

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
4. Februar 2016 (04.02.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/016281 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F23R 3/00 (2006.01) *F23R 3/60* (2006.01)
F01D 25/24 (2006.01) *F27D 1/00* (2006.01)
F16B 37/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/067331

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Juli 2015 (29.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102014215034.5 31. Juli 2014 (31.07.2014) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: BÖTTCHER, Andreas; Goethestraße 3, 40822
Mettmann (DE). JUHNKE, Shahrzad; Zum Dachsberg
19, 47199 Duisburg (DE). KOCK, Boris Ferdinand;
Gerhardstraße 11, 40878 Ratingen (DE). KRIEGER,
Tobias; Lickumstr. 26, 46147 Oberhausen (DE). LAPP,
Patrick; Ruschestraße 33a, 10367 Berlin (DE). MANN,
Andreas; Frommhagenstr. 44, 39576 Stendal (DE).
SCHILDMACHER, Kai-Uwe; Langenfeldstr. 82, 45481
Mülheim a.d. Ruhr (DE). VOGTMANN, Daniel; Erbacher
Weg 9, 40227 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

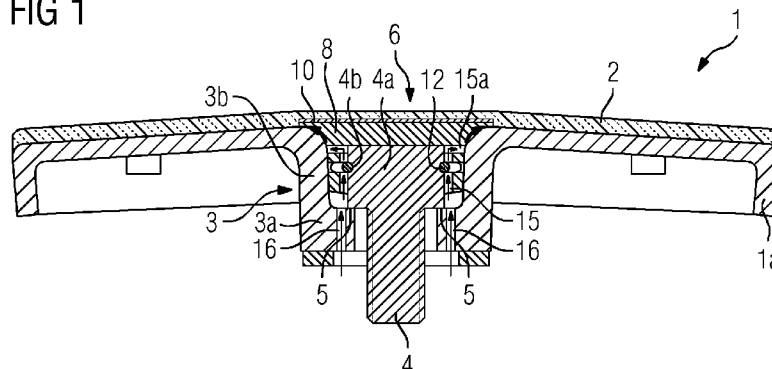
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: COVERING CAP FOR AN ACCESS HOLE IN A HEAT SHIELD AND A FASTENING ELEMENT POSITIONABLE
IN THE ACCESS HOLE, AND HEAT SHIELD WITH A COVERING CAP

(54) Bezeichnung : ABDECKKAPPE FÜR EINE DURCHGRIFFSBOHRUNG IN EINEM HITZESCHILD UND EIN IN DER
DURCHGRIFFSBOHRUNG POSITIONIERBARES FIXIERELEMENT SOWIE HITZESCHILD MIT EINER ABDECKKAPPE

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a covering cap (6) for an access hole (3) in a heat shield (1) and a fastening element (4) positionable in the access hole (3) for fastening the heat shield (1) to a wall, comprising a cap body (7) which is configured to close the access hole (3) at least partially and has a thermal barrier coating (10) on the upper side thereof, and fixing means which are configured to detachably fix the cap body (7), in particular by clamping, to the access hole (3) and/or to the fastening element (4). The invention additionally relates to a heat shield (1) having a thermal barrier coating (2) on the upper side thereof and having an in particular central access hole (3), in which, in the mounted state, a fastening element (4) is positioned for fastening the heat shield (1) to a wall, and having a covering cap (6) of the previously described type which is detachably fixed, in particular by clamping, to the access hole (3) and/or to the fastening element (4).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine Abdeckkappe (6) für eine Durchgriffsbohrung (3) in einem Hitzeschild (1) und ein in der Durchgriffsbohrung (3) positionierbares Fixierelement (4) zur Fixierung des Hitzeschildes (1) an einer Wandung, umfassend einen Kappenkörper (7), der ausgebildet ist, um die Durchgriffsbohrung (3) zumindest teilweise zu verschließen und an seiner Oberseite eine Wärmedämmschicht (10) aufweist, und Befestigungsmittel, die ausgebildet sind, um den Kappenkörper (7) lösbar, insbesondere klemmend an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder an dem Fixierelement (4) zu befestigen. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Hitzeschild (1) mit einer Wärmedämmschicht (2) an seiner Oberseite und mit einer insbesondere zentralen Durchgriffsbohrung (3), in der im montierten Zustand ein Fixierelement (4) zur Fixierung des Hitzeschildes (1) an einer Wandung positioniert ist, und mit einer Abdeckkappe (6) der vorgenannten Art, die an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder dem Fixierelement (4) lösbar, insbesondere klemmend befestigt ist.

Beschreibung

Abdeckkappe für eine Durchgriffsbohrung in einem Hitzeschild und ein in der Durchgriffsbohrung positionierbares Fixierelement sowie Hitzeschild mit einer Abdeckkappe

Die Erfindung betrifft eine Abdeckkappe für eine Durchgriffsbohrung in einem Hitzeschild und ein in der Durchgriffsbohrung positionierbares Fixierelement zur Fixierung des Hitzeschildes an einer Wandung. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Hitzeschild mit einer Wärmedämmschicht an seiner Oberseite und mit einer insbesondere zentralen Durchgriffsbohrung, in der im montierten Zustand ein Fixierelement zur Fixierung des Hitzeschildes an einer Wandung positioniert ist.

Hitzeschilde (Englisch: metallic heat shield - MHS) der vorgenannten Art sind aus dem Stand der Technik bekannt. Diese kommen beispielsweise in Brennkammern, insbesondere in Gasturbinen-Brennkammern, zum Einsatz, um in der Brennkammer angeordnete Komponenten sowie deren Wandung vor dem Heißgas und übermäßiger Hitzestrahlung zu schützen. Die Hitzeschilde sind dafür an ihrer Oberseite mit einer Wärmedämmschicht (Englisch: thermal barrier coating - TBC) versehen und mit geeigneten Fixierelementen, beispielsweise Schrauben, an den zu schützenden Wandungen bzw. Komponenten derart befestigt, dass ihre mit der Wärmedämmschicht versehene Oberseite in die Brennkammer weist. Für die Befestigung ist an den Hitzeschildern in der Regel eine insbesondere zentrale Durchgriffsbohrung für das Fixierelement vorgesehen. Dieses wird dann in an sich bekannter Weise durch die Durchgriffsöffnung an der zu schützenden Komponente bzw. Wandung festgeschraubt.

35

Da sich ein Hitzeschild, wenn er den hohen Temperaturen in einer Brennkammer von mehr als 1000°C ausgesetzt ist, ausdehnt, ist eine einzelne, zentral in diesem vorgesehen

Durchgriffsbohrung von Vorteil. Der Schild kann sich in diesem Falle gleichmäßig in alle Richtungen ausdehnen, ohne dass es zu Materialbelastungen kommt, wie sie insbesondere bei der wärmebedingten Ausdehnung eines an zwei oder mehr Aufhängepunkten fixierten Schildes auftreten können. Darüber hinaus ist der Montageaufwand, wenn die Hitzeschilde jeweils nur mittels eines Fixierelements befestigt werden, gering.

Im Betrieb der Brennkammer werden die Hitzeschilde, um den extremen Betriebsbedingungen in der Brennkammer standzuhalten, aktiv gekühlt. Dies erfolgt, indem über Öffnungen, die in dem Hitzeschild vorgesehen sind, Kühlluft von der „kalten“ Unterseite, die der Wandung der Brennkammer zugewandt ist, zu der in die Brennkammer gerichteten Oberseite geführt wird. Da das in der Durchgriffsbohrung positionierte Fixierelement ebenfalls den extremen Bedingungen in der Brennkammer ausgesetzt ist, wird auch dieses in der Regel aktiv gekühlt. Hierzu sind in dem Fixierelement Kanäle zur Führung von Kühlluft vorgesehen.

Hitzeschilde der vorgenannten Art haben sich bewährt, um die Wandung in der Brennkammer sowie darin vorgesehene Komponenten vor den hohen Temperaturen zu schützen. Die Bestrebungen gehen jedoch dahin, die Brennkammern unter immer extremeren Bedingungen zu betreiben, vor allem immer höhere Temperaturen zu realisieren. Hält der Hitzeschild, insbesondere das Fixierelement, diesen Bedingungen nicht stand, so ist ein sicherer Betrieb der Brennkammer nicht mehr gewährleistet. Insbesondere kann das Fixierelement, wenn es sich zu stark verformt, eine Schwachstelle darstellen und der Hitzeschild kann sich von der Wandung lösen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung anzugeben, die einen sicheren Betrieb einer Anlage, insbesondere einer Brennkammer, ermöglicht, in welcher Hitzeschilde der vorgenannten Art zum Einsatz kommen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Abdeckkappe für eine Durchgriffsbohrung in einem Hitzeschild und ein in der Durchgriffsbohrung positionierbares Fixierelement zur Fixierung des Hitzeschildes an einer Wandung, umfassend

5

- einen Kappenkörper, der ausgebildet ist, um die Durchgriffsbohrung zumindest teilweise zu verschließen und an seiner Oberseite eine Wärmedämmschicht aufweist, und

10

- Befestigungsmittel, die ausgebildet sind, um den Kappenkörper lösbar, insbesondere klemmend an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement zu befestigen.

15

Der Grundgedanke der vorliegenden Erfindung liegt mit anderen Worten darin, die Durchgriffsbohrung und somit das in dieser positionierte Fixierelement gezielt mittels einer erfindungsgemäß ausgestalteten Abdeckkappe zu schützen.

20

Die erfindungsgemäße Abdeckkappe umfasst einen Kappenkörper, der ausgebildet ist, um die Durchgriffsbohrung zumindest teilweise zu verschließen. Dies bedeutet, dass der Kappenkörper geeignet ist, die Durchgriffsbohrung teilweise oder vollständig abzudecken, so dass das in dieser angeordnete Fixierelement vor dem Heißgas und der Wärmestrahlung in der Brennkammer geschützt wird. Der Kappenkörper kann hierzu grundsätzlich jede Form aufweisen, die geeignet ist, die Durchgriffsbohrung in der vorgenannten Art zu überdecken. Der Kappenkörper kann beispielsweise derart ausgebildet sein, dass er die Durchgriffsbohrung vollständig, insbesondere bündig verschließt. Alternativ kann der Kappenkörper die Durchgriffsbohrung nur teilweise verschließen. So sind gemäß einer Ausführungsform in der oberen Wandung des Kappenkörpers Öffnungen vorgesehen. Die Öffnungen können beispielsweise derart dimensioniert sein, dass der Kappenkörper die Durchgriffsbohrung im Wesentlichen vollständig verschließt.

30

35

Wird die Durchgriffsbohrung nicht vollständig verschlossen, sondern sind zum Beispiel Öffnungen in dem Kappenkörper vorgesehen, so kann Kühlluft durch die Öffnungen besonders gut in Richtung der Brennkammer geführt werden, um die Durchgriffsbohrung und das Fixierelement aktiv mittels Kühlluft zu kühlen.

Die Öffnungen können beispielsweise in der oberen Wandung des Kappenkörpers vorgesehen sein. Auf diese Weise können die Öffnungen auch einer besonders komfortablen Entfernung der erfindungsgemäßen Abdeckkappe von der Durchgriffsbohrung dienen. In die Öffnungen kann auch ein geeignetes Werkzeug eingebracht werden, um die Abdeckkappe mit dessen Hilfe von der Durchgriffsbohrung abzuheben.

