

(19)



(11)

EP 3 446 038 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.2020 Patentblatt 2020/02

(51) Int Cl.:
F23M 5/04 (2006.01) **F23R 3/00** (2006.01)
F23R 3/60 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17730123.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/064069

(22) Anmeldetag: **09.06.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/001696 (04.01.2018 Gazette 2018/01)

(54) **FEDERVORRICHTUNG FÜR EINE HITZESCHILDANORDNUNG EINER BRENNKAMMER, UND HITZESCHILDANORDNUNG MIT EINER DERARTIGEN FEDERVORRICHTUNG**

SPRING DEVICE FOR A HEAT SHIELD ASSEMBLY OF A COMBUSTION CHAMBER, AND HEAT SHIELD ASSEMBLY HAVING SUCH A SPRING DEVICE

DISPOSITIF DE RESSORT POUR UN ENSEMBLE ÉCRAN THERMIQUE D'UNE CHAMBRE DE COMBUSTION, ET ENSEMBLE ÉCRAN THERMIQUE AYANT UN TELLE DISPOSITIF DE RESSORT

(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

(30) Priorität: **28.06.2016 DE 102016211613**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:

- **BUSE, Christoph**
45149 Essen (DE)

- **BÖTTCHER, Andreas**
40822 Mettmann (DE)
- **HARTMANN, Manfred**
45475 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **KLEINFELD, Jens**
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **KLUGE, Andre**
48249 Dülmen (DE)
- **LAPP, Patrick**
10315 Berlin (DE)
- **TENRAHM, Thomas-Dieter**
46535 Dinslaken (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-B1- 1 862 740 WO-A1-2015/004642

EP 3 446 038 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Federvorrichtung zur bestimmungsgemäßen Verwendung in einer Hitzeschildanordnung einer Brennkammer einer Gasturbine, wobei die Brennkammer eine Tragstruktur mit daran montierten Hitzeschildelementen aufweist. Zur Befestigung der Hitzeschildelemente ist hierbei in der Tragstruktur eine Mehrzahl von Federvorrichtungen zur elastischen Befestigung der Hitzeschildelemente vorgesehen.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Lösungen zur Befestigung von Hitzeschildelementen an einer Tragstruktur einer Brennkammer bekannt. Aufgrund von auftretenden Wärmedehnungen sowie Vibrationen ist es zwingend notwendig, eine elastische Befestigung der Hitzeschildelemente in der Brennkammer vorzusehen. Hierzu werden verschiedene Lösungen eingesetzt, wobei die Hitzeschildelemente entweder mit einer elastischen Klammer befestigt werden oder mit einem federnd gelagerten Befestigungsbolzen.

[0003] Zur einfachen Realisierung einer entsprechend elastischen Befestigung des Befestigungsbolzens werden in bekannter Weise in der Tragstruktur der Brennkammer an den einzelnen Befestigungsstellen Federpakete vorgesehen, die auf unterschiedliche Art und Weise an der Tragstruktur angeordnet sein können. In einfachster Weise werden auf der von dem Brennkammerinneren wegweisenden Rückseite eine Mehrzahl Tellerfedern, sowie eine Befestigungsmutter angeordnet. Zur Beschleunigung der Montage ist es weiterhin bekannt, die erforderlichen Tellerfedern zu einem Paket zusammenzufassen und hierbei in einer Hülse anzuordnen. Diese Hülse wird wiederum in der Tragstruktur befestigt. In einer ersten bekannten Ausführungsform wird hierbei eine zur Brennkammerinnenrückseite offene Hülse eingesetzt, welche eine Mehrzahl von Tellerfedern enthält und auf der Rückseite eine Druckplatte als Mutter aufweist. Diese Druckplatte ist in Axialrichtung der Hülse beweglich und wird durch ein Sicherungselement gegen einen Verlust gesichert.

[0004] Als nachteilig bei dieser Lösung hat sich herausgestellt, dass ein Ausbau des Tellerfederpakets unmittelbar aus der Tragstruktur vielfach erschwert ist. Eine Entnahme der Tellerfedern aus der Hülse erfordert die Zugänglichkeit auf der Rückseite der Tragstruktur. Diese ist jedoch je nach Lage an der Brennkammer nicht gegeben. Zur Lösung dieses Problems offenbart die EP 1 862 740 B1, welche den Oberbegriff von Anspruch 1 beschreibt, ein Tellerfederpaket, bei dem eine zum Brennkammerinneren offene Hülse eingesetzt wird. Hierbei bildet ein auf der Rückseite angeordneter Boden der Hülse das Sicherungselement gegen den Verlust der erforderlichen Druckplatte. Auf der Druckplatte befinden sich analog die Tellerfedern, wobei als Widerlager für die Tellerfedern eine Scheibe mit einem tragenden Außengewinde eingesetzt wird. Hierbei ist das Außengewinde übereinstimmend mit dem Außengewinde an der Hülse ausgeführt, so dass die Hülse sowie die Scheibe in eine

entsprechende Gewindebohrung in der Tragstruktur eingeschraubt werden kann. Hierdurch wird nachfolgend eine Demontage des Tellerfederpakets zum Brennkammerinneren ermöglicht durch Abschrauben der Scheibe, wobei die Hülse in der Tragstruktur verbleibt.

[0005] In der Ausführungsform mit einer zur Rückseite offenen Hülse besteht das Problem, dass das Tellerfederpaket nicht ohne weiteres bei Bedarf modifiziert werden kann. In der alternativen Ausführungsform mit der zum Brennkammerinneren offenen Hülse besteht das Problem, dass dieses Tellerfederpaket nicht vormontiert unmittelbar in die Tragstruktur eingeschraubt werden kann.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Befestigungsanordnung zur Verfügung zu stellen, mit der eine einfache Befestigung der Hitzeschildelemente an der Tragstruktur erfolgen kann und zudem bei Bedarf ein Austausch der Federelemente möglich ist.

[0007] Die gestellte Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform nach Lehre des Anspruchs 1 gelöst. Eine erfindungsgemäße Hitzeschildanordnung mit einer erfindungsgemäßen Federvorrichtung gemäß Anspruch 1 als wesentlicher Bestandteil ist im Anspruch 10 angegeben. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Vorliegend betrachtet wird die Hitzeschildanordnung einer Brennkammer, wobei die Ausführungsform der gattungsgemäßen Hitzeschildanordnung sich insbesondere zur Verwendung bei einer Gasturbine eignet. Erforderlich sind hierbei eine Tragstruktur sowie eine Mehrzahl auf der Tragstruktur angeordneten Hitzeschildelemente. Hierbei sind die Hitzeschildelemente auf der zum Brennkammerinneren weisenden Seite der Tragstruktur montiert. Die Art der Befestigung der Mehrzahl der Hitzeschildelemente kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Gattungsgemäß wird zumindest ein Hitzeschildelement mit einem Befestigungsbolzen an einer Federvorrichtung montiert. Hierzu weist die Tragstruktur eine Durchgangsbohrung auf, in der die Federvorrichtung befestigt ist. Die Art der Befestigung der Federvorrichtung in der Durchgangsbohrung der Tragstruktur ist hierbei zunächst unerheblich.

