrecht zur Längsrichtung eine Querrichtung auf. Dabei ist die Heißeite der Hitzeschildkachel mit der Kaltseite über zwei gegenüberliegende Längsränder verbunden, wobei sich die Längsränder ungefähr in Längsrichtung erstrecken, d. h. entlang der Längsrichtung verlaufen. Weiterhin weist die Hitzeschildkachel einen Seitenrand auf, welcher sich ent-

lang der Querrichtung erstreckt und gleichfalls die Heißeite mit der Kaltseite verbindet. Die Formgebung der Längsränder und des Seitenrandes ist zunächst unerheblich.

[0008] Weiterhin weist die gattungsgemäße Hitzeschildkachel einen Absatz auf, welcher gegenüberliegend zum Seitenrand auf der Heißeite angeordnet ist. Entsprechend erstreckt sich der Absatz mit der Heißeite über die Kaltseite hinaus. Dabei weist der Absatz am Ende der Hitzeschildkachel gegenüberliegend zum Seitenrand eine Endfläche sowie gegenüberliegend zur Heißeite versetzt zur Kaltseite eine Absatzfläche auf. Die Absatzfläche wird mit der Kaltseite über eine Stufenfläche verbunden.

[0009] Zur Erhöhung der Lebensdauer der Hitzeschildkachel insbesondere im Bereich des Absatzes ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Hitzeschildkachel in der Stufenfläche zwei gegenüberliegende Kühlluftaschen aufweist. Diese erstrecken sich hierbei ausgehend von den gegenüberliegenden Längsrändern in Querrichtung.

[0010] Die Kühlluftaschen ermöglichen eine Strömung von Kühlluft in den Bereich der Stufenfläche, so dass im Ergebnis die Hitzeschildkachel im Bereich des Absatzes eine verbesserte Kühlung erfährt.

[0011] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kühlluftaschen zumindest abschnittsweise an die Absatzfläche angrenzen. Somit wird es ermöglicht, dass die durch die Kühlluftaschen strömende Kühlluft im Folgenden entlang der Absatzfläche weiter strömen kann.

[0012] Weiterhin ist hierbei vorteilhaft vorgesehen, dass die Breite der Kühlluftaschen betrachtet in einer Richtung von der Heißeite zur Kaltseite kontinuierlich vom Längsrand ausgehend in Richtung zu einer Mitte der Hitzeschildkachel abnimmt. Somit wird vorteilhaft die weitere Verteilung der Kühlluft entlang der Absatzfläche sowie der Stufenfläche begünstigt, sowie die Festigkeit und Stabilität der Hitzeschildkachel gewährleistet bleibt.

[0013] Eine bevorzugte Länge der jeweiligen Kühlluftasche in Querrichtung ist gegeben, wenn diese zumindest der 0,16-fachen Länge der Stufenfläche in Querrichtung beträgt. Im Grenzfall weist somit die Kühlluftasche eine Länge im Verhältnis zum Abstand von der Kühlluftasche zu einer Mitte der Hitzeschildkachel von 1:2 auf. Dabei kann die vorteilhafte Kühlung mit dem Einsatz der Kühlluftaschen gewährleistet werden. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Länge der Kühlluftaschen zumindest dem 0,21-fachen der Länge der Stufenfläche entspricht.

[0014] Im Gegensatz hierzu ist es vorteilhaft, wenn die Länge der jeweiligen Kühlluftasche in Querrichtung auf das maximal 0,32-fache der Länge der Stufenfläche in Querrichtung begrenzt wird. Im Grenzfall weist analog die Kühlluftasche eine Länge im Verhältnis zum Abstand der Kühlluftaschen zu einer Mitte der Hitzeschildkachel von 2:1 auf. Dieses stellt sicher, dass die Stabilität der Hitzeschildkachel aufgrund der Kühlluftaschen nicht unzulässig beeinträchtigt wird. Hier ist es besonders vor-

teilhaft, wenn die Länge der Kühllufttaschen maximal der 0,27-fachen Länge der Stufenfläche entspricht.

[0015] Die Kühlluftführung kann vorteilhaft dadurch verbessert werden, indem weiterhin in der Stufenfläche zumindest eine Kühlluftnut angeordnet wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn zwei Kühlluftnuten verwendet werden. Hierbei ist vorgesehen, dass sich die Kühlluftnut bzw. die Kühlluftnuten von der Absatzfläche zur Kaltseite erstreckt bzw. erstrecken.

[0016] Alternativ kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass zumindest eine Kühlluftnut in der Absatzfläche angeordnet wird. Dabei erstreckt sich die Kühlluftnut von der Stufenfläche zur Endfläche. Gleichfalls ist es besonders vorteilhaft, wenn zumindest zwei Kühlluftnuten verwendet werden.