Damit Kühlluft durch eine mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe verschlossene Durchgriffsbohrung strömen und in die Brennkammer eintreten kann, können Öffnungen der vorgenannten Art vorgesehen sein, diese sind jedoch nicht erforderlich. In der Regel existieren auch bei einem vollständigen Verschließen der Durchgriffsbohrung mittels des Kappenkörpers – bereits aufgrund von Fertigungstoleranzen – Spaltbereiche zwischen dem Kappenkörper und der Wandung der Durchgriffsbohrung, durch welche Kühlluft strömen kann.

Zum Schutz des Fixierelementes vor den hohen Temperaturen in der Brennkammer weist die erfindungsgemäße Abdeckkappe ferner eine Wärmedämmschicht auf. Diese ist an der Oberseite des Kappenkörpers vorgesehen, also auf der Seite der oberen Wandung des Kappenkörpers, die in Richtung der Brennkammer weist, wenn die Abdeckkappe an der Durchgriffsbohrung und/oder dem Fixierelement befestigt ist. In Weiterbildung der Erfindung kann die Wärmedämmschicht ausgebildet sein, um Temperaturen von mehr als 1000°C stand zu halten und diese kann insbesondere keramische Materialien umfassen.

Wärmedämmschichten (TBC) sind bekanntermaßen geeignet, um im Rahmen von Hochtemperaturanwendungen die Temperatur des da-

runterliegenden Werkstoffes in einem Bereich zu halten, in dem der Werkstoff noch ausreichende Festigkeit aufweist. Die Wärmedämmschicht, die beispielsweise Temperaturen von mehr als 1000°C und mehr standhalten kann, sorgt beispielsweise
5 dafür, dass ein mit dieser beschichtetes Metallbauteil in der Brennkammer auf einer Temperatur von weniger als 800°C gehalten wird.

Die erfindungsgemäße Abdeckkappe umfasst ferner Befestigungsmittel, über welche der Kappenkörper lösbar, insbesondere
10 klemmend an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement befestigt werden kann. Dabei können beliebige Befestigungsmittel zum Einsatz kommen, die geeignet sind, den Kappenkörper zum Beispiel klemmend, rastend oder steckend oder
15 auf andere Weise entweder an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement zu befestigen. Die lösbare Fixierung gewährleistet dabei, dass die befestigte Abdeckkappe von der Durchgriffsbohrung wieder entfernt werden kann. Dies ist beispielsweise für Wartungsarbeiten erforderlich, vor allem,
20 wenn der Hitzeschild beispielsweise zu Reparaturzwecken vorübergehend entfernt oder ausgetauscht werden muss.

Die Idee, eine erfindungsgemäß ausgestaltete Abdeckkappe an der Durchgriffsbohrung bzw. dem Fixierelement zu befestigen,
25 bietet eine überraschend einfache, kostengünstige sowie montagefreundliche Lösung für die vorstehend genannte Aufgabe. Infolge der Verwendung der erfindungsgemäßen Abdeckkappe wird das in der Durchgriffsbohrung positionierte Fixierelement vor den hohen Temperaturen in der Brennkammer effizient ge-
30 schützt. Das Fixierelement, welches beispielsweise eine Schraube aus Metall ist, kann so mit vergleichsweise einfachen Mitteln auf einer Temperatur gehalten werden, bei der es noch ausreichende Festigkeit aufweist. Im Ergebnis ist der Hitzeschild besonders sicher fixiert, wodurch auch ein sicherer
35 Betrieb der Brennkammer gewährleistet wird.

Da die erfindungsgemäße Abdeckkappe einfach auf das Fixierelement aufgesteckt werden kann, wird der Montage- bzw. De-

montageaufwand des Hitzeschildes praktisch nicht erhöht. Die Abdeckkappe kann so auch auf sehr einfache Weise an bestehenden Hitzeschildern nachgerüstet werden. Dabei können weiterhin die üblichen Standartteile verwendet werden.

5

Unter Verwendung der erfindungsgemäßen Abdeckkappe kann insbesondere eine aktive Kühlung des Fixierelementes mittels Kühlluft deutlich reduziert oder aber - je nach Anwendung - vollständig auf diese verzichtet werden. So ist der in die Brennkammer eintretende Kühlluft-Massenstrom gegenüber dem Stand der Technik deutlich reduziert, was sich positiv auf die Emissionswerte auswirkt. Wird auf die aktive Kühlung des Fixierelementes verzichtet, können in erheblichem Maße Produktionskosten gesenkt werden, da gängige Fixierelemente, beispielsweise Schrauben, ohne spezielle Kühlluftkanäle verwendet werden können.

Auch können bei Verwendung der erfindungsgemäßen Abdeckkappe hohe Temperaturen in der Brennkammer realisiert werden, ohne dass dabei das Risiko von Beschädigungen des Fixierelementes steigt. Insbesondere können auch höhere Massenströme in der Brennkammer realisiert werden.

Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe zeichnet sich dadurch aus, dass der Kappenkörper hülsenförmig ausgebildet ist und insbesondere eine plattenförmige runde obere Wandung und einen von der oberen Wandung nach unten abragenden ringförmigen Steg aufweist.

Ein hülsenförmig ausgestalteter Kappenkörper ist gut geeignet, um in eine Durchgriffsbohrung eines Hitzeschildes gesteckt zu werden und das darin befindliche Fixierelement schützend zu übergreifen. Weist der Kappenkörper in vorteilhafter Ausgestaltung eine plattenförmige runde obere Wandung sowie einen von der oberen Wandung nach unten abragenden ringförmigen Steg auf, so ist dessen Form in besonders geeigneter Weise an die in der Regel kreisrunde Durchgriffsbohrung angepasst.

Dabei kann ferner vorgesehen sein, dass der Durchmesser des ringförmigen Steges kleiner als der Durchmesser der oberen Wandung ist, und insbesondere ein sich von der Außenkante der oberen Wandung zu der Außenseite des ringförmigen Steges verjüngender Bereich vorgesehen ist, der als Anschlag des Kappenkörpers an einen Endbereich der Durchgriffsbohrung dient. Ein sich auf diese Weise verjüngender Bereich kann beispielsweise eine geeignete, insbesondere passgenaue Anschlagfläche für eine Durchgriffsbohrung bieten, die in ihrem oberen, also der Brennkammer zugewandten Endbereich, eine beispielsweise viertelkreisförmig abgerundete Kante aufweist.

Ferner können die Befestigungsmittel einen Sicherungsring umfassen, der den Kappenkörper zumindest teilweise außenseitig umgreift und insbesondere wenigstens einen Abschnitt aufweist, der durch wenigstens eine korrespondierende seitliche Öffnung in dem Kappenkörper nach innen ragt.

Ein Sicherungsring ist ein geeignetes Mittel, um eine klemmende Befestigung der Abdeckkappe an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement zu ermöglichen. Der Sicherungsring ist zweckmäßiger Weise offen ausgebildet, so dass er leicht elastisch gespreizt werden kann, um ihn auf die Abdeckkappe zu stecken. Er besteht ferner aus einem elastisch federnden Material, wie etwa Metall, insbesondere aus einem Federstahl.

Der Sicherungsring kann einen halb- bzw. dreiviertelkreisförmigen Abschnitt sowie an jedem seiner beiden Enden einen V-förmig nach innen gebogenen Abschnitt aufweisen. Ein derartiger offen ausgebildeter Sicherungsring kann beispielsweise erhalten werden, indem ein Draht aus einem geeigneten Material in eine entsprechende Form gebogen wird.

Umgreift ein Sicherungsring aus einem federnd elastischen Material einen hülsenförmigen Kappenkörper außenseitig und weist er Abschnitte auf, die durch seitliche Öffnungen in den

Innenraum des Kappenkörpers ragen, können die nach innen ragenden Endbereiche an dem Fixierelement kraftschlüssig in Anlage kommen, so dass die Abdeckkappe an dem Fixierelement festgeklemmt ist.

5

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe zeichnet sich ferner dadurch aus, dass sie eine zur Unterseite hin offene Aufnahme aufweist, die ausgebildet ist, einen Endbereich des Fixierelements, insbesondere den Kopf einer Schraube, aufzunehmen und insbesondere in der Aufnahme ein nach unten abragender Vorsprung vorgesehen ist. Die Aufnahme kann derart ausgestaltet sein, dass sie den Endbereich des Fixierelementes formschlüssig oder mit Spiel umgreift. Die Abdeckkappe kann dann besonders komfortabel auf das Fixierelement aufgesteckt werden.

10
15

Ein Vorsprung ist zweckmäßig, wenn ein Fixierelement zum Einsatz kommt, in dessen oberem Endbereich eine Vertiefung korrespondierender Form vorgesehen ist, so dass, wenn der Kappenkörper an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement befestigt ist, zwischen dem Vorsprung und der Vertiefung wenigstens ein insbesondere ringförmiger Kanal zur Führung von Kühlluft definiert wird. Der Vorsprung kann beispielsweise kegel- oder halbkreisförmig sein.

20
25

Wenn bei der Ausgestaltung ein Sicherungsring als Befestigungsmittel dient, kann dieser insbesondere durch seitliche Öffnungen im Bereich der Aufnahme nach innen ragen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass Führungsmittel zur Führung von Kühlluft vorgesehen sind, die insbesondere wenigstens einen sich durch die Wandung des Kappenkörpers erstreckenden Kanal umfassen. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine aktive Kühlung des Kappenkörpers der erfindungsgemäßen Abdeckkappe. Der Kanal bzw. die Kanäle können dabei beliebig orientiert sein. Verschließt die erfindungsgemäße Abdeckkappe die Durchgriffsöffnung in dem Hitzeschild vollständig, so verbin-

30
35

den die Kanäle zur Führung von Kühlluft insbesondere verschlossenen Innenraum der Durchgriffsbohrung unterhalb der Abdeckkappe mit dem vor der Oberseite der Abdeckkammer liegenden Bereich, also mit dem Innenraum der Brennkammer.

5

Sind Führungsmittel zur Führung von Kühlluft vorgesehen und weist die erfindungsgemäße Abdeckkappe eine nach unten offene Aufnahme für den Endbereich des Fixierelements auf, so kann sich wenigstens ein Kanal insbesondere von dem Innenraum der Aufnahme bis zur Außenseite des Kappenkörpers erstrecken.

10

Dabei kann ferner vorgesehen sein, dass sich wenigstens ein Kanal zumindest im Wesentlichen vertikal durch die obere Wandung des Kappenkörpers und/oder sich wenigstens ein Kanal zumindest im Wesentlichen horizontal durch eine Seitenwandung des Kappenkörpers erstreckt. Über einen oder mehrere Kanäle in der oberen Wandung des Kappenkörpers kann beispielsweise Kühlluft von dem Bereich unter der Abdeckkappe in den Bereich oberhalb dieser geführt werden.

15

Durch einen oder mehrere Kanäle in Seitenwandungen des Körpers kann ferner Kühlluft in den sich seitlich um den Kappenkörper erstreckenden Raum geleitet werden, insbesondere in den Raum zwischen der Innenwandung der Durchgriffsbohrung und der seitlichen Außenwandung des Kappenkörpers.