[0009] Die gattungsgemäße Federvorrichtung zur Verwendung bei der Hitzeschildanordnung weist eine in der Tragstruktur befestigbare Aufnahmhülse auf. Weiterhin erforderlich ist eine relativ zur Aufnahmhülse fest stehende Anlageplatte, welche auf der zum Hitzeschildelement weisenden Seite der Federvorrichtung angeordnet ist. Auf gegenüberliegender Seite, d. h. auf einer vom Hitzeschild wegweisenden Rückseite der Federvorrichtung befindet sich eine relativ zur Aufnahmhülse feststehende Sicherungsplatte. Insofern bildet die Aufnahmhülse zusammen mit der Anlageplatte und gegenüberliegend der Sicherungsplatte einen Aufnahmeraum zur Anordnung zumindest eines Federelements. Weiterhin befindet sich zwischen der Anlageplatte und der Sicherungsplatte eine axial in Richtung der Mittelachse der Federvorrichtung bewegliche Druckplatte. Das zumin-

dest eine Federelement ist hierbei zwischen der Druckplatte und der Anlageplatte angeordnet. Naheliegend ist es ebenso möglich, mehrere Federelemente zwischen der Anlageplatte und der Druckplatte anzuordnen. Zur Verwendung der Federvorrichtung zur Befestigung eines Hitzeschildelements an der Tragstruktur weist die Anlageplatte eine Durchgangsbohrung zur Aufnahme (Durchstecken) eines Befestigungsbolzens auf. In naheliegender Weise ist somit die Durchgangsbohrung zumindest geringfügig größer als der Durchmesser des Befestigungsbolzens. Demgegenüber befindet sich in der Druckplatte ein Befestigungsmittel zur Verbindung des Befestigungsbolzens mit der Druckplatte.

[0010] Zur Bildung einer Federvorrichtung, welche sowohl vorteilhaft vormontiert in der Tragstruktur einbaubar ist, als auch ebenso einen nachträglichen Austausch des Federelements ermöglicht, ist die Anlageplatte erfindungsgemäß in der Aufnahmehülse demontierbar befestigt.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Anlageplatte in der Aufnahmehülse wird eine Vormontage der Federvorrichtung zum Einbau in die Tragstruktur geschaffen. Hingegen muss beim bekannten Stand der Technik die Anlageplatte nachfolgend der Aufnahmehülse in die Tragstruktur eingebaut werden, so dass eine unmittelbare Vormontage des Federpakets nicht möglich ist. Vielmehr können allenfalls in loser Weise die Elemente zusammengepackt werden. Erfindungsgemäß kann nunmehr jedoch die Federvorrichtung in einer Vormontage vormontiert werden, so dass am Montageort in der Tragstruktur eine schnelle Montage ermöglicht wird. Weiterhin ermöglicht die erfindungsgemäße Ausführungsform eine nachträgliche Demontage des Federelements, als dass die Aufnahmehülse analog der bekannten Ausführungsform demontierbar ist.

[0012] Wie die Befestigung der Aufnahmehülse in der Tragstruktur erfolgt ist zunächst unerheblich, wobei dieses beispielsweise durch Schweißen, Löten oder Kleben erfolgen kann. Ebenso ist es möglich, eine Bajonettverbindung zur Montage der Federvorrichtung einzusetzen. Besonders vorteilhaft zur sicheren und zugleich einfachen Befestigung der Federvorrichtung in der Tragstruktur, insbesondere bei Berücksichtigung der auftretenden Temperaturen, ist es, wenn die Aufnahmehülse ein Außengewinde aufweist, welches in ein Innengewinde der Durchgangsbohrung eingeschraubt wird. Zur Sicherung gegen ein nachträgliches Lösen im Betrieb der Gasturbine ist es möglich, das Gewinde von der Brennkammerinnenseite oder von der Rückseite zu Verstemmen, so dass ein unbeabsichtigtes Losdrehen faktisch verhindert wird.

[0013] Die Ausführungsform der Sicherungsplatte ist zunächst unerheblich, sofern sichergestellt wird, dass die Sicherungsplatte ein Verlust der Druckplatte im vormontierten Zustand verhindert. Insofern ist es lediglich erforderlich, dass die Sicherungsplatte die im vormontierten Zustand auftretenden Federkräfte aufnimmt. Besonders vorteilhaft ist es hierbei jedoch, wenn die Sicherungsplatte integral an der Aufnahmehülse angeordnet ist. Insofern bildet die Aufnahmehülse mit der Sicherungsplatte ein zum Brennkammerinneren offenes Topf.

[0014] Die Sicherungsplatte dient lediglich zur Sicherung der Druckplatte innerhalb der Aufnahmehülse. Insofern kann diese eine vielfältige Gestalt aufweisen. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Sicherungsplatte analog der Anlageplatte eine Durchgangsbohrung aufweist. Hierdurch wird ermöglicht, dass der Befestigungsbolzen beim Einschrauben in die Federvorrichtung rückseitig aus der Federvorrichtung austreten kann und insofern ein hinreichender Bauraum zum Einschrauben vorhanden ist.

[0015] Wie die Anlageplatte ausgeführt wird, ist zunächst unerheblich, sofern zumindest im vormontierten Zustand der Federvorrichtung die hierbei auftretenden Federkräfte abgefangen werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn sichergestellt wird, dass bei Verwendung der Federvorrichtung und der hierbei erhöhten Federkräfte diese Federkräfte über die Anlageplatte und über die Aufnahmehülse auf die Tragstruktur übertragen werden können. Diesbezüglich ist es unerheblich, wenn regulär vorgesehen wird, dass das Hitzeschildelement unmittelbar an der Anlageplatte und/oder der Aufnahmehülse aufliegt und insofern ein Teil der Federkräfte zumindest unmittelbar auf das Hitzeschildelement übertragen wird.

[0016] Zur Befestigung der Anlageplatte in der Aufnahmehülse wird die Anlageplatte in besonders vorteilhafter Weise als integraler Bestandteil einer Innenhülse gebildet. Infolgedessen wird zur Befestigung der Anlageplatte in der Aufnahmehülse folglich die Innenhülse in der Aufnahmehülse demontierbar befestigt.

[0017] Hierbei ist die Innenhülse in besonders vorteilhafter Weise derartig ausgeführt, dass das Federelement bzw. bei Vorhandensein mehrere Federelemente diese in der Innenhülse angeordnet ist/sind.

[0018] Weiterhin ist in besonders vorteilhafter Weise vorgesehen, dass zumindest in dem Zustand des befestigten Hitzeschildelements ebenso die Druckplatte zumindest abschnittsweise innerhalb der Innenhülse angeordnet ist.

