(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 077 421 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.04.2014 Patentblatt 2014/18

(51) Int Cl.:
F23R 3/60 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09155057.4**

(22) Anmeldetag: **05.03.2007**

(54) **Vorrichtung zur Befestigung eines sequentiell betriebenen Brenners in einer Gasturbinenanordnung**

Device for fastening a sequentially operated burner in a gas turbine arrangement

Dispositif pour attacher un brûleur à fonctionnement séquentiel dans une turbine à gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **31.03.2006 DE 102006015093**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.07.2009 Patentblatt 2009/28

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
07103514.1 / 1 840 471

(73) Patentinhaber: **Alstom Technology Ltd**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
- **Benz, Urs**
  5073, Gipf-Oberfrick (CH)
- **Motzkus, Thorsten Christoph**
  CH-5405 Baden-Dättwil (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 550 126
EP-A- 0 616 111
EP-B1- 0 620 362
DE-A1- 4 223 733

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).

EP 2 077 421 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Befestigung eines zweiten Brenners, kurz SEV-Brenner, in einer sequentiell betriebenen Gasturbinenanordnung, in der ein Brennstoff-/Luft-Gemisch in einem ersten Brenner unter Ausbildung von Heißgasen verbrannt wird, die nachfolgend teilexpandiert dem SEV- Brenner für eine zweite Verbrennung zuführbar sind, der im Wesentlichen als Strömungskanal ausgebildet ist, mit einer Strömungskanalwand, die eine Öffnung aufweist, durch die eine Brennstoffzuführung in das Innere des SEV-Brenners einführbar ist, und auf der in axialer Richtung der Öffnung jeweils gegenüberliegend zwei Befestigungsstrukturen vorgesehen sind, in die jeweils eine Tragstruktur zur weiteren Befestigung des SEV-Brenners an einem Außenträger einführbar sind.

Stand der Technik

[0002] Eine Gasturbinenanordnung mit einer sequentiellen Verbrennung geht bspw. aus der EP 0 620 362 B1 hervor, bei der längs einer einheitlichen Rotorwelle in Durchströmungsrichtung der Gasturbinenanordnung einer Luftverdichtereinheit eine zirkular um die Rotorwelle angeordnete Ringbrennkammer nachgeordnet ist, die von einer Vielzahl ringförmig verteilt angeordneter Vormischbrenner mit einem zündfähigen Brennstoff-Luftgemisch gespeist wird, das zur Zündung gebracht wird, woraus Heißgase entstehen, die eine stromab der Ringbrennkammer vorgesehene, mit der Rotorwelle verbundene, erste Turbinenstufe antreiben. Die aus der ersten Turbinenstufe teilexpandiert austretenden Heißgase gelangen anschließend in einen ringförmigen Strömungskanal, in dem die teilexpandierten Heißgase erneut mit Brennstoff vermischt und unter Ausbildung eines selbstzündfähigen Heißgas-Brennstoffgemisches innerhalb einer zweiten zirkular bzw. die Rotorwelle ringförmig umgebenden zweiten Ringbrennkammer zur Zündung gebracht werden. Die hierdurch entstehenden Heißgase gelangen stromab in eine zweite, eine sog. Niedrigdruckturbinenstufe, zur Entrichtung weiterer Expansionsarbeit.

[0003] Im Weiteren gilt es den als Strömungskanal ausgebildeten zweiten bzw. sequentiellen Brenner, der im Weiteren als SEV- Brenner bezeichnet wird, näher zu betrachten, insbesondere im Hinblick auf die Befestigung des Strömungskanals innerhalb der Gasturbinenanlage sowie dessen thermische und mechanische Eigenschaften. Was unter einem SEV-Brenner zu verstehen ist, geht beispielsweise aus EP 0 620 362 B1 hervor; dort ist dieser Brenner mit Pos. 5 gekennzeichnet