[0017] Beim Einsatz der Kühlluftnut bzw. der Kühlluftnuten ist es vorteilhaft, wenn diese beanstandet zu den Kühllufttaschen angeordnet ist bzw. sind. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Kühlluft entlang der Stufenfläche und der Absatzfläche strömt und keine zu schnelle Ableitung der Kühlluft von den Kühllufttaschen durch die Kühlluftnuten erfolgt. Bei Verwendung von zwei Kühlluftnuten ist es weiterhin vorteilhaft, wenn diese beanstandet zueinander angeordnet werden.

[0018] In vorteilhafte Weise wird hierbei ein bestimmter Abstand von der Kühlluftnut zu den Kühllufttaschen eingehalten. Entsprechend der gegenüberliegenden Anordnung der Kühllufttaschen wird hierbei der Abstand der Kühlluftnut zur benachbarten Kühllufttasche sowie zu einer Mitte der Stufenfläche bzw. zur Absatzfläche betrachtet.

[0019] Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Abstand der jeweiligen Kühlluftnut zur Mitte der Stufenfläche bzw. Absatzfläche zumindest dem 0,3-fachen Abstand von der Kühlluftnut zur benachbarten Kühllufttasche entspricht. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Abstand der Kühlluftnut zur Mitte der Stufenfläche zumindest dem 0,5-fachen Abstand von der Kühlluftnut zur benachbarten Kühllufttasche entspricht.

[0020] Andererseits ist es vorteilhaft, wenn der Abstand der Kühlluftnut zur Mitte der Stufenfläche bzw. Absatzfläche maximal dem 0,9-fachen, besonders bevorzugt maximal dem 0,7-fachen, Abstand von der Kühlluftnut zur benachbarten Kühllufttasche entspricht.

[0021] Sowohl zur Befestigung der Hitzeschildkachel als auch zur Kühlluftführung ist es vorteilhaft, wenn die Hitzeschildkachel an den Längsrändern jeweils zumindest abschnittsweise eine Vertiefung aufweist. Dabei ist die Vertiefung beabstandet von der Heißeite als auch beabstandet von der Kaltseite und erstreckt sich in die Hitzeschildkachel hinein. Dies ermöglicht die Anbringung eines Befestigungsmittels. Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn die Vertiefung ausgehend von der Kühllufttasche, d.h. ausgehend von der Stufenfläche angeordnet ist. Dies ermöglicht eine Kühlluftführung von der Vertiefung zur Kühllufttasche bzw. umgekehrt.

[0022] Die erfindungsgemäße Ausführung der Hitzeschildkachel mit dem Absatz auf der Heißeite und den

Kühllufttaschen in der Stufenfläche kann bei einer metallischen Hitzeschildkachel eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft ist jedoch die Anbringung der Kühllufttaschen bei einer Hitzeschildkachel, welche aus einem keramischen Material hergestellt ist.

[0023] Ausgehend von einer erfindungsgemäßen Hitzeschildkachel eröffnet sich die Möglichkeit, eine neuartige erfindungsgemäße Brennkammer zu gestalten.

[0024] Hierbei handelt es sich in der Regel um eine Brennkammer einer Gasturbine. Gleichfalls kann es sich jedoch auch um eine Brennkammer für einen anderen Verwendungszweck handeln. Zumindest weist die gattungsgemäße Brennkammer eine Tragstruktur auf. Dabei sind auf der Tragstruktur eine Mehrzahl von Hitzeschildelementen in mehreren Reihen angeordnet. Vorzugsweise weist die Tragstruktur eine rotationsförmige Gestalt auf.

[0025] Erfindungsgemäß wird nunmehr in der Brennkammer eine umlaufende Reihe der Hitzeschildelemente von Hitzeschildkacheln gemäß vorheriger Beschreibung gebildet.

[0026] Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Hitzeschildkacheln erhöht sich die Lebensdauer der Brennkammer, so dass das notwendige Inspektionsintervall gegenüber bekannten Ausführungen verlängert werden kann.

[0027] Vorteilhaft ist es hierbei, wenn die Tragstruktur einen umlaufenden sich Richtung Brennkammer inneren erstreckenden Stufenring aufweist. Hierbei sind die Hitzeschildkacheln derart an der Tragstruktur angeordnet, dass sich der jeweilige Absatz über den Stufenring erstreckt.

[0028] Weiterhin ist es von besonderem Vorteil, wenn der Stufenring am stromabwärts-seitigen Ende der Brennkammer bzw. der Tragstruktur angeordnet ist. Dies führt zu einer Anordnung der Hitzeschildkacheln, bei der der Absatz am stromabwärts-seitigen Ende der Hitzeschildkacheln angeordnet ist. Hierbei können sich in besonders vorteilhafte Weise die Hitzeschildkachel mit der Stufenfläche am Stufenring abstützen.