[0019] Zur Befestigung der Innenhülse in der Aufnahmehülse stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. In einer sowohl einfachen als auch vorteilhaften Ausführungsform wird die Anlageplatte oder bei einer Ausführung der Anlageplatte als integraler Bestandteil einer Innenhülse, die Innenhülse in der Aufnahmehülse eingeschraubt. Folglich weist die Anlageplatte bzw. die Innenhülse ein Außengewinde und demgegenüber die Aufnahmehülse ein Innengewinde auf.

[0020] Anstelle der Verwendung einer Gewindeverbindung ist es ebenso möglich eine Bajonettverbindung zwischen der Anlageplatte bzw. der Innenhülse und der Aufnahmehülse vorzusehen. Bei Verwendung einer Bajonettverbindung ist vorteilhaft die Bajonettverbindung unter Berücksichtigung der Federkräfte des Federelements derartig auszulegen, dass die Anlageplatte bzw. die Innenhülse ein Außengewinde und demgegenüber die Aufnahmehülse ein Innengewinde auf.

[0021] Anstelle der Verwendung einer Gewindeverbindung ist es ebenso möglich eine Bajonettverbindung zwischen der Anlageplatte bzw. der Innenhülse und der Aufnahmehülse vorzusehen. Bei Verwendung einer Bajonettverbindung ist vorteilhaft die Bajonettverbindung unter Berücksichtigung der Federkräfte des Federelements derartig auszulegen, dass die Anlageplatte bzw. die Innenhülse ein Außengewinde und demgegenüber die Aufnahmehülse ein Innengewinde auf.

nenhülse bei einer auf der Sicherungsplatte aufliegenden Druckplatte montiert werden kann. Durch die nachfolgend bei Verwendung der Federvorrichtung auftretenden erhöhten Federkräfte wird die Bajonettverbindung zwischen der Anlageplatte bzw. der Innenhülse und der Aufnahmhülse gegen ein ungewolltes Lösen gesichert.

[0021] Grundsätzlich ist es vorteilhaft, wenn die zum Brennkammerinneren weisende Oberseite der Anlageplatte bündig mit der Aufnahmhülse abschließt. Somit wird eine zum Hitzeschildelement ebene Oberseite gebildet. Dieses erleichtert die Auslegung als auch ebenso den Einbau in der Tragstruktur.

[0022] In besonders vorteilhafter Weise wird bei Befestigung des Hitzeschildelements an der Tragstruktur eine Anlage des Hitzeschildelements an einer zum Brennkammerinneren weisenden Oberseite der Aufnahmhülse als auch an einer entsprechend zur Brennkammerinnenseite weisenden Oberseite der Anlageplatte vorgesehen. Insbesondere bei Verwendung einer Schraubverbindung zwischen der Anlageplatte bzw. der Innenhülse und der Aufnahmhülse führt die gemeinsame Anlage sowohl an der Anlageplatte als auch der der Aufnahmhülse am Hitzeschildelement zur Verhinderung eines relativen Losdrehens der Anlageplatte relativ zur Aufnahmhülse.

[0023] Die Befestigung des Befestigungsbolzens an der Druckplatte zur Befestigung des Hitzeschildelements an der Tragstruktur kann ebenso vielfältig erfolgen, wobei beispielsweise eine Bajonettverbindung eingesetzt werden kann. In sowohl einfacher als auch ebenso vorteilhafter Weise wird der Befestigungsbolzen mittels eines Gewindes in der Druckplatte befestigt. Entsprechend stellt sich der Befestigungsbolzen als Schraube und die Druckplatte als Mutter dar.

[0024] Zur Verhinderung eines Mitdrehens der Druckplatte bei Anbringung des Befestigungsbolzens ist es vorteilhaft, wenn die Rotation um die Längsachse der Federvorrichtung durch zumindest einen an der Druckplatte vorhandenen Führungssteg verhindert wird, wobei der Führungssteg in einer Führungsnut geführt wird. Hierbei kann vorgesehen sein, dass in der Innenhülse eine innere Führungsnut vorhanden ist, in der der Führungssteg geführt wird. Alternativ oder ergänzend kann ebenso vorgesehen sein, dass in der Aufnahmhülse eine äußere Führungsnut vorhanden ist. Es ist naheliegend, dass grundsätzlich die Verwendung eines einzelnen Führungsstegs hinreichend ist, jedoch insbesondere zur Verhinderung eines Verkantens die Verwendung von zwei oder einer Mehrzahl von Führungsstegen und entsprechender Führungsnuten sich als vorteilhaft darstellt. Weiterhin ist es naheliegend, dass die Anordnung vertauscht werden kann, so dass an der Innenhülse und/oder der Aufnahmhülse ein Führungssteg angeordnet wird und hierzu entsprechend die Druckplatte eine Führungsnut aufweist.

[0025] Eine besonders vorteilhafte Methode zur Verhinderung eines Losdrehens bzw. einer Relativbewegung der Innenhülse relativ zur Aufnahmhülse - unab-

hängig von Verwendung einer Bajonettverbindung oder einer Schraublösung - wird geschaffen, wenn die Druckplatte mittels einer Führungsstegs sowohl an der Aufnahmhülse als auch an der Innenhülse geführt wird, hierbei jedoch die Führung an der Innenhülse erst bei Befestigung eines Befestigungsbolzens und Heranziehen der Druckplatte an die Anlageplatte wirksam wird. Hierzu ist es vorgesehen, dass die Innenhülse zumindest um die Stärke der Druckplatte kürzer ausgeführt wird als es die Tiefe der Aufnahmhülse ermöglicht. Insofern wird bei Auflage der Druckplatte auf der Sicherungsplatte ein freies Drehen der Innenhülse relativ zur Aufnahmhülse ermöglicht. Wird nunmehr jedoch die Druckplatte beispielsweise bei der Befestigung eines Hitzeschildelements gegen die Federkraft in Richtung der Anlageplatte verschoben erfolgt der Eingriff des Führungsstegs neben der Führung an einer äußeren Führungsnut der Aufnahmhülse ebenso im Folgenden ein Eingriff in eine innere Führungsnut der Innenhülse. Hierdurch wird nicht nur ein Mitdrehen der Druckplatte verhindert, sondern ebenso eine relative Rotation der Innenhülse relativ zur Aufnahmhülse.

[0026] Wesentlicher Bestandteil der erfindungsgemäßen Hitzeschildanordnung ist die neuartige erfindungsgemäße Federvorrichtung wie zuvor beschrieben. Diese ermöglicht insbesondere die Verwendung bei einer Brennkammer einer Gasturbine, bei der betriebsbedingt hohe thermische Dehnungen auftreten als auch ebenso eine sichere Befestigung bei Vibrationen gewährleistet sein muss.

[0027] Die erfindungsgemäße Hitzeschildanordnung ermöglicht weiterhin die Realisierung einer erfindungsgemäßen Brennkammer durch Verwendung einer entsprechenden Hitzeschildanordnung mit der erfindungsgemäßen Federvorrichtung.

[0028] Weiterhin führt dieses infolgedessen zu einer neuartigen erfindungsgemäßen Gasturbine durch Verwendung einer entsprechend erfindungsgemäßen Brennkammer.