[0004] Ein an sich bekannter als Strömungskanal ausgebildeter SEV-Brenner 1 geht aus der Bilddarstellung gemäß Figur 2 hervor, der im gezeigten Ausführungsbeispiel einen rechteckförmigen Strömungskanalquerschnitt aufweist und von vier Strömungskanalwänden, eine obere 1o, untere 1 u sowie zwei seitliche Strömungskanalwände 1 s begrenzt wird. An der oberen Strömungskanalwand 1 o ist eine Öffnung 2 eingebracht, durch die eine Brennstofflanze 3 zur Brennstoffanreicherung der in den SEV-Brenner eintretenden teilexpandierten Heißgase dient. Zur Montage der Brennerlanze 3 wird diese durch die Öffnung 2 des Strömungskanals 1 von oben eingesetzt, wobei die Lanzenspitze 3 mit einem definierten Spiel zum oberen Strömungskanalwand 1o abschließt und positioniert wird. Das vorzusehende Spiel zwischen der Lanzenspitze und der oberen Strömungskanalwand sollte zwar eine möglichst einfache Montage der Lanzenspitze erlauben, dennoch möglichst geringe Leckagen zwischen den Komponenten bedingen. Der SEV-Brenner 1 weist stromauf seines Strömungskanals einen Befestigungsflansch 4 auf, der mit einer nicht weiter dargestellten ersten Expansionsstufe der Gasturbinenanlage, d. h. einer ersten Turbinenstufe verbunden ist. Über den Befestigungsflansch 4 ist der SEV-Brenner zumindest einseitig axial fest mit der Gasturbine verbunden. Zur weiteren Befestigung des SEV-Brenners sieht dieser an seiner Oberseite 1o jeweils kragenartig ausgebildete Befestigungsstrukturen in Form von Aufnahmeschienen 5 vor, die der Öffnung 2 längs zur Brennerachse A jeweils paarweise gegenüberliegend angeordnet sind und in die getrennt voneinander jeweils eine Tragstruktur 6 axialwärts eingefügt werden kann. An den Tragstrukturen 6 sind jeweils zwei schrauben- bzw. stiftartig ausgebildete Befestigungsmittel 7 vorgesehen, die die Tragstrukturen 6 jeweils mit einem den SEV-Brenner 1 überragenden Aussenträger 8 der Gasturbinenanordnung fixieren. Wie der Darstellung in Figur 2 entnehmbar ist, durchragt die Brennstofflanze 3 gleichfalls den Außenträger 8, wobei ein Abstützring 3' mit integriertem Kolbenring dazu dienen eine Abdichtung zwischen dem radial innen liegenden Bereich und dem Aussenträger 8 zu gewährleisten, insbesondere bei thermisch induzierten Formveränderungen, die vor allem beim Start aber auch im Betrieb der Gasturbinenanordnung auftreten. So wird bspw. die Brennstofflanzen-Spitze durch den Brenner in Strömungsrichtung verschoben bzw. elastisch gebogen, so dass hierfür einerseits ein erforderliches Mindestspiel zwischen dem Aussenträger und der Brennstofflanzenspitze vorgesehen sein muss, andererseits gilt es, um Leckageströme zu vermeiden, dieses Spiel mit einem nicht aus Figur 2 ersichtlichen Kolbenring abzudichten. Zudem ist das dem Befestigungsflansch 4 gegenüberliegende Flanschende 4' des Strömungskanals 1 über, an der oberen Seitenkanalwand 1o vorgesehene Fixiernasen 9 direkt mit dem Außenträger 8 verbunden, so dass der SEV-Brenner 1 axial arretiert ist. In Umfangsrichtung wird hingegen der SEV-Brenner 1 durch die zwei Tragstrukturen 6 und die damit verbundenen Befestigungsmittel 7 relativ zum Außenträger 8 fixiert.

[0005] Im Betriebsfall der Gasturbinenanordnung treten aufgrund der im SEV-Brennerbereich stattfindenden Verbrennungsprozesse sehr hohe Verbrennungstempe-