[0029] Eine vorteilhafte Kühlluftführung kann realisiert werden, wenn die Kühlluftzufuhr in den Zwischenraum zwischen benachbarten Längsrändern der Hitzeschildkachel erfolgt. Dabei strömt die Kühlluft entlang der Vertiefungen in den Hitzeschildkachel und weiter durch die Kühllufttaschen, um im Folgenden entlang der Stufenfläche bzw. der Absatzfläche strömen zu können.

[0030] In den nachfolgenden Figuren wird eine beispielhafte Ausführungsform für eine erfindungsgemäße Hitzeschildkachel gezeigt. Es zeigen:

Fig. 1, 2 eine perspektivische Ansicht auf die Kaltseite der beispielhaften Hitzeschildkachel;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf die Heißeite der Hitzeschildkachel;

Fig. 4 ein Längsschnitt durch abschnittsweise die

Tragstruktur der Brennkammer mit Seitenansicht auf die Hitzeschildkachel.

[0031] In den Figuren 1 und 2 wird eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hitzeschildkachel 01 skizziert. Dargestellt ist hier eine perspektivische Ansicht mit Blick auf die Kaltseite 03. Verdeckt auf der Unterseite befindet sich demgegenüber die zum Brennraum weisende Heißeite 02.

[0032] Hierzu zeigt die Figur 3 die Hitzeschildkachel 01 gleichfalls in perspektivischer Ansicht, in diesem Fall auf die Heißeite 02, wobei entsprechend sich die Kaltseite 03 auf der in dieser Ansicht nicht sichtbaren Unterseite befindet.

[0033] Zu erkennen ist die in diesem Ausführungsbeispiel gewählte ungefähr rechteckige Gestalt mit den beiden Längsrändern 04, welche 04 sich entlang der Längsrichtung erstrecken. In den Darstellungen an der Rückseite befindet sich der Seitenrand 05, welcher 05 sich in Querrichtung quer zur Längsrichtung erstreckt. Die Längsränder 04 und der Seitenrand 05 verbinden hierbei die Kaltseite 03 mit der Heißeite 02. Weiterhin zu erkennen sind die entlang der Längsränder 04 verlaufenden Vertiefungen 14, welche 14 die Anbringung von Befestigungsmitteln ermöglichen.

[0034] Gegenüberliegend vom Seitenrand 05 weist die Hitzeschildkachel 01 eine stufenförmige Gestalt mit einem an der Heißeite 02 angeordneten Absatz 06 auf. Dieser 06 bildet gegenüberliegend zur Heißeite 02 beabstandet zur Kaltseite eine Absatzfläche 07 (ungefähr mittig zwischen der Heißeite und der Kaltseite). Das freie Ende des Absatzes 06 gegenüberliegend zum Seitenrand 05, in Verbindung mit der Heißeite 02 und der Stufenfläche 07 wird von der Endfläche 09 gebildet. Versetzt zur Endfläche 09 erstreckt sich die Stufenfläche 08 von der Kaltseite 03 zur Absatzfläche 07.

[0035] Die gewählte Gestalt mit dem Absatz 06 führt in diesem Ausführungsbeispiel zu einer Gestalt der Hitzeschildkachel 01 mit einer zunehmenden Materialstärke als Abstand von der Heißeite 02 zur Kaltseite 03 mit einer kleineren Materialstärke am Seitenrand 05 und einer größeren Materialstärke an der Stufenfläche 08.

[0036] Der Absatz 06 ermöglicht somit insbesondere die Abdeckung einer Stufe an der unter den Hitzeschildkachel 01 befindlichen Tragstruktur 21.

[0037] Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist die Einbringung von zwei gegenüberliegenden Kühlluftaschen 11, welche 11 sich ausgehend von der Stufenfläche 08 zum gegenüberliegenden Seitenrand 05 sowie ausgehend vom jeweiligen Längsrand 04 zur Mitte der Hitzeschildkachel 01 erstrecken. Diese Kühlluftaschen 11 begünstigen die Kühlluftführung mit einer besseren Verteilung der Kühlluft entlang der Stufenfläche 08 sowie der Absatzfläche 07.

[0038] Dabei sind die Kühlluftaschen 11 unmittelbar benachbart zur Absatzfläche 07 angeordnet. Weiterhin zu erkennen ist, dass sich die Kühlluftaschen 11 in diesem Ausführungsbeispiel entlang der Querrichtung über

mehr als ein Viertel dabei aber über etwas weniger als ein Drittel der Breite der Hitzeschildkachel 01 von einem Längsrand 04 zum gegenüberliegenden Längsrand 04 erstrecken. Demgegenüber nimmt die Breite (in Richtung von der Heißeite 02 zur Kaltseite 03) der Kühlluftaschen 11 ausgehend vom jeweiligen Längsrand 04 zur Mitte hin ab.