[0029] In den nachfolgenden Figuren wird ausschnittsweise ein Beispiel für eine erfindungsgemäße Hitzeschildanordnung sowie zwei Beispiele für erfindungsgemäße Federvorrichtungen skizziert. Es zeigen:

- FIG 1 einen Abschnitt der beispielhaften Hitzeschildanordnung im Bereich der Federvorrichtung;
- FIG 2 eine Ansicht zur FIG 1 unter Weglassung der Federvorrichtung;
- FIG 3 die Federvorrichtung zur FIG 1;
- FIG 4 eine Explosionsansicht zur FIG 3;
- FIG 5 eine alternative Ausführungsform für eine Federvorrichtung analog der Ansicht von FIG 3;
- FIG 6 eine Explosionsansicht zur FIG 5.

[0030] Die FIG 1 zeigt lediglich einen kleinen Ausschnitt einer beispielhaften Hitzeschildanordnung 01 im Bereich einer beispielhaften erfindungsgemäßen Federvorrichtung 06. Hierzu skizziert FIG 2 nochmal die Elemente der Hitzeschildanordnung 01 unter Weglassung der Federvorrichtung 06. Zu erkennen ist zunächst einmal die Tragstruktur 03, in der 03 sich eine Aufnahmebohrung 04 befindet, wobei es sich in diesem Fall bei der Aufnahmebohrung 04 um eine Durchgangsbohrung mit Innengewinde 05 handelt. Auf der zum Brennkammerinneren weisenden Oberseite 07 ist ein Hitzeschildelement 11 angeordnet, welches 11 mittels eines Befestigungsbolzens 18 an der Federvorrichtung 06 und somit an der Tragstruktur 03 befestigt ist. Hierzu weist das Hitzeschildelement einen Befestigungssockel 15 auf, in dem sich eine Durchgangsbohrung 16 zur Aufnahme des Befestigungsbolzens 18 befindet.

[0031] Das Hitzeschildelement 11 weist hierbei eine zum Brennkammerinneren weisende Heißeite 12 sowie eine zur Tragstruktur 03 weisende Kaltseite 13 auf. In diesem Ausführungsbeispiel wird ein metallisches Hitzeschildelement 11 skizziert, welches 11 einen sich von der Kaltseite 13 zur Oberseite 07 der Tragstruktur 03 erstreckenden Befestigungssockel 15 aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass der Befestigungssockel 15 auf der Federvorrichtung 06 aufliegt. Hinsichtlich der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist es dabei unerheblich, wie das Hitzeschildelement 11 im Folgenden ausgeführt wird und insofern ob das Hitzeschildelement 11 einen umlaufenden sich von der Kaltseite 13 zur Tragstruktur 03 erstreckenden Rand aufweist, welcher mit Spalt zur Oberseite der Tragstruktur 03 gebildet sein kann oder wahlweise auf der Tragstruktur 03 zum liegen kommt.

[0032] Zur Kühlung des Befestigungsbolzens 18 weist dieser 18 einen von der Rückseite zum Brennkammerinneren verlaufenden Kühlluftkanal 19 auf. Hierdurch wird verhindert, dass der Befestigungsbolzen 18 vorzeitig aufgrund hoher thermischer Belastung ermüdet.

[0033] Die Federvorrichtung 06 weist, wie in FIG 3 und 4 skizziert, eine Aufnahmehülse 21 auf, welche in diesem Fall mit einem Außengewinde 24 zum Einschrauben in die Aufnahmebohrung 04 der Tragstruktur 03 ausgeführt ist. Die Aufnahmehülse 21 bildet integral auf der vom Hitzeschildelement 11 wegweisenden Rückseite die Sicherungsplatte 22, so dass sich die Aufnahmehülse 21 in Art eines zum Hitzeschildelement 11 offenen Topfes darstellt. Zur Ermöglichung eines Einschraubens des Befestigungsbolzens 18 ist weiterhin die Sicherungsplatte 22 mit einer Durchgangsbohrung 26 versehen. Zur Befestigung der Anlageplatte 32 bzw. der Innenhülse 31 ist vorgesehen, dass die Aufnahmehülse 21 weiterhin auf der Innenseite ein Innengewinde 25 aufweist. In der Aufnahmehülse 21 ist entsprechend die Innenhülse 31 eingeschraubt, wobei in diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen ist, dass die Oberseite 07 der Aufnahmehülse 21 bündig mit der Oberseite 07 der Innenhülse 31 abschließt.

[0034] Die Innenhülse 31 bildet integral die Anlageplat-

te 32, wobei weiterhin die Anlageplatte 32 die Durchgangsbohrung 36 zur Aufnahme des Befestigungsbolzens 18 aufweist. Im Inneren weist die Innenhülse 31 sich in Axialrichtung der Federvorrichtung 06 erstreckende Führungsnuten 33 auf. Das Federelement 49 zur Realisierung der Federvorrichtung wird in diesem Ausführungsbeispiel exemplarisch von einer Druckfeder 49 gebildet. Es ist offensichtlich, dass in Abhängigkeit von den erforderlichen Federkräften ebenso ein Tellerfederpaket eingesetzt werden kann.

[0035] Zwischen dem Federelement 49 und der Sicherungsplatte 22 befindet sich die Druckplatte 42. Diese 42 ist hierbei innerhalb der Federvorrichtung 06 axial beweglich, wobei in Richtung des Hitzeschildelements 11 die Federkraft des Federelements 49 entgegenwirkt und gegenüberliegend der Weg durch die Sicherungsplatte 22 begrenzt wird. Die Druckplatte 42 ist hierbei in Art einer Mutter mit einer Gewindebohrung 46 ausgeführt, wobei sich am Umfang angeordnet gegenüber liegend zwei Führungsstege 43 aus einer Kreisscheibe heraus erstrecken. Die Führungsstege 43 greifen mit geringem Spiel in die inneren Führungsnuten 33 der Innenhülse 31 ein.

[0036] Es ist leicht zu erkennen, dass die Federvorrichtung 06 vormontiert zusammengefügt werden kann, so dass ein entsprechend vorgespanntes Federpaket zur Verfügung steht. Weiterhin ist offensichtlich, wie bei Fixierung der Aufnahmehülse 21 in der Tragstruktur 03 dennoch eine Demontage des Federelements 49 möglich ist, in dem die Innenhülse 31 aus der Aufnahmehülse 21 herausgeschraubt wird.

[0037] Zur Ermöglichung einer Verschraubung der Innenhülse 31 bzw. der Anlageplatte 32 in der Aufnahmehülse 21 wird vorteilhafterweise ein Angriffsmittel in der Anlageplatte 32 bzw. der Innenhülse 31 auf der Oberseite 07 zur Verfügung gestellt. Ob dieses hierbei die Anlageplatte 32 durchdringt ist hierbei unerheblich, sofern ein taugliches Werkzeug zur Montage der Anlageplatte bzw. der Innenhülse angebracht werden kann. Als Angriffsmittel können beispielsweise radiär symmetrisch angeordnete Bohrungen oder dergleichen vorgesehen sein. Ebenso kann hierzu die Durchgangsbohrung 36 als Sechskant ausgeführt werden.