20

Die Mittel zur Führung von Kühlluft können auch eine oder mehrere Nuten umfassen, die beispielsweise an der Außenseite des Kappenkörpers vorgesehen sind. Der Kappenkörper kann dann beispielsweise derart ausgebildet sein, dass dessen Außenwandung im Bereich der Nut bzw. der Nuten in Anlage an die Innenwandung der Durchgriffsbohrung kommt und so die Nuten durch die Innenwandung der Durchgriffsbohrung verschlossen werden. Auf diese Weise werden Kanäle zur Führung von Kühlluft erhalten.

25

30

35

Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Kappenkörper der erfin-

dungsgemäßen Abdeckkappe aus Metall und/oder Keramik gefertigt ist. Diese Materialien sind für Anwendungen im Hochtemperaturbereich besonders geeignet, da sie vergleichsweise hohen Temperaturen standhalten.

5

Die vorstehend genannte Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Hitzeschild mit einer Wärmedämmschicht an seiner Oberseite und mit einer insbesondere zentralen Durchgriffsbohrung, in der im montierten Zustand ein Fixierelement zur Fixierung des Hitzeschilds an einer Wandung positioniert ist, und mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe, die an der Durchgriffsbohrung und/oder dem Fixierelement lösbar, insbesondere klemmend befestigt ist.

15 Dabei kann die Abdeckkappe beispielsweise derart an der Durchgriffsbohrung und/oder dem Fixierelement befestigt sein, dass die Oberseite des Kappenkörpers in einer Ebene mit der Oberseite des Hitzeschildes liegt. So wird die Öffnung in dem Hitzeschild, welche in Form der Durchgriffsbohrung für das Fixierelement vorhanden sein muss, derart durch die Abdeckkappe verschlossen, dass ein Hitzeschild mit einer planen, geschlossenen Oberseite erhalten wird.

Kommt eine erfindungsgemäße Abdeckkappe zum Einsatz, so kann gänzlich auf eine aktive Kühlung der Komponenten, insbesondere des Fixierelementes und/oder der Wandung der Durchgriffsbohrung und/oder des Kappenkörpers verzichtet werden. Es kann jedoch - je nach Anwendung, vor allem je nach zu erzielender Betriebstemperatur in der Brennkammer - vorteilhaft sein, wenn zusätzlich eine aktive Kühlung einer oder mehrerer dieser Komponenten erfolgt. Daher können in Weiterbildung alternativ oder zusätzlich zu den an der erfindungsgemäßen Abdeckkappe vorgesehenen Mitteln zur Führung von Kühlluft, auch Mittel zum Einlassen bzw. zur Führung von Kühlluft an der Durchgriffsbohrung und/oder dem Fixierelement vorgesehen sein.

Eine aktive Kühlung von Durchgriffsbohrung, Kappenkörper und Fixierelement ermöglicht besonders im Bereich sehr hoher Temperaturen einen besonders sicheren Betrieb. Dabei ist durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Abdeckkappe gewährleistet, dass der Massenstrom an Kühlluft, der zum Einhalten von vorgegebenen Temperaturen der einzelnen Komponenten erforderlich ist, grundsätzlich gegenüber einem Betrieb ohne die Abdeckkappe reduziert ist.

Demgemäß sind für die Kühlung in Weiterbildung des erfindungsgemäßen Hitzeschildes Mittel vorgesehen, um Kühlluft in die Durchgriffsbohrung einzulassen, wobei die Mittel insbesondere Kanäle umfassen, die sich durch eine Seitenwandung und/oder eine Bodenwandung der Durchgriffsbohrung erstrecken.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hitzeschildes zeichnet sich dadurch aus, dass in dem Fixierelement wenigstens ein Kanal zur Führung von Kühlluft vorgesehen ist, wobei insbesondere ein sich in Längsrichtung des Fixierelementes erstreckender Zuführkanal vorgesehen ist, von dem insbesondere wenigstens ein Abzweigungskanal, insbesondere tangential oder radial, abzweigt.

Der Zuführkanal kann sich dabei über die gesamte Länge des Fixierelementes, beispielsweise über die gesamte Länge einer zum Einsatz kommenden Schraube erstrecken, und im oberen und im unteren Endbereiche des Fixierelementes jeweils in eine Ein- bzw. Austrittsöffnung münden. In diesem Falle kann Kühlluft von unten in das Fixierelement eingeführt werden, dieses in Längsrichtung durchströmen und an der Oberseite wieder austreten. Von dem sich in Längsrichtung erstreckenden Zuführkanal können ferner ein oder mehrere Abzweigungskanäle abzweigen. Diese können an beliebiger Stelle an dem Fixierelement, insbesondere an dessen unterem oder oberem Endbereich vorgesehen sein und sich von dem Zuführkanal tangential oder radial nach außen erstrecken.

Sich tangential zu dem Zuführkanal erstreckende Kanäle, die im unteren Endbereich des Fixierelementes in diesen münden, ermöglichen insbesondere eine tangentiale Zufuhr von Kühlluft in den Zuführkanal. Durch die tangentiale Geometrie kann dabei eine strudelförmige Luftführung erzielt werden.

Alternativ oder zusätzlich zu einer tangentialen Luftzufuhr kann z.B. ein Drallblech in einem sich in Längsrichtung durch das Fixierelement erstreckenden Zuführkanal vorgesehen sein.

10

Für die Kühlung kann ferner in vorteilhafter Ausgestaltung vorgesehen sein, dass der Kappenkörper derart ausgebildet ist, dass zwischen dem Kappenkörper und dem Fixierelement und/oder zwischen dem Kappenkörper und der Durchgriffsbohrung wenigstens ein Kanal zur Führung von Kühlluft definiert wird, wenn der Kappenkörper an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement befestigt ist. Gemäß dieser Ausführungsform ist der Kappenkörper so ausgebildet, dass, wenn dieser in der vorgesehenen Position an der Durchgriffsbohrung und/oder dem Fixierelement befestigt ist, zwischen diesem und der Durchgriffsbohrung und/oder zwischen diesem und dem Fixierelement ein Zwischenraum bzw. mehrere Zwischenräume frei bleiben. Diese Zwischenräume werden gemäß der Ausführungsform gezielt als Kanäle für die Führung von Kühlluft genutzt. Zwischen Kappenkörper und Durchgriffsbohrung und/oder Fixierelement können beispielsweise röhren- oder ringförmige Kanäle ausgebildet werden.

Dabei kann ferner eine nach unten offene Aufnahme an der Abdeckkappe vorgesehen sein, die ausgebildet ist, zumindest den oberen Endbereich des Fixierelements aufzunehmen und es kann insbesondere zwischen der Innenwandung der Aufnahme und der Außenwandung des Fixierelements wenigstens ein Kanal zur Führung von Kühlluft definiert werden, wenn der Kappenkörper an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement befestigt ist.

In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Hitzeschildes kann ferner in dem oberen Endbereich des Fixierelements eine Vertiefung vorgesehen sein und insbesondere in der Aufnahme ein nach unten abragender Vorsprung vorgesehen sein, der komplementär zu der Vertiefung ausgebildet ist, derart, dass zwischen dem Vorsprung und der Vertiefung wenigstens ein insbesondere ringförmiger Kanal zur Führung von Kühlluft definiert wird, wenn der Kappenkörper an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement befestigt ist.

Die Vertiefung kann beispielsweise kegelförmig sein. Ist auch ein Vorsprung vorgesehen, kann dieser in vorteilhafter Ausgestaltung ebenfalls kegelförmig sein, so dass zwischen Vertiefung und Vorsprung ein konischer ringförmiger Kanal definiert wird, wenn der Kappenkörper an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement befestigt ist. Durch den konischen Ringkanal kann Kühlluft auf besonders einfache Weise zum Beispiel vom Zentrum des Fixierelements nach schräg oben in Richtung der Oberseite des Kappenkörpers geführt werden. Im Zentrum des Fixierelements kann dann ein Zuführkanal vorgesehen sein, der in den spitzen Endbereich des konischen Ringkanals mündet.

Die Vertiefung, die zum Beispiel im Kopf einer als Fixierelement dienenden Schraube vorgesehen ist, kann beispielsweise als Fächerbohrung ausgebildet sein.

Alternativ zu der Kegelform können der Vorsprung und die komplementär ausgebildete Vertiefung zum Beispiel auch halbkreisförmig ausgebildet sein, so dass zwischen diesen ein Kanal in Form einer Halbkugelschale definiert wird. Weitere Formen sind ebenfalls möglich, beispielsweise können Vorsprung und Vertiefung auch zylinder- oder ellipsenförmig sein, wobei dann ein Kanal entsprechender Form zwischen diesen definiert wird.

Sind ein Vorsprung und eine komplementäre Vertiefung vorgesehen, die einen Kanal definieren, in welchen ein sich in

Längsrichtung des Fixierelementes erstreckender Zuführkanal mündet, so ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kühlluft mit Drall in dem Zuführkanal geführt wird. Hierfür kann beispielsweise ein Drallblech in dem Zuführkanal vorgesehen sein
5 oder es wird Kühlluft tangential in den Zuführkanal, insbesondere in dessen unterem Endbereich, eingeführt.

Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hitzeschildes ist ferner vorgesehen, dass an der
10 Durchgriffsbohrung und/oder an dem Kappenkörper Befestigungsmittel vorgesehen sind, über welche die Abdeckkappe lösbar, insbesondere klemmend, an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement befestigt werden kann, wobei die Befestigungsmittel insbesondere einen Sicherungsring umfassen.

15 Befestigungsmittel, mit denen der Kappenkörper lösbar, insbesondere klemmend an der Durchgriffsbohrung und/oder an dem Fixierelement befestigt werden kann, können an dem Kappenkörper selber vorgesehen sein. Gemäß der vorgenannten Ausführungsform ist es alternativ oder zusätzlich möglich, dass Befestigungsmittel auch an der Durchgriffsbohrung vorgesehen
20 sind. Beispielsweise können die an der Durchgriffsbohrung vorgesehenen Befestigungsmittel einen Sicherungsring umfassen, der dann in einer in der Durchgriffsbohrung vorgesehenen Vertiefung angeordnet sein kann. Weist der Sicherungsring
25 auch bei dieser Ausgestaltung nach innen abragende Bereiche auf, können diese klemmend in Anlage an den Kappenkörper gebracht werden, wenn dieser in der Durchgriffsbohrung positioniert wird. An dem Kappenkörper können dann beispielsweise
30 Öffnungen, Nuten oder dergleichen vorgesehen sein, in die ein abragender Teil eines Sicherungsrings eingreifen kann. Alternativ oder zusätzlich zu einem Sicherungsring können auch andere Befestigungsmittel vorgesehen sein, die beispielsweise eine rastende oder klemmende Befestigung ermöglichen.

35 In analoger Weise ist in Weiterbildung der Erfindung ferner im oberen Endbereich des Fixiermittels eine Nut vorgesehen, in die Befestigungsmittel, insbesondere ein Sicherungsring,

eingreifen können. Die Befestigungsmittel können alternativ oder zusätzlich dazu, dass sie an dem Kappenkörper kraftschlüssig in Anlage kommen, auch an das Fixierelement in Anlage kommen. Wird ein Sicherungsring verwendet, so kann ein
5 besonders sicherer Sitz der Kappe an dem Fixierelement erzielt werden, wenn an diesem eine Nut vorgesehen ist, in welche der Sicherungsring eingreift.