[0039] Weiterhin zu erkennen ist die Einbringung zweier Kühlluftnuten 12 in der Absatzfläche 07, welche 12 sich in diesem Ausführungsbeispiel von der Stufenfläche 08 bis zur Innenfläche 09 erstrecken und hierbei beanstandet von der Mitte der Hitzeschildkachel 01 und beanstandet zu den Kühlluftaschen 11 angeordnet sind.

[0040] In der Figur 4 wird nochmals die Hitzeschildkachel 01 skizziert, wobei dieser Ansicht die Hitzeschildkachel 01 in der Seitenansicht mit Blick auf einen Seitenrand 04 zu erkennen ist. Weiterhin dargestellt ist die Anordnung der Hitzeschildkachel 01 an einer Tragstruktur 21 einer Brennkammer. Zu erkennen ist hierbei die ungefähr keilförmige Gestalt mit der zunehmenden Materialstärke als Abstand von der Heißeite 02 zur Kaltseite 03. Der Seitenrand 05 befindet sich in dieser Ansicht an der Oberseite und gegenüberliegend an der unteren Seite befindet sich der Absatz 06 mit der Endfläche 09 an der Unterseite. Weiterhin zu erkennen ist, dass die Hitzeschildkachel 01 mit der Stufenfläche 08 auf einem Stufenring 22 der Tragstruktur 21 aufliegt. Entsprechend überdeckt der Absatz 06 den Stufenring 22. Dargestellt ist schematisch die Anordnung eines weiteren Hitzeschildelements oberhalb der Hitzeschildkachel 01 an der Tragstruktur 21.

[0041] In der Seitenansicht ist die Kühllufttasche 11 zu erkennen. Diese 11 erstreckt sich ausgehend von der Vertiefung 14 im Seitenrand 04 in Querrichtung in die Hitzeschildkachel 01 hinein.

[0042] Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Brennkammer mit der Tragstruktur 21 gewöhnlich eine rotationsförmige Gestalt aufweist und somit die an der Tragstruktur 21 anliegenden Hitzeschildkacheln 01 ebenso in Querrichtung der Hitzeschildkacheln 01 eine abschnittsweise rotationsförmige Gestalt aufweisen. Somit ist die Heißeite 02 und die Kaltseite 03 sowie die Absatzfläche 07 in der Regel gewölbt und nicht - wie hier vereinfacht dargestellt - eben ausgeführt.

Patentansprüche

1. Hitzeschildkachel (01) zur Verwendung in einer Brennkammer, insbesondere einer Gasturbine, mit einer Heißeite (02), welche (02) bestimmungsgemäß zu einem Brennraum weisend angeordnet ist, und mit einer gegenüberliegenden Kaltseite (03), welche (03) bestimmungsgemäß zu einer Tragstruktur weisend angeordnet ist, und mit einer Längsrichtung und einer Querrichtung, wobei die Heißeite (02) mit der Kaltseite (03) über zwei gegenüberliegende entlang der Längsrichtung verlaufende