[0038] In den Figuren 5 und 6 wird ein alternatives Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem in besonders vorteilhafter Weise bei Verwendung der Federvorrichtung 56 eine Fixierung der Innenhülse 81 relativ zur Aufnahmehülse 71 erfolgt. Hierzu ist zunächst einmal die Aufnahmehülse 71 analog dem vorherigen Ausführungsbeispiel ausgeführt und bildet insofern integral die vom Hitzeschildelement weg weisende Sicherungsplatte 72. Diese Sicherungsplatte 72 weist ebenso übereinstimmend eine Durchgangsbohrung 76 auf. Am Außenumfang befindet sich ebenso übereinstimmend ein Außengewinde 74 zum Einschrauben in das Innengewinde 05 der Aufnahmebohrung 04 der Tragstruktur 03. Wiederum ist eine Befestigung der Innenhülse 81 in der Aufnahmehülse 71 mittels einer Schraubverbindung vorgesehen,

so dass entsprechend analog die Aufnahmehülse 71 ein Innengewinde 75 und die Innenhülse 81 ein Außengewinde 84 aufweist. Die Innenhülse 81 bildet wiederum integral die Anlageplatte 82 mit einer Durchgangsbohrung 86. Ebenso weist die Innenhülse 81 gegenüberliegend zwei innere Führungsnuten 83 auf, wobei im Gegensatz zum vorherigen Ausführungsbeispiel sich das Innengewinde lediglich bis zur Führungsnut 83 erstreckt. Die Kürzung des Gewindes ist nicht zwingend, sondern vielmehr ist es in dieser Ausführung notwendig, dass die Führungsnut 83 sich radial durch die Wandung der Innenhülse 81 erstreckt. Analog dem vorherigen Ausführungsbeispiel ist wiederum in der Innenhülse 81 das Federelement 99 angeordnet, welches 99 auf der zum Hitzeschildelement 11 weisenden Seite entsprechend an der Anlageplatte 82 anliegt und gegenüberliegend an einer Druckplatte 92, dessen 92 Bewegung innerhalb der Federvorrichtung 56 durch die Sicherungsplatte 72 begrenzt wird. Die Druckplatte 92 weist hierzu übereinstimmend zu vorherigem Ausführungsbeispiel eine Gewindebohrung 96 zur Anbringung des Befestigungsbolzens 18 auf.

[0039] Im Gegensatz zum vorherigen Ausführungsbeispiel ist nunmehr jedoch vorgesehen, dass die Innenhülse 81 um die Materialstärke der Druckplatte 92 gegenüber der Tiefe der Aufnahmehülse 71 gekürzt ist. Weiterhin weist die Aufnahmehülse 71 an seinem unteren Ende gegenüberliegend jeweils äußere Führungsnuten 72 auf, wobei hierzu die Druckplatte 92 gegenüberliegend verlängerte Führungsstege 93 besitzt. Die Führungsstege 93 greifen unabhängig vom Vorhandensein der Innenhülse 81 in die äußeren Führungsnuten 73 ein. Insofern wird unabhängig von der Innenhülse 81 ein Verdrehen der Druckplatte 92 relativ zur Aufnahmehülse 71 verhindert. Aufgrund der gekürzten Innenhülse ist ein Drehen der Innenhülse 81 relativ zur Aufnahmehülse 71 unabhängig von der Verdrehsicherung der Druckplatte 91 möglich. Wird im Folgenden die Federvorrichtung 56 verwendet und durch den Befestigungsbolzen 18 eine Verschiebung der Druckplatte 92 gegen die Federkraft des Federelements 99 bewirkt, führen die inneren Führungsnuten 83 in der Innenhülse 81 zu einer Verdrehsicherung der Druckplatte 92 relativ zur Innenhülse 81. Aufgrund der bereits vorhandenen Drehsicherung der Druckplatte 92 relativ zur Aufnahmehülse 71 aufgrund der äußeren Führungsnuten 73 ist eine Verdrehung der Innenhülse 81 relativ zur Aufnahmehülse 71 gegeben. Insbesondere bei der vorteilhaften Verdrehsicherung ist es nicht erforderlich, dass die Oberseite 07 der Anlageplatte 82 mit der Oberseite 07 der Aufnahmehülse 71 übereinstimmt, d.h. ein Versatz ist diesbezüglich unerheblich.

Patentansprüche

1. Federvorrichtung (06,56) zur bestimmungsgemäßen Verwendung in einer Hitzeschildanordnung (01), wobei die Hitzeschildanordnung (01) eine

Tragstruktur (03) und zumindest ein auf der Tragstruktur (03) angeordnetes Hitzeschildelement (11) umfasst, mit einer in der Tragstruktur (03) befestigbaren Aufnahmehülse (21, 71) und mit einer feststehenden Anlageplatte (32,82), welche zum Hitzeschildelement (11) weisend anordenbar ist, und mit einer feststehenden Sicherungsplatte (22,72), welche vom Hitzeschildelement (11) wegweisend anordenbar ist, und mit einer zwischen Anlageplatte (32,82) und Sicherungsplatte (22,72) axial in Richtung einer Mittelachse der Federvorrichtung (06,56) beweglichen Druckplatte (42,92) und mit zumindest einem zwischen Anlageplatte (32,82) und Druckplatte (42,92) angeordnetes Federelement (49), wobei die Anlageplatte (32,82) eine Durchgangsbohrung (36,86) und die Druckplatte (42,92) ein Befestigungsmittel (46,96) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlageplatte (32,82) in der Aufnahmehülse (21,71) demontierbar befestigt ist.

2. Federvorrichtung (06,56) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sicherungsplatte (22,72) integral an der Aufnahmehülse (21,71) angeordnet ist.
3. Federvorrichtung (06,56) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlageplatte (32,82) integral an einer Innenhülse (31,81) angeordnet ist, wobei die Innenhülse (31,81) in der Aufnahmehülse (21,71) demontierbar befestigt ist.
4. Federvorrichtung (06,56) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckplatte (42,92) und/oder das Federelement (49) in der Innenhülse (31,81) angeordnet ist.
5. Federvorrichtung (06,56) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlageplatte (32,82) und/oder die Innenhülse (31,81) in der Aufnahmehülse (21,71) eingeschraubt ist.
6. Federvorrichtung (06,56) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlageplatte und/oder die Innenhülse in der Aufnahmehülse mittels einer Bajonettverbindung befestigt ist.
7. Federvorrichtung (06,56) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlageplatte (32) bündig mit der Aufnahmehülse (21) abschließt.