In konkreter konstruktiver Ausgestaltung kann dabei vorgesehen sein, dass der Kappenkörper hülsenförmig ausgebildet ist, wobei der Sicherungsring den Kappenkörper zumindest teilweise außenseitig umgreift und durch seitliche Öffnungen in dem Kappenkörper nach innen ragt, insbesondere im Bereich einer Aufnahme, die an dem Kappenkörper vorgesehen und ausgebildet
15 ist, zumindest den oberen Endbereich des Fixierelements aufzunehmen, derart, dass der Sicherungsring zur Befestigung der Abdeckkappe kraftschlüssig in Anlage an das Fixierelement bringbar ist, insbesondere im Bereich der Nut.

Schließlich kann vorgesehen sein, dass die Außenkontur des Kappenkörpers an die Innenkontur der Durchgriffsbohrung in ihrem oberseitigen Endbereich angepasst ist. So passt der Kappenkörper genau in den Endbereich der Durchgriffsöffnung, sitzt gut in dieser und kann das Fixierelement besonders effizient schützen.
25

In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Hitzeschildes ist ferner die Abdeckkappe derart ausgestaltet, dass sie die Oberseite des Hitzeschildes im Bereich der Durchgriffsbohrung zumindest im Wesentlichen bündig verschließt.
30

Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die nachfolgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf
35 die beiliegende Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 in der Schnittdarstellung ein Hitzeschild mit einer zentralen Durchgriffsbohrung, in der eine Schraube

sowie eine erfindungsgemäße Abdeckkappe positioniert sind,

- Figuren in der Schnittdarstellung weitere Ausführungs-
5 2 bis 4 formen von Hitzeschilden mit Durchgriffsbohrung,
Schraube und Abdeckkappe,
- Figuren vergrößerte Ansichten der in den Figuren 1 bis
5 bis 7 4 dargestellten Abdeckkappe von schräg unten, von
10 der Seite und von unten,
- Figur 8 in der Aufsicht die Oberseite des Kappenkörpers der
in den Figuren 5 bis 7 gezeigten Abdeckkappe,
- 15 Figur 9 den in den Figuren 5 und 6 erkennbare Sicherungs-
ring,
- Figur 10 einen Hitzeschild, wie in den Figuren 3 und 4 dar-
gestellt, mit alternativ ausgestalteter Abdeckkappe
20 und Schraube,
- Figur 11 Detailansicht des in Figur 10 dargestellten erfin-
dungsgemäßen Hitzeschildes, wobei die Schraube al-
ternativ gestaltet ist,
25
- Figuren die in den Figuren 10 und 11 im Schnitt darge-
12 bis 14 stellte Abdeckkappe von schräg oben, unten und
schräg oben,
- 30 Figur 15 die Schraube aus Figur 14 mit anliegendem Siche-
rungsring, und
- Figur 16 eine vergrößerte Schnittdarstellung der in Figur 10
zu erkennenden Schraube ohne Drallblech.
35
- Die Figur 1 zeigt in der Schnittdarstellung einen erfindungs-
gemäßen Hitzeschild 1. Dieser umfasst einen Grundkörper 1a
mit einem flächigen oberen Abschnitt und mit einer Wärmedämm-

schicht 2 auf der in der Figur nach oben weisenden Oberseite des Grundkörpers 1a. In dem Grundkörper 1a ist ferner eine zentrale Durchgriffsbohrung 3 vorgesehen.

5 Der Hitzeschild ist an einer in der Figur 1 nicht dargestellten Wandung einer ebenfalls nicht erkennbaren Brennkammer befestigt. Hierzu ist die in der zentralen Durchgriffsbohrung 3 positionierte Schraube 4 in eine in der Wandung der Brennkammer vorgesehene, ebenfalls nicht dargestellte Gewindebohrung
10 eingeschraubt derart, dass die Schraube 4 an einem zu diesem Zweck in der zentralen Durchgriffsbohrung 3 vorgesehenen Anschlag 5 kraftschlüssig zum Anliegen kommt und den Hitzeschild 1 auf diese Weise an der Wandung der Brennkammer fixiert. Der Hitzeschild 1 weist, wie der Schnittdarstellung
15 nicht entnehmbar ist, eine im Wesentlichen rechteckige Form auf. Die Brennkammer ist mit einer Vielzahl von Hitzeschilden der dargestellten Art ausgekleidet.

In die zentrale Durchgriffsbohrung 3 des Hitzeschildes 1 ist
20 eine erfindungsgemäße Abdeckkappe 6 eingesteckt. Die Abdeckkappe 6 ist in den Figuren 5 bis 7 in weiteren Ansichten vergrößert dargestellt. Wie insbesondere der Seitendarstellung in Figur 6 entnommen werden kann, weist die Abdeckkappe einen hülsenförmigen Kappenkörper 7 auf, dessen Außenkontur an die
25 Innenkontur der Durchgriffsbohrung 3 in deren oberem Bereich angepasst ist. Der Kappenkörper ist ausgebildet, um die Durchgriffsbohrung 3 nahezu vollständig zu verschließen.

Konkret weist der Kappenkörper 7 eine plattenförmige, runde
30 obere Wandung 8 und einen von dieser nach unten abragenden ringförmigen Steg 9 auf. Der Durchmesser des ringförmigen Steges 9 ist kleiner als der Durchmesser der oberen Wandung 8. Dabei ist ein sich von der Außenkante der oberen Wandung 8 zu der Außenseite des ringförmigen Steges 9 verjüngender Bereich vorgesehen, der als Anschlag 9a des Kappenkörpers 7 an
35 dem oberen Endbereich der Durchgriffsbohrung 3 dient. Die Durchgriffsbohrung 3 weist in diesem Bereich eine abgerundete Kante 3b mit einem in etwa viertelkreisförmigen Querschnitt

auf, an welche der im Querschnitt ebenfalls viertelkreisförmige Anschlag 9a angepasst ist.

Die Oberseite der plattenförmigen oberen Wandung 8 des Kappenkörpers 7 ist ferner mit einer Wärmedämmschicht 10 versehen. Diese ist aus einem keramischen Material und sie ist geeignet, Temperaturen von mehr als 1200°C Stand zu halten.

In der oberen Wandung 8 des Kappenkörpers 7 sind darüber hinaus, wie in Figur 8, die eine Aufsicht auf die Oberseite enthält, gut erkennbar, insgesamt vier Öffnungen 11 vorgesehen.

An dem Kappenkörper 6 ist ferner eine Aufnahme 13 für den Kopf 4a der Schraube 4 vorgesehen. Die Aufnahme 13, in welche der Schraubenkopf 4a mit seitlichem Spiel über etwa dreiviertel seiner Höhe hineinpasst, ist konkret definiert durch die Unterseite der oberen Wandung 8 des Kappenkörpers und die Innenseite des ringförmigen Steges 9.

Die Abdeckkappe 6 umfasst ferner Befestigungsmittel, konkret einen Sicherungsring 12, mittels dem der Kappenkörper 7 klemmend an dem Kopf 4a der Schraube 4 befestigt ist. Der Sicherungsring 12, der offen ausgebildet ist, besteht aus einem gebogenen Draht aus Federstahl. Wie in Figur 9 gut erkennbar, umfasst der offene Sicherungsring 12 konkret einen in etwa halbkreisförmigen Abschnitt 12a sowie an jedem seiner beiden Enden einen V-förmig nach innen gebogenen Abschnitt 12b. Wenn der Sicherungsring 12 an dem Kappenkörper 7 positioniert ist, umgreift der Abschnitt 12a den Kappenkörper 7 außenseitig im Bereich des ringförmigen Steges 9. Die V-förmig nach innen gebogenen Abschnitte 12b an den beiden Ende des Sicherungsringes ragen ferner durch zwei einander gegenüberliegende Öffnungen 14 in der Wandung des ringförmigen Steges 9 in dessen Innenraum. Zur Befestigung des Kappenkörpers 7 an der Schraube 4 liegen die V-förmig nach innen ragenden Endbereiche 12b des Sicherungsringes 12 kraftschlüssig an dem Schraubenkopf 4a an. Für einen besonders sicheren Sitz des Kappenkörpers 7 an dem Schraubenkopf 4a ist in dessen oberem Be-

reich ferner eine umlaufende Nut 4b vorgesehen, in welche die Abschnitte 12b des Sicherungsringes 12 eingreifen. In Figur 15, in welcher eine andere Ausführungsform einer Schraube dargestellt ist, können die umlaufende Nut und die an dieser anliegenden V-förmigen Bereiche des Sicherungsringes gut erkannt werden.

Wie in Figur 1 erkennbar, ist der Kappenkörper 7 ferner derart ausgebildet und an dem Schraubenkopf 4a befestigt, dass zwischen dem Kappenkörper 7 und dem Schraubenkopf 4a ein ringförmiger Kanal 15 zur Führung von Kühlluft definiert wird, wenn die Abdeckkappe 6 an der Schraube 4 mittels des Sicherungsringes 12 festgeklemmt ist. Konkret ist der Kappenkörper 7 mittels des Sicherungsringes 12 derart an dem Schraubenkopf 4a gehalten, dass der Schraubenkopf 4a in der Aufnahme 13, die den Schraubenkopf 4a mit seitlichem Spiel umgreift, seitlich zentriert ist. Zwischen der Innenwandung der Aufnahme 13 und der Außenwandung des Schraubenkopfes 4a wird so ein ringförmiger Kanal 15 zur Führung von Kühlluft definiert, wenn der Kappenkörper 7 wie in Figur 1 dargestellt auf den Schraubenkopf 4a geklemmt ist.

Die Mittel zum Führen von Kühlluft umfassen ferner vier Kanäle 15a, die sich vom oberen Bereich des ringförmigen Kanals 15 radial zur Außenseite des Kappenkörpers 7 erstrecken sowie vier Nuten, die im Bereich des Anschlags 9a außenseitig an dem Kappenkörper 7 vorgesehen sind. Die Nuten, die in der Figur nicht erkennbar sind, erstrecken sich im Bereich des viertelkreisförmigen des Anschlags 9a jeweils von einem der radialen Kanälen 15a bis zur Oberseite des Kappenkörpers 7. Die nach außen offenen Nuten sind durch die Innenwandung der Durchgriffsbohrung 3 verschlossen, wenn der Kappenkörper 7, wie in der Figur 1 dargestellt, formschlüssig in der Durchgriffsbohrung 3 sitzt, so dass Kanäle zur Führung von Kühlluft gebildet sind.

Alternativ zu der hier dargestellten Ausführungsform kann auch eine Abdeckkappe zum Einsatz kommen, die keine Nuten an

ihrer Außenseite aufweist. Die Kühlluft kann auch durch einen Ringspaltraum strömen, der - bereits aufgrund von Fertigungstoleranzen - immer zwischen der Durchgriffsbohrung 3 und dem in dieser positionierten Kappenkörper 7 gebildet wird

5

Bei der dargestellten Ausführungsform, münden die Nuten jeweils in eine von vier Öffnungen 11, die, wie in Figur 8 gut erkennbar ist, im äußeren Randbereich der oberen Wandung 8 vorgesehen sind. Die Öffnungen 11 ermöglichen ein besonders gleichmäßiges Austreten von Kühlluft in die Brennkammer. Die Öffnungen 11 ermöglichen darüber hinaus ein besonders komfortables Abheben der Abdeckkappe 6 von der Durchgriffsbohrung 3, da ein geeignetes Werkzeug, beispielsweise ein Schraubenzieher in diese gesteckt werden kann, um die Abdeckkappe komfortabel anzuheben.