raturen sowie hohe Heissgasströmungsgeschwindigkeiten auf, so dass die Strömungskanalwände des SEV-Brenners thermisch sowie auch mechanisch einer extremen Belastung ausgesetzt sind, so insbesondere die obere Strömungskanalwand 1o, in der eine die Strömungskanalwandstruktur schwächende Öffnung 2 eingebracht ist, durch die die Steifigkeit des SEV-Brenners 1 zumindest lokal reduziert ist. Durch die reduzierte Flächensteifigkeit in diesem Bereich treten aufgrund der vorstehend beschriebenen Prozessbedingungen zwischen der oberen Seitenkanalwand 1 und der Brennstofflanze 3 im Bereich ihrer gegenseitigen Berührung Relativbewegungen in Form von Vibrationen auf, wodurch sich ein Oberflächenverschleiß an der Kontaktstelle sowohl am SEV-Brenner im Bereich der Öffnung 2 als auch an der Brennerlanze 3 einstellt, der nicht nur zu lokalen Materialdegradationen führen kann, wie bspw. Korrosion etc., sonder auch zu erhöhten Undichtheiten zwischen Brennstofflanze 3 und SEV-Brenner 1.

[0006] Aus US 3 147 594 A und EP 0 550 126 A sind verschiedene Vorrichtungen zur Befestigung von Brennern in einem Strömungskanal mit einer einheitlichen Struktur bekannt geworden. Des Weiteren geht aus EP 0 616 111 A geht eine Vorrichtung hervor, welche speziell auf den Übergang der Brennkammer zu der ersten Turbinenstufe zugeschnitten ist.

Darstellung der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Befestigung eines zweiten Brenners, kurz SEV-Brenner, in einer sequentiell betriebenen Gasturbinenanordnung, in der ein Brennstoff-Luftgemisch in einem ersten Brenner unter Ausbildung von Heißgasen verbrannt wird, die nachfolgend teilexpandiert dem SEV-Brenner für eine zweite Verbrennung zuführbar sind, der im Wesentlichen als Strömungskanal ausgebildet ist mit einer Strömungskanalwand, die eine Öffnung aufweist, durch die eine Brennstoffzuführung in das Innere des SEV-Brenners einführbar ist, und auf der in axialer Richtung der Öffnung jeweils gegenüberliegend zwei Befestigungsstrukturen vorgesehen sind, in die jeweils eine Tragstruktur zur weiteren Befestigung des SEV-Brenners an einen Außenträger einführbar sind, derart weiterzubilden, dass betriebs- und strukturbedingte, insbesondere am Ort der Öffnung zwischen dem SEV-Brenner und der Brennstofflanze auftretende Vibrationen vermieden werden sollen. Ferner soll neben dem Wunsch die mechanische Struktursteifigkeit des SEV-Brenners zu verbessern, die thermische Belastung der den SEV-Brenner umgebenden Anlagenkomponenten reduziert werden ohne dabei die Struktursteifigkeit des SEV-Brenners selbst zu beeinträchtigen. Sämtliche hierfür erforderliche Maßnahmen sollen konstruktiv möglichst einfach und montagefreundlich realisierbar sein.

[0008] Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist in den Ansprüchen 1 und 7 angegeben. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der weiteren Beschreibung insbesondere unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele zu entnehmen.

[0009] Lösungsgemäß ist eine Vorrichtung gemäß der Merkmale des Oberbegriffes des Anspruches 1 dadurch ausgebildet, dass die Tragstruktur als eine einheitliche Trägerplatte ausgebildet ist, an der Gegenkonturen zur Befestigung an den beiden, der Öffnung gegenüberliegenden Befestigungsstrukturen vorgesehen sind und die eine Ausnehmung vorsieht, die wenigsten der Größe der Öffnung in der Strömungskanalwand entspricht, so dass die Trägerplatte im befestigten Zustand am Außenträger die Öffnung der Strömungskanalwand nicht überdeckt.

[0010] Die der Erfindung zugrunde liegende Idee sieht die Substitution der beiden getrennt ausgebildeten Tragstrukturen, die gemäß Stand der Technik in die beiden getrennt der Öffnung axial gegenüberliegenden Aufnahmeschienen axial einsetzbar sind, durch eine einheitliche, zusammenhängende Trägerplatte vor, die gleichfalls in die an der Seitenkanalwandoberseite vorgesehenen Befestigungsstrukturen bzw. Aufnahmeschienen axialwärts einschiebbar ist.