8. Federvorrichtung (06,56) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckplatte (42,92) einen Führungssteg (43,93) aufweist, wobei der Führungssteg (43,93) in einer inneren Führungsnut (33,83) in der Innenhülse (31,81) und/oder in einer äußeren Führungsnut (73) in der Aufnahmhülse (71) eingreift.
9. Federvorrichtung (06,56) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Führungssteg (93) bei Anlage der Druckplatte (92) an der Sicherungsplatte (72) außer Eingriff der inneren Führungsnut (83) ist.
10. Hitzeschildanordnung (01) einer Brennkammer, mit einer Tragstruktur (03) und mit zumindest einem auf der Tragstruktur (03) angeordneten Hitzeschildelement (11), wobei das Hitzeschildelement (11) zumindest eine Aufnahmebohrung (16) aufweist, **gekennzeichnet durch** eine Federvorrichtung (06,56) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend weiterhin einen das Hitzeschildelement (11) und die Anlageplatte (32,82) durchdringenden an der Druckplatte (42,92) angreifenden Befestigungsbolzen (18).
11. Hitzeschildanordnung (01) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Hitzeschildelement (11) an der Aufnahmhülse (21) und an der Anlageplatte (32) anliegt.
12. Brennkammer mit einer Hitzeschildanordnung (01) nach einer der vorhergehenden Ansprüche 10 oder 11.
13. Gasturbine mit einer Brennkammer nach Anspruch 12.

Claims

1. Spring device (06, 56) for intended use in a heat shield assembly (01), wherein the heat shield assembly (01) comprises a support structure (03) and at least one heat shield element (11) which is arranged on the support structure (03), with a receiving sleeve (21, 71) which can be fastened in the support structure (03) and with a fixed abutment plate (32, 82) which can be arranged pointing toward the heat shield element (11), and with a fixed locking plate (22, 72) which can be arranged pointing away from the heat shield element (11), and with a pressure plate (42, 92) which is axially movable in the direction of a central axis of the spring device (06, 56) between abutment plate (32, 82) and locking plate (22, 72) and with at least one spring element (49) which is arranged between abutment plate (32, 82) and pres-

sure plate (42, 92), wherein the abutment plate (32, 82) has a through-hole (36, 86) and the pressure plate (42, 92) has a fastening means (46, 96),
characterized in that
the abutment plate (32, 82) is fastened in the receiving sleeve (21, 71) in a removable manner.

2. Spring device (06, 56) according to Claim 1, **characterized in that**
the locking plate (22, 72) is arranged integrally on the receiving sleeve (21, 71).
3. Spring device (06, 56) according to Claim 1 or 2, **characterized in that**
the abutment plate (32, 82) is arranged integrally on an inner sleeve (31, 81), wherein the inner sleeve (31, 81) is fastened in the receiving sleeve (21, 71) in a removable manner.
4. Spring device (06, 56) according to Claim 3, **characterized in that**
the pressure plate (42, 92) and/or the spring element (49) are/is arranged in the inner sleeve (31, 81).
5. Spring device (06, 56) according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that
the abutment plate (32, 82) and/or the inner sleeve (31, 81) are/is screwed in the receiving sleeve (21, 71).
6. Spring device (06, 56) according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that
the abutment plate and/or the inner sleeve are/is fastened in the receiving sleeve by means of a bayonet connection.
7. Spring device (06, 56) according to one of Claims 1 to 6,
characterized in that
the abutment plate (32) terminates flush with the receiving sleeve (21).
8. Spring device (06, 56) according to one of Claims 1 to 7,
characterized in that
the pressure plate (42, 92) has a guide flange (43, 93), wherein the guide flange (43, 93) engages in an inner guide groove (33, 83) in the inner sleeve (31, 81) and/or in an outer guide groove (73) in the receiving sleeve (71).
9. Spring device (06, 56) according to Claim 8, **characterized in that**
the guide flange (93), with abutment of the pressure plate (92) against the locking plate (72), is disengaged from the inner guide groove (83).

10. Heat shield assembly (01) of a combustion chamber, with a support structure (03) and with at least one heat shield element (11) which is arranged on the support structure (03), wherein the heat shield element (11) has at least one receiving hole (16), **characterized by** a spring device (06, 56) according to one of the preceding claims, comprising furthermore a fastening bolt (18) which penetrates the heat shield element (11) and the abutment plate (32, 82) and acts on the pressure plate (42, 92).
11. Heat shield assembly (01) according to Claim 10, **characterized in that** the heat shield element (11) butts against the receiving sleeve (21) and against the abutment plate (32).
12. Combustion chamber with a heat shield assembly (01) according to one of the preceding Claims 10 and 11.
13. Gas turbine with a combustion chamber according to Claim 12.

Revendications

1. Système (06, 56) de ressort à utiliser conformément aux prescriptions dans un agencement (01) de bouclier thermique, l'agencement (01) de bouclier thermique comprenant une structure (03) de support et au moins un élément (11) de bouclier thermique disposé sur la structure (03) de support, comprenant un manchon (21, 71) de réception, fixé dans la structure (03) support et comprenant une plaque (32, 82) fixe d'application, qui peut être montée en étant tournée vers l'élément (11) du bouclier thermique, et comprenant une plaque (22, 72) fixe de fixation, qui peut être disposée en étant loin de l'élément (11) du bouclier thermique, et comprenant une plaque (42, 92) de poussée mobile axialement dans la direction d'un axe médian du système (06, 56) de ressort entre la plaque (32, 82) d'application et la plaque (22, 72) de fixation et comprenant au moins un élément (49) de ressort, disposé entre la plaque (32, 82) d'application et la plaque (42, 92) de poussée, la plaque (32, 82) d'application ayant un trou (36, 86) de passage et la plaque (42, 92) de poussée un moyen (46, 96) de fixation, **caractérisé en ce que** la plaque (32, 82) d'application est fixée de manière démontable dans le manchon (21, 71) de réception.
2. Système (06, 56) de ressort suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque (22, 72) de fixation fait partie intégrante du manchon (21, 71) de réception.

3. Système (06, 56) de ressort suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la plaque (32, 82) d'application fait partie intégrante d'un manchon (31, 81) intérieur, le manchon (31, 81) intérieur étant fixé de manière démontable dans le manchon (21, 71) de réception.
4. Système (06, 56) de ressort suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** la plaque (42, 92) de poussée et/ou l'élément (49) de ressort est monté dans le manchon (31, 81) intérieur.
5. Système (06, 56) de ressort suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la plaque (32, 82) d'application et/ou le manchon (31, 81) intérieur est vissé dans le manchon (21, 71) de réception.
6. Système (06, 56) de ressort suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la plaque d'application et/ou le manchon intérieur est fixé dans le manchon de réception au moyen d'une liaison à baïonnette.
7. Système (06, 56) de ressort suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la plaque (32) d'application est au ras du manchon (21) de réception.
8. Système (06, 56) de ressort suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la plaque (42, 92) de poussée a une nervure (43, 93) de guidage, la nervure (43, 93) de guidage pénétrant dans une rainure (33, 83) intérieure de guidage du manchon (31, 81) intérieur et/ou dans une rainure (73) extérieure de guidage du manchon (71) de réception.
9. Système (06, 56) de ressort suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** la nervure (93) de guidage, lors de l'application de la plaque (92) de poussée à la plaque (72) de fixation, ne pénètre pas dans la rainure (83) intérieure de guidage.
10. Agencement (01) de bouclier thermique d'une chambre de combustion, comprenant une structure (03) de support et comprenant au moins un élément (11) de bouclier thermique disposé sur la structure (03) de support, l'élément (11) de bouclier thermique

ayant au moins un trou (16) de réception,
caractérisé par un système (06, 56) de ressort suivant l'une des revendications précédentes, comprenant, en outre, un boulon (18) de fixation traversant la plaque (42, 92) de poussée et attaquant l'élément (11) de bouclier thermique et la plaque (32, 82) d'application. 5