15

Zum Zuführen von Kühlluft in den Innenraum der Durchgriffsbohrung 3 sind ferner in der Bodenwandung 3a der Durchgriffsbohrung 3 Kanäle 17 vorgesehen, die sich vertikal durch die Wandung erstrecken.

20

Im Betrieb der nicht dargestellten Brennkammer herrschen in dieser hohe Temperaturen im Bereich von 1200°C und mehr vor. Der Hitzeschild 1 wird zu dessen Kühlung über in der Zeichnung nicht dargestellte Öffnungen, die sich von seiner Unter- zu seiner Oberseite durch dessen Wandung erstrecken, mit Kühlluft beaufschlagt.

25

Es wird ferner durch die in der Bodenwandung 3a der Durchgriffsbohrung 3 vorgesehenen Kanäle 16 Kühlluft in den Innenraum der Durchgriffsbohrung 3 eingelassen. Der Kühlluftstrom ist durch entsprechende Pfeile in den Figuren dargestellt.

30

Die Kühlluft strömt durch den ringförmigen Kanal 15, welcher zwischen dem Schraubenkopf 4a und der Innenwandung des Kappenkörpers 7 im Bereich der Aufnahme 13 definiert wird, an dem Kopf 4a der Schraube 4 außenseitig vorbei. Durch die vier

35

Kanäle 15a wird die Kühlluft in die vier Nuten geführt, die im Bereich des Anschlags 9a außenseitig vorgesehen sind.

Durch die Nuten strömt die Kühlluft zu den Öffnungen 11 in der oberen Wandung 8 des Kappenkörpers 7 in tritt in die

5 Brennkammer ein.

In Figur 2 ist ein weiterer erfindungsgemäßer Hitzeschild 1 dargestellt, welcher nahezu baugleich zu dem in Figur 1 dargestellten ist. Gleiche Komponenten sind mit gleichen Bezugs-

10 ziffern versehen. Der einzige Unterschied dieses Hitzeschildes 1 zu dem in Figur 1 dargestellten besteht darin, dass nicht in der Bodenwandung 3a der Durchgriffsbohrung 3 Kanäle zum Einlassen von Kühlluft in den Innenraum der

Durchgriffsbohrung 3 vorgesehen sind, sondern dass sich hier

15 durch die Seitenwandung 3b der Durchgriffsbohrung 3 Kanäle 17 von schräg unten erstrecken. Die Kühlluftführung im Innenraum der Durchgriffsbohrung 3 entspricht - bis auf den anderen Einlasspunkt - der Kühlluftführung von Figur 1.

20 In Figur 3 ist ein weiterer erfindungsgemäßer Hitzeschild 1 dargestellt, welcher nahezu baugleich zu den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Hitzeschildern 1 ist. Identische Komponenten sind wiederum mit gleichen Bezugsziffern versehen. Der einzige Unterschied besteht hier darin, dass in dem Hitze-

25 schild 1 keine Kanäle zur Führung von Kühlluft in der Wandung der Durchgriffsbohrung 3 vorgesehen sind. Die Zufuhr von Kühlluft in den Innenraum der Durchgriffsbohrung 3 erfolgt hier durch einen in der Schraube 4 vorgesehenen Zuführkanal.

Der Zuführkanal 18 erstreckt sich zentral in Längsrichtung

30 durch die Schraube 4. Von diesem zweigen auf etwa mittlerer Höhe des Schraubenkopfes 4a Abzweigkanäle 19 radial nach außen ab, die in den ringförmigen Kanal 15 münden, der zwischen

der Außenwandung des Schraubenkopfes 4a und der Innenwandung des ringförmigen Steges 9 definiert wird. Die Kühlluft strömt

35 in diesem ringförmigen Kanal 15 in Richtung der Oberseite des Kappenkörpers 7 und strömt, wie bei den Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 und 2, durch die radial abzweigenden Kanäle

15a in die vier Nuten und durch Öffnungen 11 in die nicht dargestellte Brennkammer.

In Figur 4 ist der in Figur 3 dargestellte Hitzeschild 1 gezeigt. Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform unterscheidet sich die Schraube 4 von der in Figur 3 dargestellten dadurch, dass diese im oberen Endbereich ihres Kopfes 4a eine kegelförmige Vertiefung 20 aufweist, durch welche Kühlluft, die durch den zentralen Zufuhrkanal 18 in die Schraube 4 eingelassen wird, gleichmäßig in den oberen seitlichen Endbereich des Schraubenkopfes 4a geführt werden kann. Von hier tritt die Kühlluft, da die Schraube 4 nicht fluid-dicht an der Unterseite von der oberen Wandung 8 des Kappenkörpers 7 anliegt, in den ringförmigen Kanal 15 ein. Vergrößerte Ansichten von schräg oben sowie eine Schnittdarstellung der Schraube 4 sind in den Figuren 14 bis 16 enthalten.

Eine alternative Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe ist ferner in den Figuren 10 bis 13 zu erkennen. Diese weist einen von der Unterseite der oberen Wandung 8 des Kappenkörpers 7 nach unten abragenden kegelförmigen Vorsprung 21 auf. Der kegelförmige Vorsprung 21 ist auch gut in der Figur 13 zu erkennen, welche eine vergrößerte Darstellung der Abdeckkappe aus den Figuren 10 und 11 von schräg unten zeigt. In Figur 13 ist die Abdeckkappe 6 von schräg oben zu sehen.

Der kegelförmige Vorsprung 21 greift - wenn die Abdeckkappe in der Durchgriffsbohrung 3 des Hitzeschildes 19 positioniert ist - in die ebenfalls kegelförmige Vertiefung 20 der Schraube 4 ein, die baugleich zu der in Figur 4 dargestellten Schraube ist. Zwischen der kegelförmigen Vertiefung 20 und dem kegelförmigen Vorsprung 21 wird ein konischer ringförmiger Kanal 22 definiert. Der zentrale Zufuhrkanal 18 mündet in den unteren, spitzen Endbereich des konischen ringförmigen Kanals 22, so dass Kühlluft, die durch den Zufuhrkanal 18 nach oben in die Schraube 4 strömt, in den konischen Ringkanal einströmen kann. Durch den konischen ringförmigen Kanal 22 wird die Kühlluft in den oberen Außenbereich der Aufnahme

14 geführt, von dem sich vertikale Kanäle 23 durch die obere Wandung 8 des Kappenkörpers 7 bis zur Brennkammer erstrecken.

In dem zentralen Zuführkanal 18 ist hier ferner ein

5 Drallblech 24 vorgesehen. Mittels des Drallbleches 24 wird erreicht, dass die Kühlluft mit Drall entlang der Wandung des konischen ringförmigen Kanals geführt wird.

Alternativ oder zusätzlich zu dem Drallblech 24 kann die
10 Kühlluft auch - wie in Figur 11 dargestellt - über Abweiganäle 25, die sich im unteren Endbereich der Schraube 4 von außen horizontal durch die Schraubenwandung erstrecken und tangential in den zentralen Zuführkanal 18 münden, tangential in den Zuführkanal geleitet werden.

15

Ein weiterer Unterschied dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Abdeckkappe besteht darin, dass diese in ihrer oberen Wandung 8 keine vier Öffnungen im äußeren Randbereich aufweist, sondern zwei Öffnungen 26, die etwas mittiger in der
20 oberen Wandung 8 vorgesehene sind. Die Öffnungen 26 sind in Figur 12 gut erkennbar. Die Öffnungen 26 dienen - wie die Öffnungen 11 - dem Auslassen von Kühlluft in die Brennkammer sowie einem komfortablen abheben der Abdeckkappe 6 von der Durchgriffsbohrung 3 mittels eines geeigneten Werkzeugs. Wie
25 in den Figuren 10 und 11 erkennbar, münden die vertikalen Kanäle 23 in die Öffnungen 26. Die Kanäle 23 verbinden den oberen Endbereich des konischen ringförmigen Kanals mit den Öffnungen 26. Kühlluft kann aus dem oberen Endbereich des konischen ringförmigen Kanals 22 in die beiden vertikalen Kanäle
30 23 eintreten und durch die Öffnungen 26 in die Brennkammer strömen.

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

Patentansprüche

1. Abdeckkappe (6) für eine Durchgriffsbohrung (3) in einem Hitzeschild (1) und ein in der Durchgriffsbohrung (3)

5 positionierbares Fixierelement (4) zur Fixierung des Hitzeschildes (1) an einer Wandung, umfassend

- 10 - einen Kappenkörper (7), der ausgebildet ist, um die Durchgriffsbohrung (3) zumindest teilweise zu verschließen und an seiner Oberseite eine Wärmedämmschicht (10) aufweist, und
- 15 - Befestigungsmittel (12), die ausgebildet sind, um den Kappenkörper (7) lösbar, insbesondere klemmend an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder an dem Fixierelement (4) zu befestigen.

2. Abdeckkappe (6) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kappenkörper (7) hülsenförmig ausgebildet ist, und
20 insbesondere eine plattenförmige runde obere Wandung (8) und einen von der oberen Wandung (8) nach unten abragenden ringförmigen Steg (9) aufweist.

3. Abdeckkappe (6) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des ringförmigen Steges (9) kleiner als
25 der Durchmesser des Deckelelements (8) ist, und insbesondere ein sich von der Außenkante des Deckelelements (8) zu der Außenseite des ringförmigen Steges (9) verjüngender Bereich vorgesehen ist, der als Anschlag (9a) des Kappenkörpers (7)
30 an einen Endbereich der Durchgriffsbohrung (3) dient.

4. Abdeckkappe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der oberen Wandung (8) des Kappenkörpers (7) Öffnungen (11) vorgesehen sind.

35

5. Abdeckkappe (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel einen Sicherungsring (12) umfassen, der den Kappenkörper (7) zumin-

dest teilweise außenseitig umgreift und insbesondere wenigstens einen Abschnitt aufweist, der durch wenigstens eine korrespondierende seitliche Öffnung (14) in dem Kappenkörper (7) nach innen ragt.

5

6. Abdeckkappe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine nach unten offene Aufnahme (13) vorgesehen ist, die ausgebildet ist, zumindest einen Endbereich des Fixierelements, insbesondere den Kopf (4a) einer Schraube (4), aufzunehmen, wobei insbesondere in der Aufnahme (13) ein nach unten abragender Vorsprung (21) vorgesehen ist.

7. Abdeckkappe (6) nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherungsring (12) durch die seitlichen Öffnungen (14) im Bereich der Aufnahme (13) nach innen ragt.

8. Abdeckkappe (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Führungsmittel zur Führung von Kühlluft vorgesehen sind, die insbesondere wenigstens einen sich durch eine Wandung des Kappenkörpers erstreckenden Kanal (15a, 23) umfassen.

9. Abdeckkappe (6) nach Anspruch 6 oder 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich wenigstens ein Kanal (15a, 23) von dem Innenraum der Aufnahme (13) bis zur Außenseite des Kappenkörpers (7) erstreckt, insbesondere sich wenigstens ein Kanal (15a, 23) zumindest im Wesentlichen vertikal durch die obere Wandung (8) des Kappenkörpers (7) und/oder sich wenigstens ein Kanal (15a, 23) zumindest im Wesentlichen horizontal durch eine Seitenwandung des Kappenkörpers (7).

10. Abdeckkappe (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kappenkörper (7) aus Metall und/oder Keramik gefertigt ist

11. Abdeckkappe (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmschicht (10) ausge-

bildet ist, um Temperaturen von mehr als 1000°C Stand zu halten und insbesondere keramische Materialien umfasst.