[0011] Durch die einstückige Ausbildung der Trägerplatte, die die Öffnung rahmenartig umgib sowie die die an dem SEV-Brenner vorgesehenen Befestigungsstrukturen axialwärts fest miteinander verbindet, wird die reduzierte Steifigkeit des SEV-Brenners im Bereich der Öffnung, durch die die Brennerlanze in den SEV-Brenner hineinragt, zumindest teilweise kompensiert. Eine besonders vorteilhafte Ausbildungsform sieht darüber hinaus vor, dass im Bereich der Öffnung zusätzliche Verbindungsmittel zwischen dem Öffnungsrand und der Trägerplatte vorgesehen sind, durch die eine zusätzliche radiale Abstützung zwischen dem Öffnungsrand und der Trägerplatte möglich wird. Hierbei ist an der Öffnung wenigstens ein Kragen, vorzugsweise zwei am Öffnungsrand diametral gegenüber liegend angeordnete Kragen vorgesehen, die die Strömungskanalwand vertikal überragen und jeweils eine Befestigungslippe aufweisen, die in eine an der Trägerplatte vorgesehene nutförmige Ausnehmung einführbar ist. Die konkreten Ausführungsmöglichkeiten einer derartigen zusätzlichen Verbindung zwischen dem Öffnungsrand und der Trägerplatte werden im Nachfolgenden unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

[0012] Ferner ist zum Zwecke eines Wärmestrahlungsschutzes der den SEV-Brenner umgebenden Gasturbinenkomponenten, insbesondere jene Komponenten, die der unteren Strömungskanalwand unmittelbar gegenüberliegen, lösungsgemäß an der unteren Strömungskanalwand wenigstens ein Plattenelement derart über Distanzmittel angebracht, dass einerseits das wenigstens eine Plattenelement zumindest bereichsweise beabstandet zur unteren Strömungskanalwand und andererseits gleitend zu dieser angebracht ist. Hierdurch wird einerseits gewährleitstet, dass aufgrund der beabstandeten Anbringung des Plattenelementes an der unteren Strömungskanalwand diese im Wege einer an sich

üblichen sog. Effusionskühlung kühlbar ist, andererseits wird jedoch eine direkte Wärmestrahlungsbeaufschlagung der der unteren Strömungskanalwand gegenüberliegenden Anlagenkomponenten durch das Plattenelement vermieden. Durch diese Maßnahme lässt sich das bis anhin bestehende Problem der Oxidation benachbarter Gasturbinenkomponenten aufgrund der überaus hohen Wärmestrahlungsexposition stark begrenzen, so dass das Vorsehen bisher üblicher Beschichtungen zum Schutze vor Oberflächenoxidation an den entsprechenden Anlagenkomponenten mit Hilfe der lösungsgemäßen Vorrichtung nicht mehr erforderlich ist. Ferner trägt das Plattenelement gleichwohl es gleitend relativ zur unteren Strömungskanalwand angebracht ist, zu einem gewissen Teil zu einer Steifigkeitserhöhung der zumindest unteren Strömungskanalwand bei, zumal diese nicht, wie vorstehend zur oberen Strömungskanalwand ausgeführt, mit einem Trägerteil verbunden ist. Zur Erläuterung vorteilhafter Weiterbildungen des lösungsgemäßen Gedankens bzgl. des Vorsehens wenigstens eines Plattenelementes an der unteren Strömungskanalwand sei gleichfalls auf die weiteren Ausführungen unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele verwiesen.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0013] Es zeigen:

Fig. 1a, b, c	perspektivische Darstellungen bzw. Teildarstellungen einer SEV- Brennerbefestigung mit Trägerplatte,
Fig. 2	Stand der Technik: Perspektivische Darstellung einer SEV- Brenner-Befestigung
Fig. 3a, b, c	perspektivische Darstellungen für eine alternative Befestigungsmöglichkeit der Trägerplatte an dem SEV-Brenner,
Fig. 4a, b	detailliertere Darstellungen zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3,
Fig. 5a, b	alternative Ausbildung einer Trägerplatte mit axialer und radialer Fixierung am Befestigungsflansch,
Fig. 6a, b, c	schematisierte Darstellungen zur Anbringung eines Plattenelementes an der Unterseite des Strömungskanals eines SEV-Brenners,
Fig. 7	alternative Ausführungsform zur Anbringung eines Plattenelementes an einen SEV-Brenner sowie
Fig. 8	alternative Ausführungsform zur Anbringung von Plattenelementen an der Unterseite eines SEV-Brenners.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