11. Agencement (01) de bouclier thermique suivant la revendication 10,
caractérisé en ce que l'élément (11) de bouclier thermique s'applique au manchon (21) de réception et à la plaque (32) d'application. 10

12. Chambre de combustion, comprenant un agencement (01) de bouclier thermique suivant l'une des revendications 10 ou 11 précédentes. 15

13. Turbine à gaz, ayant une chambre de combustion suivant la revendication 12. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

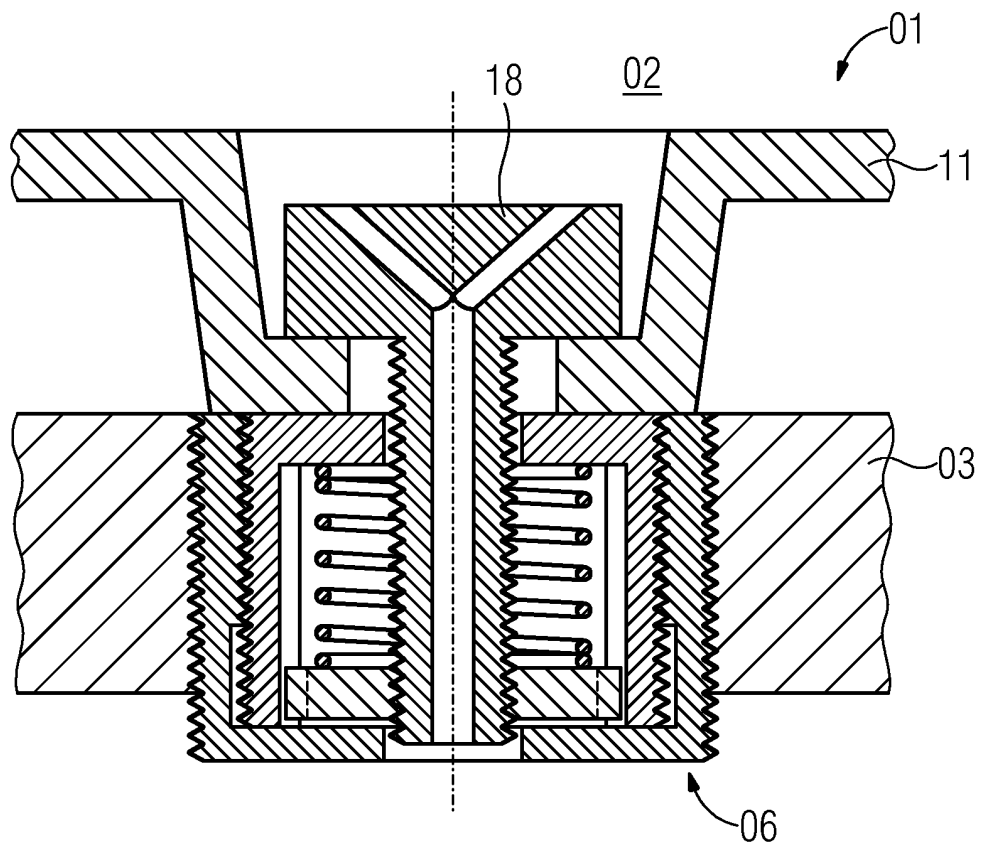


FIG 2

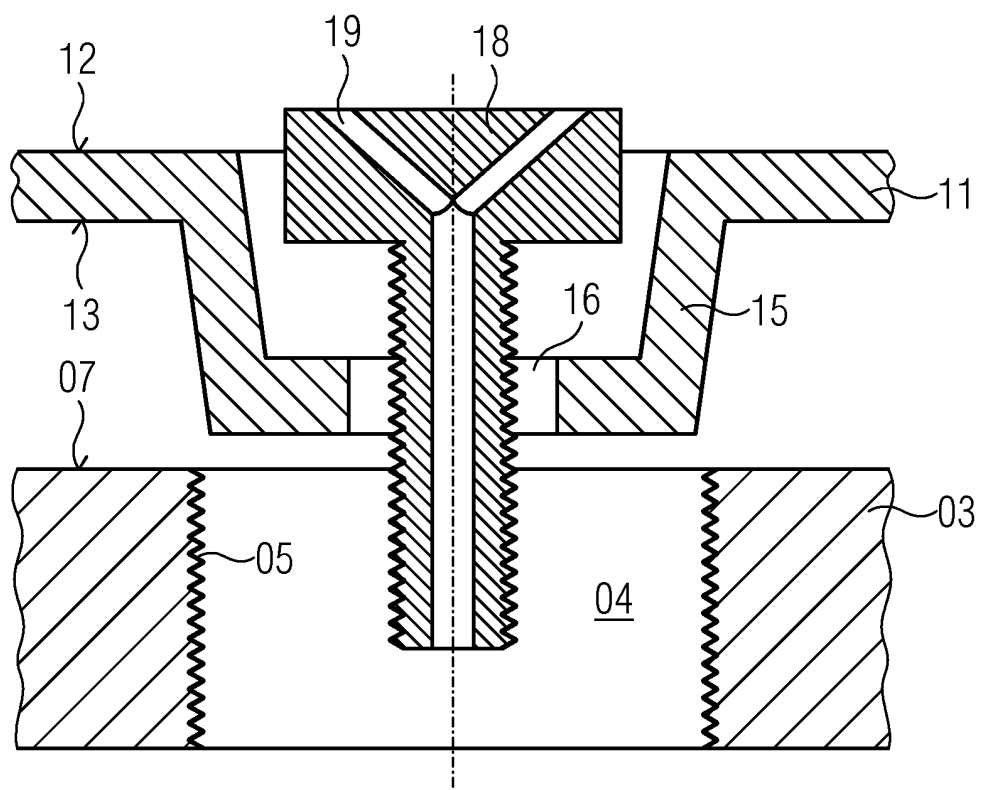


FIG 3

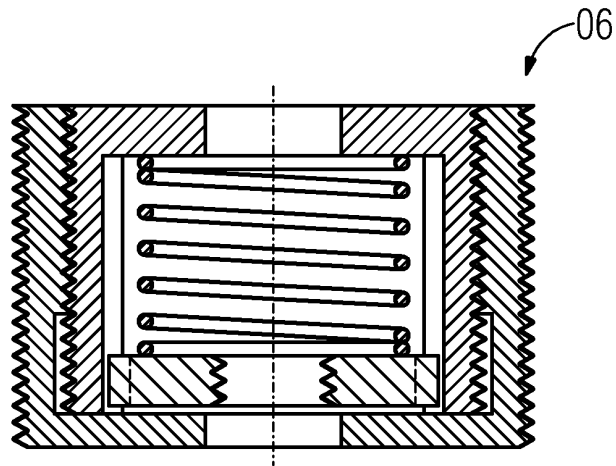


FIG 4

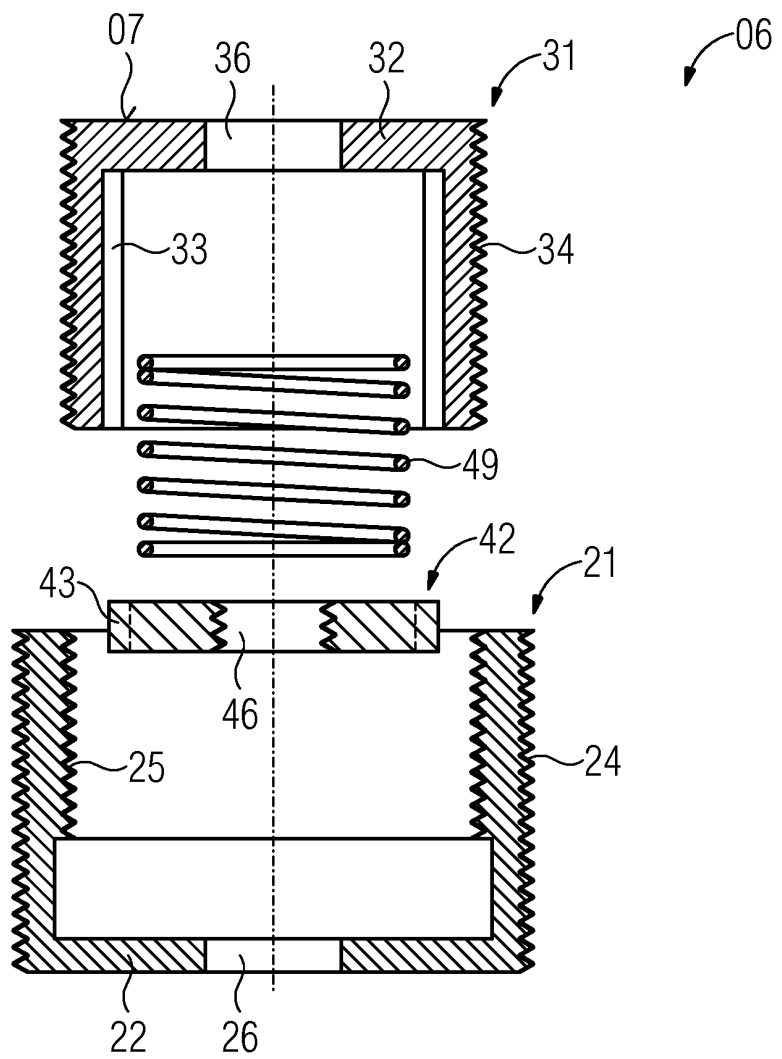


FIG 5

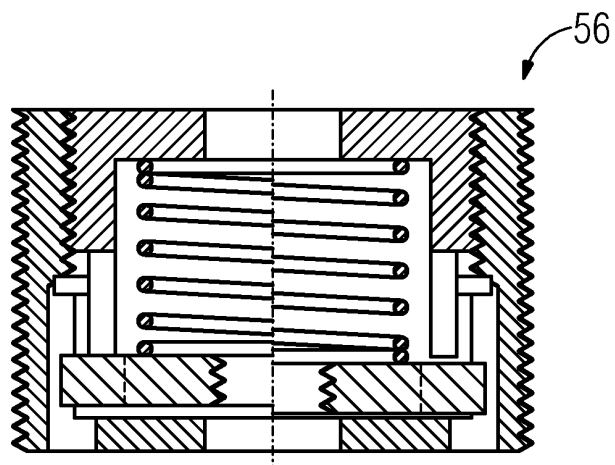
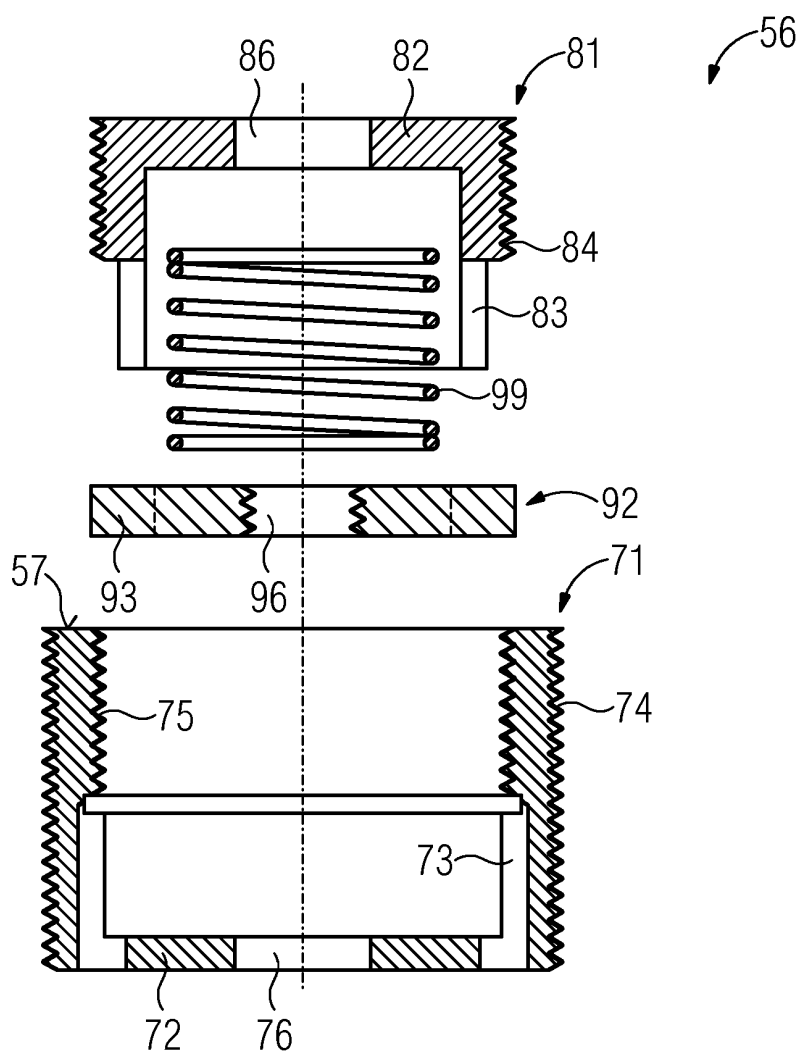


FIG 6



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 1862740 B1 [0004]