12. Hitzeschild (1) mit einer Wärmedämmschicht (2) an seiner
5 Oberseite und mit einer insbesondere zentralen Durchgriffs-
bohrung (3), in der im montierten Zustand ein Fixierelement
(4) zur Fixierung des Hitzeschilds (1) an einer Wandung posi-
tioniert ist, und mit einer Abdeckkappe (6) nach einem der
Ansprüche 1 bis 11, die an der Durchgriffsbohrung (3)
10 und/oder dem Fixierelement (4) lösbar, insbesondere klemmend
befestigt ist.

13. Hitzeschild (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel vorgesehen sind, um Kühlluft in die
15 Durchgriffsbohrung einzulassen, wobei die Mittel insbesondere
Kanäle (16, 17) umfassen, die sich durch eine Seitenwandung
(3b) und/oder eine Bodenwandung (3a) der Durchgriffsbohrung
(3) erstrecken.

14. Hitzeschild (1) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekenn-
zeichnet, dass in dem Fixierelement (4) wenigstens ein Kanal
zur Führung von Kühlluft vorgesehen ist, wobei insbesondere
ein sich in Längsrichtung des Fixierelementes erstreckender
Zuführkanal (18) vorgesehen ist, von dem insbesondere wenigstens
25 ein Abzweigungskanal (19), insbesondere tangential oder
radial, abzweigt.

15. Hitzeschild (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, da-
durch gekennzeichnet, dass der Kappenkörper (7) derart ausge-
30 bildet ist, dass zwischen dem Kappenkörper (7) und dem Fi-
xierelement (4) und/oder zwischen dem Kappenkörper (7) und
der Durchgriffsbohrung (3) wenigstens ein Kanal (15) zur Füh-
rung von Kühlluft definiert wird, wenn der Kappenkörper (7)
an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder an dem Fixierelement
35 (4) befestigt ist.

16. Hitzeschild (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
dass eine nach unten offene Aufnahme (13) an der Abdeckkappe

(6) vorgesehen ist, die ausgebildet ist, den oberen Endbereich des Fixierelements (4a) aufzunehmen und dass insbesondere zwischen der Innenwandung der Aufnahme (13) und der Außenwandung des Fixierelements (4) wenigstens ein Kanal (22) zur Führung von Kühlluft definiert wird, wenn der Kappenkörper (7) an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder an dem Fixierelement (4) befestigt ist.

17. Hitzeschild (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in dem oberen Endbereich des Fixierelements (4) eine Vertiefung (20) vorgesehen ist und insbesondere in der Aufnahme (13) ein nach unten abragender Vorsprung (21) vorgesehen ist, der komplementär zu der Vertiefung (20) ausgebildet ist, derart, dass zwischen dem Vorsprung (21) und der Vertiefung (20) wenigstens ein insbesondere ringförmiger Kanal (22) zur Führung von Kühlluft definiert wird, wenn der Kappenkörper (7) an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder an dem Fixierelement (4) befestigt ist.

18. Hitzeschild (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung (21) und die Vertiefung (20) kegelförmig sind, so dass ein konischer ringförmiger Kanal (22) definiert wird, wenn der Kappenkörper (7) an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder an dem Fixierelement (4) befestigt ist.

19. Hitzeschild (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder an dem Kappenkörper (7) Befestigungsmittel vorgesehen sind, über welche die Abdeckkappe (7) lösbar, insbesondere klemmend, an der Durchgriffsbohrung (3) und/oder an dem Fixierelement (4) befestigt werden kann, wobei die Befestigungsmittel insbesondere einen Sicherungsring (12) umfassen.

20. Hitzeschild (1) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass im oberen Endbereich des Fixiermittels (4) eine Nut (4b) vorgesehen ist, in die die Befestigungsmittel, insbesondere der Sicherungsring (12), eingreifen können.

21. Hitzeschild (1) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Kappenkörper (7) hülsenförmig ausgebildet ist, wobei der Sicherungsring (12) den Kappenkörper (7) zumindest teilweise außenseitig umgreift und durch seitliche Öffnungen (14) in dem Kappenkörper (7) nach innen ragt, insbesondere im Bereich einer Aufnahme (13), die an der Abdeckkappe (6) vorgesehen und ausgebildet ist, zumindest den oberen Endbereich des Fixierelements (4) aufzunehmen, derart, dass der Sicherungsring (12) zur Befestigung der Abdeckkappe (6) kraftschlüssig in Anlage an das Fixierelement (4) bringbar ist, insbesondere im Bereich der Nut (4b).

22. Hitzeschild (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontur des Kappenkörpers (7) an die Innenkontur der Durchgriffsbohrung (3) in ihrem oberseitigen Endbereich angepasst ist.

23. Hitzeschild (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (6) derart ausgestaltet ist, dass sie die Oberseite des Hitzeschildes (1) im Bereich der Durchgriffsbohrung (3) zumindest im Wesentlichen bündig verschließt.