- Längsränder (04) und über einen entlang der Querrichtung verlaufenden Seitenrand (05) miteinander verbunden ist, wobei gegenüberliegend vom Seitenrand (05) auf der Heiseite (02) ein sich über die Kaltseite (03) hinaus erstreckender Absatz (06) angeordnet ist, wobei der Absatz (06) gegenüberliegend zur Heiseite (02) eine Absatzfläche (07) und gegenüberliegend zum Seitenrand eine Endfläche (09) bildet und sich eine Stufenfläche (08) von der Absatzfläche (07) zur Kaltseite (03) erstreckt, **gekennzeichnet** durch zwei in der Stufenfläche (08) gegenüberliegend angeordnete sich jeweils ausgehend von einem Längsrand (04) in Querrichtung erstreckende Kühllufttaschen (11).
2. Hitzeschildkachel (01) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Kühllufttaschen (11) zumindest abschnittsweise an die Absatzfläche (07) angrenzen.
 3. Hitzeschildkachel (01) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** jeweils die Breite der Kühllufttasche (11) kontinuierlich vom Längsrand (04) ausgehend abnimmt.
 4. Hitzeschildkachel (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** jeweils die Länge der Kühllufttasche (11) in Querrichtung zumindest der 0,16-fachen, insbesondere zumindest der 0,21-fachen, Länge der Stufenfläche (08) beträgt; und/oder **dass** jeweils die Länge der Kühllufttasche (11) in Querrichtung maximal der 0,32-fachen, insbesondere maximal der 0,27-fachen, Länge der Stufenfläche (08) beträgt.
 5. Hitzeschildkachel (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet** durch zumindest eine, insbesondere zumindest zwei, in der Stufenfläche (08) von der Absatzfläche (07) zur Kaltseite (03) verlaufende Kühlluftnuten (12).
 6. Hitzeschildkachel (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet** durch zumindest eine, insbesondere zumindest zwei, in der Absatzfläche (07) von der Stufenfläche (08) zur Endfläche (09) verlaufende Kühlluftnuten (13).
 7. Hitzeschildkachel (01) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Kühlluftnut (12) beabstandet von den Kühllufttaschen (11) angeordnet ist respektive **dass** die Kühlluftnuten (12) beabstandet voneinander und beabstandet von den Kühllufttaschen (11) angeordnet sind.
 8. Hitzeschildkachel (01) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Abstand der Kühlluftnut (12) zu einer Mitte der Stufenfläche (08) zumindest dem 0,3-fachen, insbesondere zumindest dem 0,5-fachen, Abstand der Kühlluftnut (12) zur benachbarten Kühllufttasche (11) entspricht; und/oder dass der Abstand der Kühlluftnut (12) zu einer Mitte der Stufenfläche (08) maximal dem 0,9-fachen, insbesondere maximal dem 0,7-fachen, Abstand der Kühlluftnut (12) zur benachbarten Kühllufttasche (11) entspricht.
 9. Hitzeschildkachel (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Längsränder (04) jeweils von der jeweiligen Kühllufttasche (11) ausgehend eine zumindest abschnittsweise in Längsrichtung verlaufende Vertiefung (14), insbesondere zur bestimmungsgemäen Anbringung von Befestigungsmittel, aufweisen.
 10. Hitzeschildkachel (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Hitzeschildkachel (01) aus einem keramischen Material besteht.
 11. Brennkammer, insbesondere einer Gasturbine, mit einer, insbesondere rotationsförmigen, Tragstruktur (21) und mit einer Mehrzahl in Reihen umlaufend auf der Tragstruktur angeordneten Hitzeschildelementen, **gekennzeichnet** durch eine umlaufende Reihe gebildet aus Hitzeschildkachel gemäß einer der vorhergehenden Ansprüche.
 12. Brennkammer nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Tragstruktur (21) einen umlaufenden Stufenring (22) aufweist, welcher (22) vom Absatz (06) abgedeckt wird.
 13. Brennkammer nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Stufenring (22) am stromabwärts-seitigen Ende der Brennkammer angeordnet ist.
 14. Brennkammer nach einer der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine Kühlluftzufuhr in den Zwischenraum zwischen benachbarten Längsrändern (04) der Hitzeschildkacheln (01) vorhanden ist, wobei die Kühlluft entlang der Vertiefungen (14) und weiter durch die Kühllufttaschen, und insbesondere weiter entlang

dem Eckbereich von Absatzfläche (07) und Stufenfläche (08), und insbesondere weiter durch die zumindest eine Kühlluftnut (12, 13) geführt werden kann.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