[0014] In Figur 1a ist eine perspektivische Darstellung eines SEV-Brenners 1 dargestellt, dessen obere Strömungskanalwand 1o ersichtlich ist, an der die an sich bekannten, als Aufnahmeschienen 5 ausgebildeten Befestigungsstrukturen vorgesehen sind, in die in Axialrichtung des SEV-Brenners 1 eine als einstückiges Bauteil gefertigte Trägerplatte 10, die ihrerseits über entsprechende seitliche Führungsnutstrukturen 11 verfügt, einschiebbar ist. Die Trägerplatte 10 weist eine Öffnung (Fig. 1b) auf, die im Fall des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1a die Öffnung 2 innerhalb der oberen Strömungskanalwand 1o rahmenartig umgibt, ohne sie auch nur teilweise zu überdecken, so dass gewährleistet bleibt, dass die nicht in Figur 1a dargestellt Brennerlanze ungehindert durch die Öffnung 2 hindurch in den SEV-Brenner 1 montiert werden kann. Gleichfalls dem eingangs erläuterten Stand der Technik dienen die schrauben- bzw. stiftartig ausgebildeten Befestigungsmittel 7 zur Fixierung der Trägerplatte 10 an einen Außenträger 8. In der Detailbilddarstellung gemäß Figur 1b ist der Montagevorgang der Trägerplatte 10 zur Befestigung an der oberen Strömungskanalwand 1o des SEV-Brenners ersichtlich. Hierbei gelangen die Aufnahmenuten 11 der Trägerplatte 10 durch axiales Verschieben (siehe Pfeil) in die entsprechenden Befestigungsstrukturen 5, die vorzugsweise einstückig mit dem SEV-Brenner 1 verbunden sind und als Aufnahmeschienen dienen. Auch ist es möglich die Trägerplattenmontage in der Gegenrichtung zur der in Figur 1b durch die Pfeildarstellung angezeigte Richtung vorzunehmen. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass allein durch Vorsehen einer einstückigen Trägerplatte 10, die in an der Öffnung 2 axialwärts gegenüberliegenden Bereichen am SEV-Brenner befestigt ist, die durch die Öffnung 2 innerhalb des SEV-Brenners hervorgerufene Strukturschwächung zumindest teilweise kompensiert werden kann.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es, wie dies bei genauerer Betrachtung dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 zu entnehmen ist, sofern an der Öffnung 2, insbesondere im Bereich des Öffnungsrandes wenigsten ein, vorzugsweise zwei diametral dem Öffnungsrand gegenüberliegende Kragen 12 vorgesehen sind, die die Oberfläche der oberen Strömungskanalwand 1o vertikal überragen und seitliche Befestigungslippen 13 vorsehen, die in Eingriff mit einer entsprechenden nutförmigen Ausnehmung 14 innerhalb der Trägerplatte 10 gelangen, gemäß Teilbilddarstellung in Figur 1c. Durch Vorsehen derartiger Kragen 12 wird einerseits eine feste radiale Verbindung des Öffnungsrandes mit der Trägerplatte 10 hergestellt, wodurch die Umfangssteifigkeit des Öffnungsrandes der Öffnung 2 erheblich gesteigert wird, zum anderen dienen die Kragen 12 als Zentrierhilfe für die Montage der in die Öffnung 2 einzubringenden Lanzenspitze der nicht weiter dargestellten Brennerlanze.

[0016] Da die Trägerplatte 10 durch bloßes axiales Verschieben relativ zu den als Aufnahmeschienen ausgebildeten Befestigungsstrukturen 5 sowie zu den Kragen 12 montiert werden kann, bedarf es zur axialen Fixierung der Trägerplatte 10 einer zusätzlichen Befestigung über die Befestigungsmittel 7 an dem Außenträger 8 gleichsam der bisher im Stand der Technik üblichen

Praxis.

[0017] Die Ausbildung der Kragen 12 kann einerseits einstückig aus dem gleichen Material erfolgen, aus dem auch die zumindest obere Strömungskanalwand 1o ausgebildet ist, alternativ ist es ebenfalls möglich, die Kragen 12 in Form eines zusätzlichen, modularen Einsatz von unten in die Öffnung 2 des SEV-Brenners einzusetzen, wie dies das Ausführungsbeispiel im Weiteren unter Bezugnahme auf Figur 3 zeigt.