FIG 1

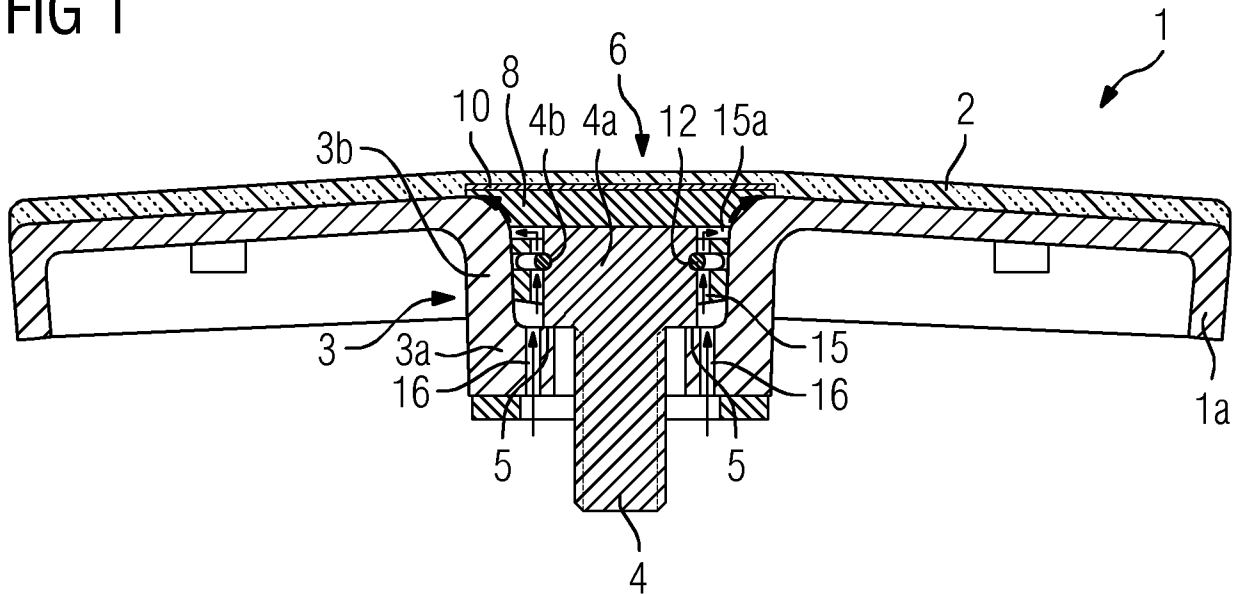


FIG 2

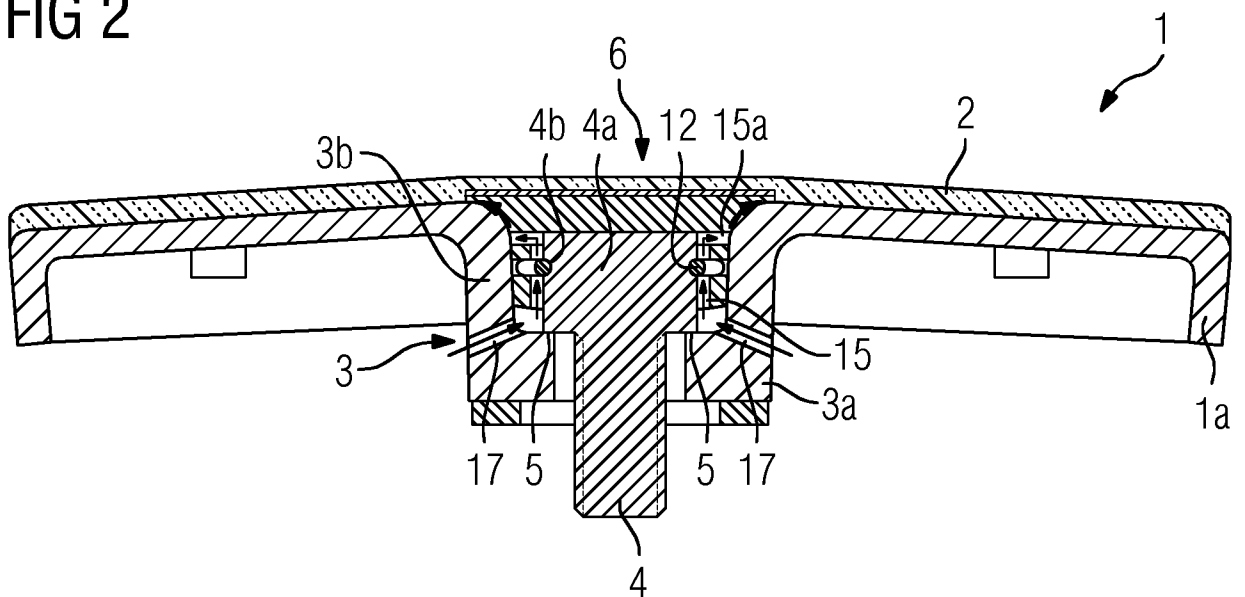


FIG 3

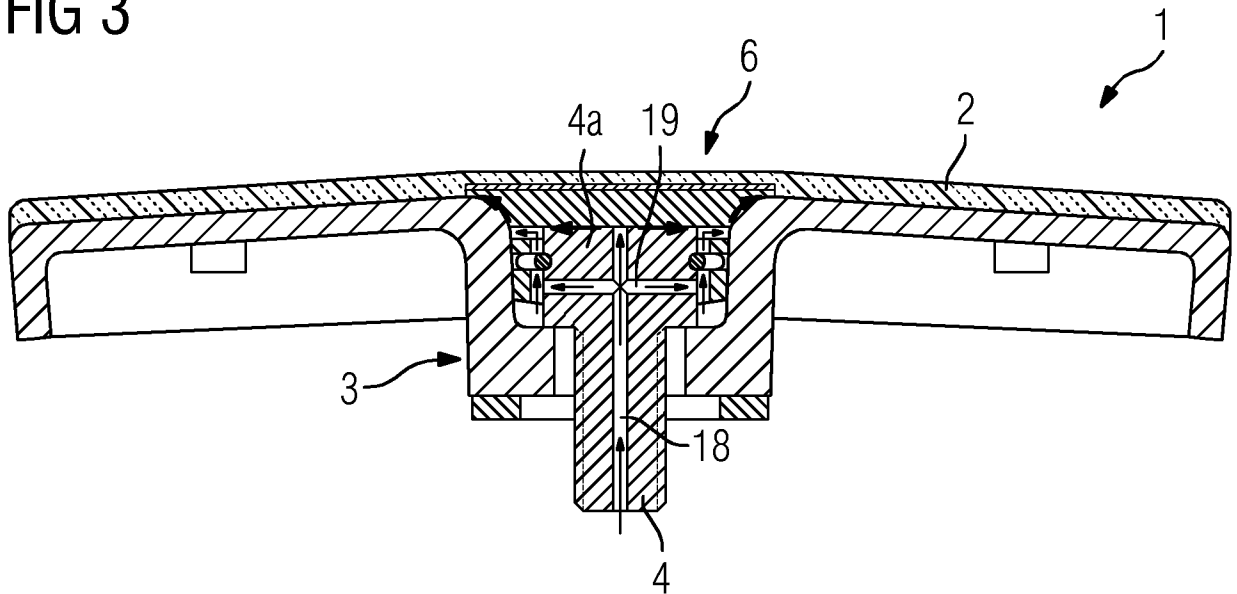


FIG 4

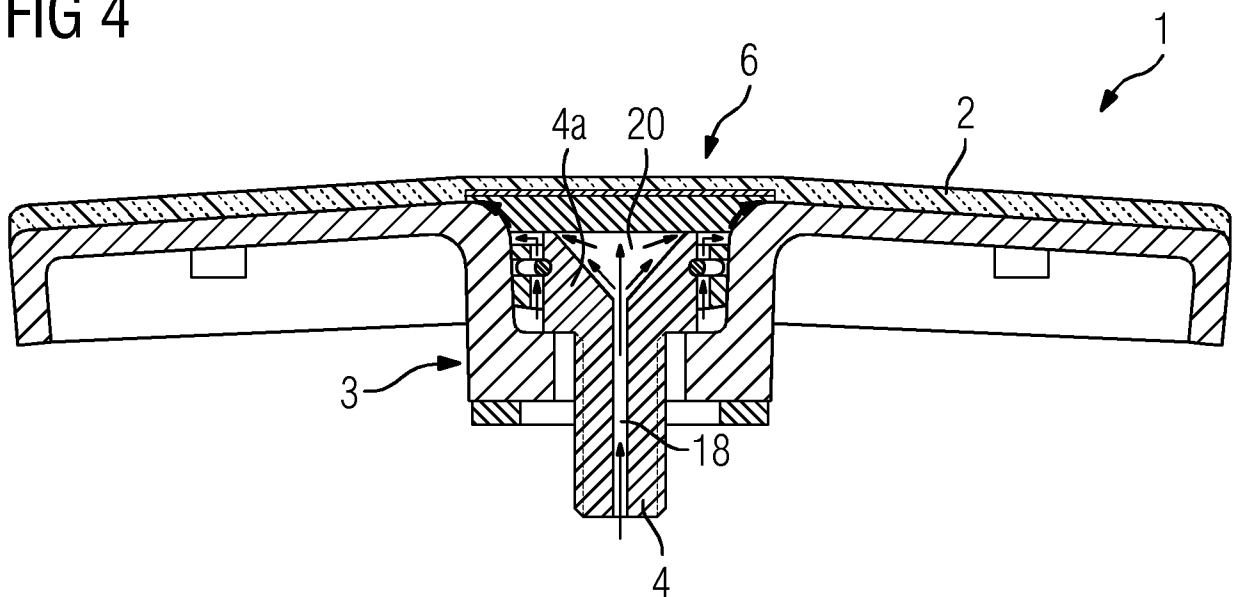


FIG 5

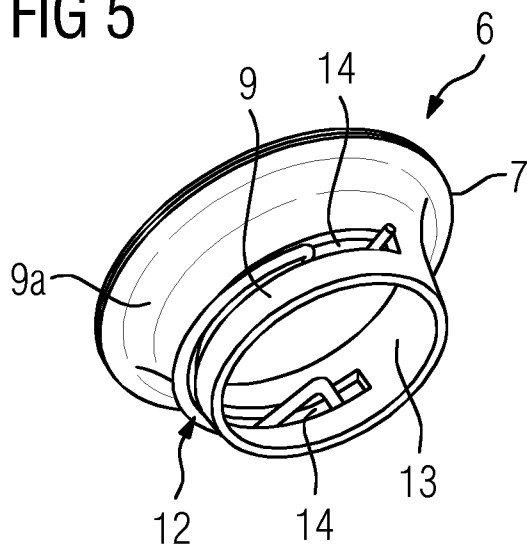


FIG 6

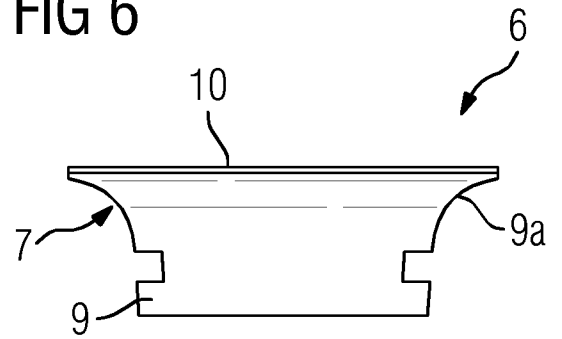


FIG 7

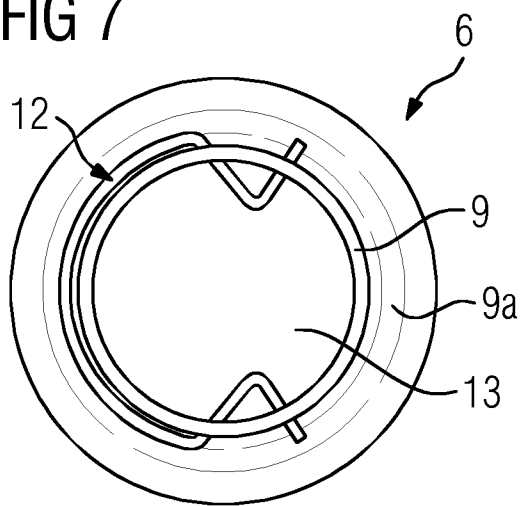


FIG 8

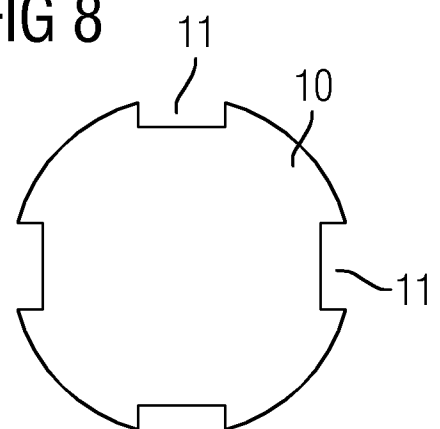


FIG 9

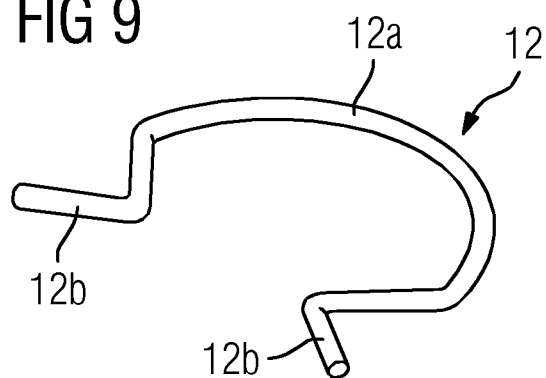


FIG 10

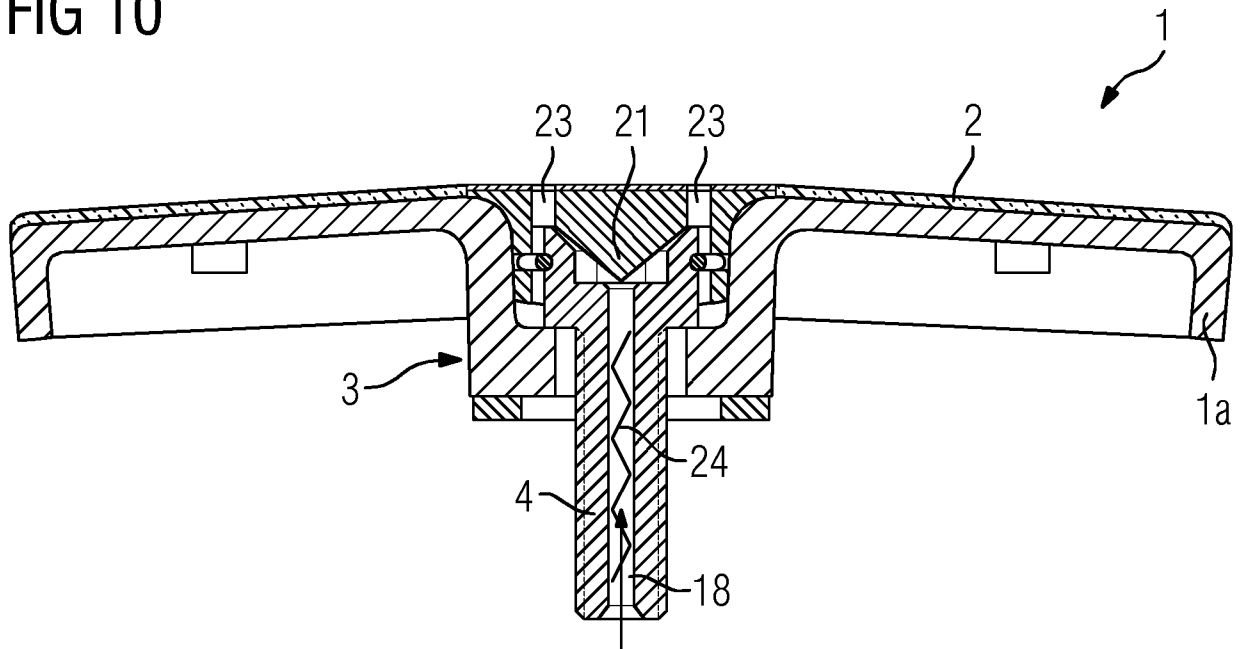


FIG 11

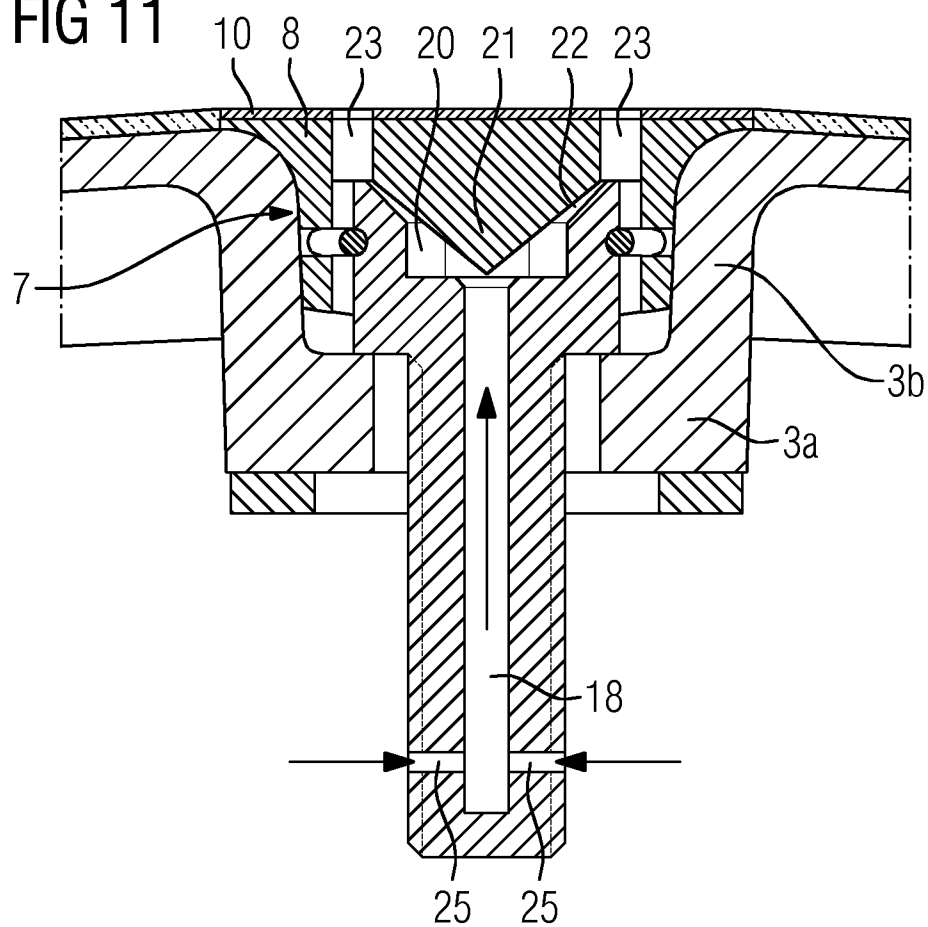


FIG 12

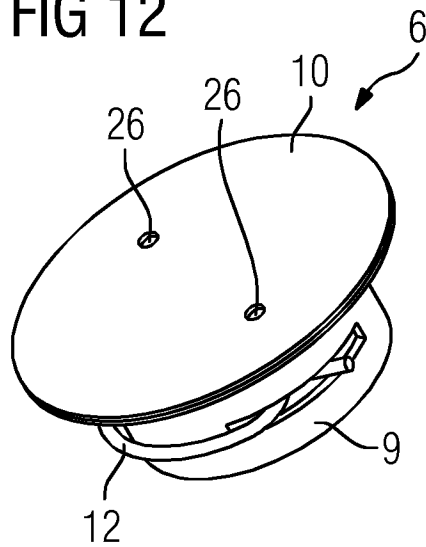


FIG 13

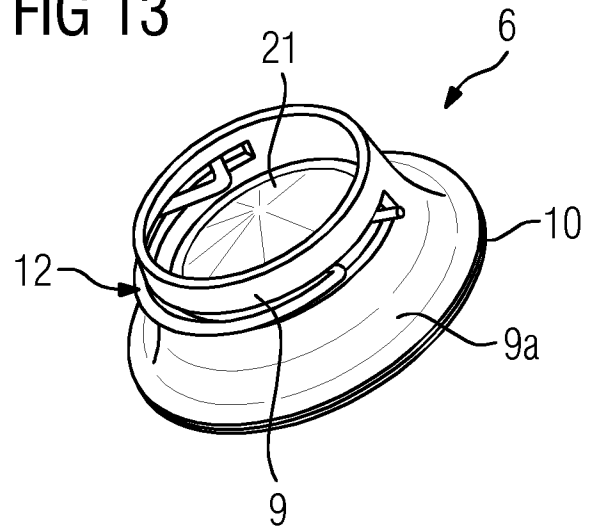


FIG 14

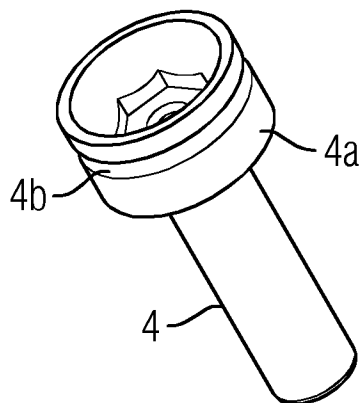


FIG 15

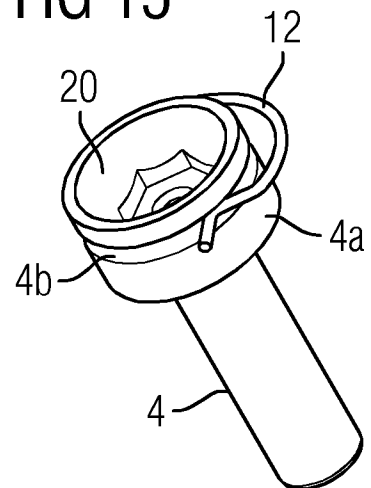
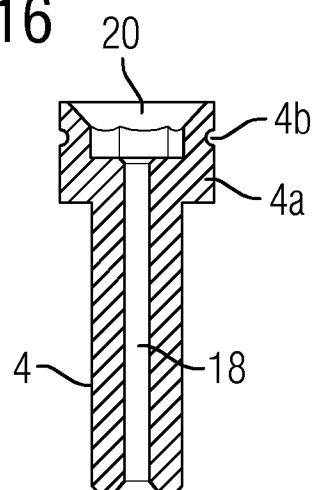


FIG 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/067331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F23R3/00 F01D25/24 F16B37/14 F23R3/60 F27D1/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F23R F01D F16B F27D F23M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 820 097 A (MAEDA EDWIN V [US] ET AL) 11 April 1989 (1989-04-11) figures 1-4 column 1, line 53 - column 2, line 16 -----	1-4,6, 8-17,23
X	DE 196 23 300 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18 December 1997 (1997-12-18) column 5, line 34 - line 45 column 6, line 49 - column 7, line 10 figures 1,3-5 -----	1-3,6,8, 10-13, 15-18
X	US 2014/147251 A1 (REINERT FELIX [CH] ET AL) 29 May 2014 (2014-05-29) paragraphs [0014], [0023], [0024]; figures 1-3 ----- -/-	1,10-13, 22,23
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
15 October 2015	03/11/2015	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Mougey, Maurice	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/067331

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 434 199 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 18 July 2007 (2007-07-18) page 6, line 17 - line 28; figures 2-5 -----	1,10-12, 22,23
X	US 5 391 028 A (CHARLES JAMES F [US]) 21 February 1995 (1995-02-21) -----	1,4, 10-12, 22,23
Y	figure 1 column 1, line 44 - line 55 column 3, line 10 - line 31 -----	5-7, 19-21
Y	DE 20 2009 008465 U1 (ABC UMFORMTECHNIK GMBH & CO KG [DE]) 27 May 2010 (2010-05-27) -----	5-7, 19-21
A	paragraphs [0011], [0022]; figures 1,2 -----	1
X	WO 03/045684 A1 (COMPOSITE OPTICS INC [US]) 5 June 2003 (2003-06-05) page 10, line 1 - page 11, line 16 -----	1,2, 10-12
X	EP 1 852 616 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 7 November 2007 (2007-11-07) paragraphs [0001], [0002], [0021]; figures 1,2 -----	1,2,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/067331

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4820097	A	11-04-1989	NONE
DE 19623300	A1	18-12-1997	DE 19623300 A1 18-12-1997 EP 0904512 A1 31-03-1999 JP 2000512370 A 19-09-2000 KR 20000016569 A 25-03-2000 RU 2184319 C2 27-06-2002 US 6085515 A 11-07-2000 WO 9747925 A1 18-12-1997
US 2014147251	A1	29-05-2014	CN 103835811 A 04-06-2014 EP 2735796 A1 28-05-2014 US 2014147251 A1 29-05-2014
GB 2434199	A	18-07-2007	DE 102007001835 A1 02-08-2007 GB 2434199 A 18-07-2007 US 2007180828 A1 09-08-2007
US 5391028	A	21-02-1995	NONE