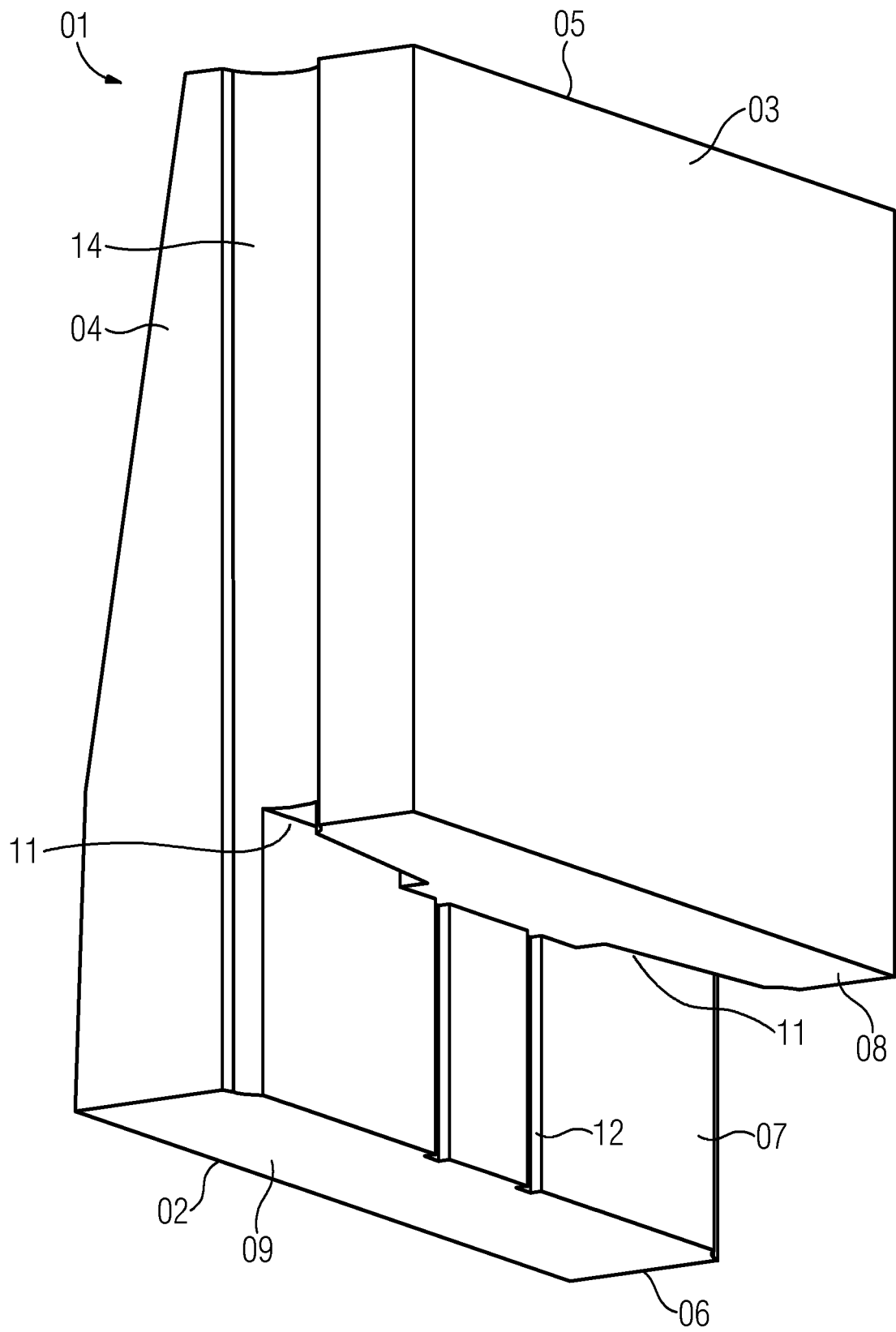


FIG 2

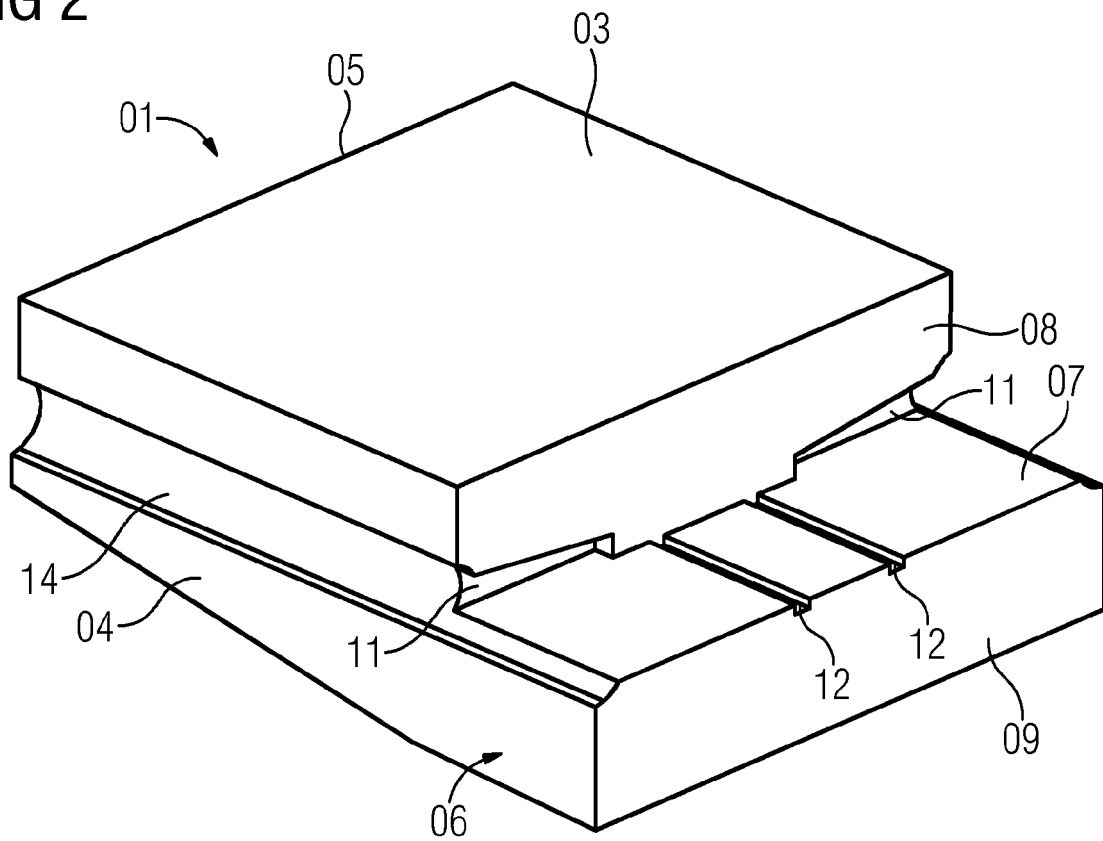