DE 202009008465	U1	27-05-2010	NONE
WO 03045684	A1	05-06-2003	EP 1448369 A1 25-08-2004 US 2003131982 A1 17-07-2003 WO 03045684 A1 05-06-2003
EP 1852616	A2	07-11-2007	EP 1852616 A2 07-11-2007 JP 2007298165 A 15-11-2007 KR 20070107570 A 07-11-2007 US 2008003078 A1 03-01-2008 US 2011027569 A1 03-02-2011 US 2012234402 A1 20-09-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/067331

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F23R3/00 F01D25/24 F16B37/14 F23R3/60 F27D1/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F23R F01D F16B F27D F23M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 820 097 A (MAEDA EDWIN V [US] ET AL) 11. April 1989 (1989-04-11) Abbildungen 1-4 Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 2, Zeile 16 -----	1-4,6, 8-17,23
X	DE 196 23 300 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18. Dezember 1997 (1997-12-18) Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 45 Spalte 6, Zeile 49 - Spalte 7, Zeile 10 Abbildungen 1,3-5 -----	1-3,6,8, 10-13, 15-18
X	US 2014/147251 A1 (REINERT FELIX [CH] ET AL) 29. Mai 2014 (2014-05-29) Absätze [0014], [0023], [0024]; Abbildungen 1-3 ----- -/--	1,10-13, 22,23
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 15. Oktober 2015		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 03/11/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Mougey, Maurice

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 434 199 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 18. Juli 2007 (2007-07-18) Seite 6, Zeile 17 - Zeile 28; Abbildungen 2-5 -----	1,10-12, 22,23
X	US 5 391 028 A (CHARLES JAMES F [US]) 21. Februar 1995 (1995-02-21) -----	1,4, 10-12, 22,23
Y	Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 44 - Zeile 55 Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 31 -----	5-7, 19-21
Y	DE 20 2009 008465 U1 (ABC UMFORMTECHNIK GMBH & CO KG [DE]) 27. Mai 2010 (2010-05-27) -----	5-7, 19-21
A	Absätze [0011], [0022]; Abbildungen 1,2 -----	1
X	WO 03/045684 A1 (COMPOSITE OPTICS INC [US]) 5. Juni 2003 (2003-06-05) Seite 10, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 16 -----	1,2, 10-12
X	EP 1 852 616 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 7. November 2007 (2007-11-07) Absätze [0001], [0002], [0021]; Abbildungen 1,2 -----	1,2,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/067331

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4820097	A	11-04-1989	KEINE
DE 19623300	A1	18-12-1997	DE 19623300 A1 18-12-1997 EP 0904512 A1 31-03-1999 JP 2000512370 A 19-09-2000 KR 20000016569 A 25-03-2000 RU 2184319 C2 27-06-2002 US 6085515 A 11-07-2000 WO 9747925 A1 18-12-1997
US 2014147251	A1	29-05-2014	CN 103835811 A 04-06-2014 EP 2735796 A1 28-05-2014 US 2014147251 A1 29-05-2014
GB 2434199	A	18-07-2007	DE 102007001835 A1 02-08-2007 GB 2434199 A 18-07-2007 US 2007180828 A1 09-08-2007
US 5391028	A	21-02-1995	KEINE
DE 202009008465	U1	27-05-2010	KEINE
WO 03045684	A1	05-06-2003	EP 1448369 A1 25-08-2004 US 2003131982 A1 17-07-2003 WO 03045684 A1 05-06-2003
EP 1852616	A2	07-11-2007	EP 1852616 A2 07-11-2007 JP 2007298165 A 15-11-2007 KR 20070107570 A 07-11-2007 US 2008003078 A1 03-01-2008 US 2011027569 A1 03-02-2011 US 2012234402 A1 20-09-2012