FIG 3

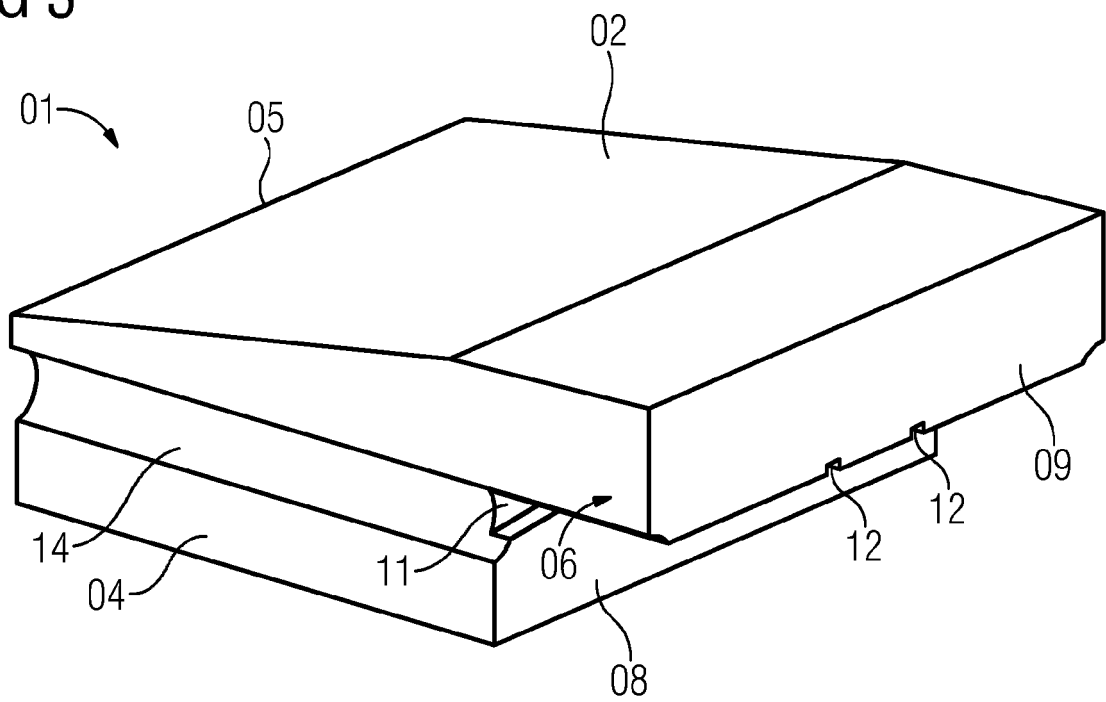
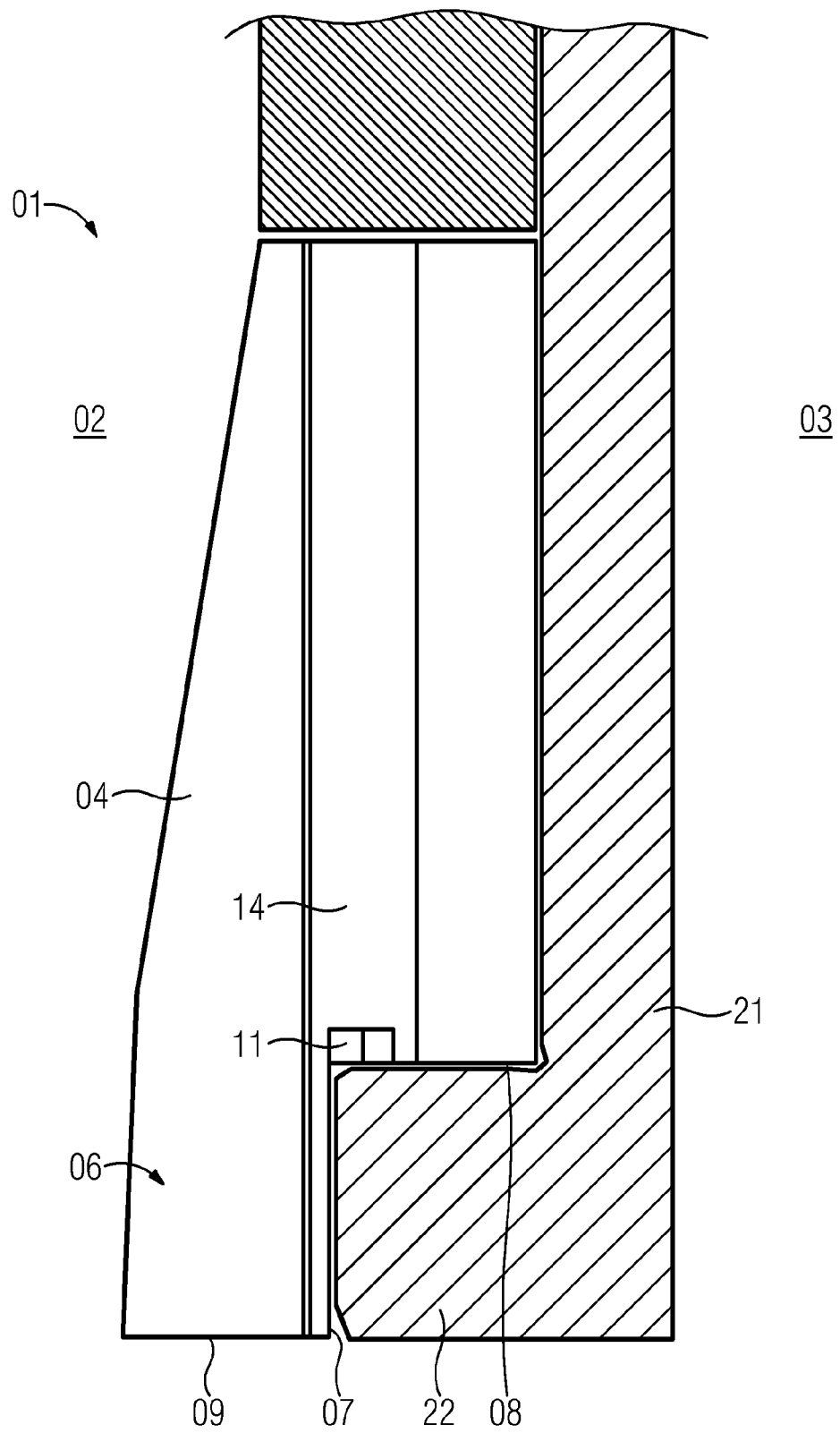


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 21 8740

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)
Y	US 2015/285496 A1 (GRENDDEL SABINE [DE] ET AL) 8. Oktober 2015 (2015-10-08) * Absatz [0056]; Abbildungen 5,7 *	1,2,4, 10,11	INV. F23R3/00
Y	US 2007/151249 A1 (BARBELN CLAUDIA [DE] ET AL) 5. Juli 2007 (2007-07-05) * Absätze [0032], [0046], [0058], [0059]; Abbildungen 5,6 *	1,2,4, 10,11	
A	EP 3 017 252 B1 (ANSALDO ENERGIA SPA [IT]) 30. August 2017 (2017-08-30) * Absatz [0022] - Absatz [0030]; Abbildungen 3,4 *	1-14	
A	EP 1 022 437 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26. Juli 2000 (2000-07-26) * Absatz [0023]; Abbildung 3 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. April 2020	Prüfer Mootz, Frank
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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 21 8740

5 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.

06-04-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 2015285496	A1	08-10-2015	CN	104718412 A	17-06-2015
				EP	2711630 A1	26-03-2014
				EP	2883000 A2	17-06-2015
				KR	20150058383 A	28-05-2015
				RU	2015114794 A	10-11-2016
				US	2015285496 A1	08-10-2015
				WO	2014044654 A2	27-03-2014
20	US 2007151249	A1	05-07-2007	CN	1748110 A	15-03-2006
				EP	1561997 A1	10-08-2005
				EP	1730446 A1	13-12-2006
				EP	2363643 A1	07-09-2011
				JP	4468381 B2	26-05-2010
25				JP	2007519882 A	19-07-2007
				RU	2364793 C2	20-08-2009
				US	2007151249 A1	05-07-2007
				WO	2005071320 A1	04-08-2005
30	EP 3017252	B1	30-08-2017	CN	105473943 A	06-04-2016
				EP	3017252 A1	11-05-2016
				WO	2015001517 A1	08-01-2015
35	EP 1022437	A1	26-07-2000	KEINE		
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3017253 B1 [0002]