[0018] In Figur 3a ist der montierte Zustand einer Trägerplatte 10 relativ zum SEV-Brenner 1 dargestellt, wobei die Brennerlanze 3 im montierten Zustand dargestellt ist und sowohl die Trägerplatte 10 als auch die im SEV-Brenner vorgesehene Öffnung 2 durchragt. In den Detailbilddarstellungen gemäß der Figuren 3b und c ist jeweils neben der Befestigung der Trägerplatte 10 an den schienenartig ausgebildeten Befestigungsstrukturen 5 ein modulartig ausgebildetes Einsatzelement 15 vorgesehen, das von der Innenseite des Strömungskanals in die Öffnung des SEV-Brenners eingesetzt wird und die obere Strömungskanalwand 1 o vertikal überragt. Zum fluiddichten Abschluss zwischen dem modulartig ausgebildeten Einsatzelement 15 und der Strömungskanalwand weist das Einsatzelement 15 einen unteren umlaufenden Abstützsteg 16 auf, der bündig und passgenau in eine Aufnahmekontur 17 längs des Umfangsrandes der Öffnung 2 einsetzbar ist. Im Bereich des Einsatzelementes 15, der die obere Seitenkanalwand 1o vertikal überragt, sind gleichfalls kragenartige Abschnitte 18 vorgesehen, die in entsprechende, in der Trägerplatte 10 vorgesehene Aufnahmenuten einführbar sind. Hierdurch erfährt die Trägerplatte 10 eine radiale Verbindung zum Einsatzelement 15 und ist somit gegenüber dem SEV-Brenner zentriert und fixiert. Aufgrund der axialsymmetrischen Ausbildung sowohl der Trägerplatte 10 als auch des Einsatzelementes 15 ist es möglich je nach vorhandenem Montageraum die Trägerplatte 10 beidseitig zur Axialrichtung zu Zwecken der Einführung zu montieren. Im Bereich der kragenartigen Abschnitte 18 ist es vorteilhaft, zusätzliche Dichtungsmaterialien 19, bzw. Dichtungsmittel, wie dies aus der Detailbilddarstellung gemäß Figur 3c entnehmbar ist, vorzusehen.

[0019] Aufgrund der separaten Ausbildung des Einsatzelementes 15 ist somit ein handliches Bauteil geschaffen, dessen gesamte Oberfläche oder zumindest die Kontaktflächen zum SEV-Brenner als auch zur Brennstofflanze mit einer verschleißresistenten Oberflächenschicht versehen werden kann. Dadurch kann der bis anhin aufwendige Oberflächenschutz, der im Wege einer Plasmabehandlung insbesondere am sog. Balkon der Brennstofflanze vorzunehmen ist, eingespart werden. Sollte es dennoch zu einem Verschleiß an der Kontaktfläche zwischen der Brennstofflanze und dem Einsatzelement kommen, an dem die Brennstofflanze zentriert und bündig anliegt, so bedarf es lediglich des Austausches und des Ersatzes des ansonsten preisgünstig herstellbaren Einsatzelementes 15.

[0020] Unter Verweis auf die perspektivische Teilsichtdarstellung gemäß Figur 4a ist die leichte Montierbarkeit des Einsatzelementes 15 von unten in Richtung der Öffnung 2 des SEV-Brenners ersichtlich. Während der Montage kann vorzugsweise ein Dichtmittel 19, das längs der Aufnahmekontur 17 an der Öffnung 2 umläuft vorgesehen werden, um eine fluiddichte Abdichtung des innenliegenden Strömungskanals gegenüber dem im Weiteren vorzunehmenden Einsatz der Brennerlanze zu schaffen. Eine weitere Fixierung des Einsatzelementes 15 gegenüber dem SEV-Brenner bedarf es nicht, zumal durch axiales Verschieben der Trägerplatte 10 und des in Eingriffbringen zwischen den kragenartigen Abschnitten 18 mit den nutförmigen Ausnehmungen 14 der Trägerplatte 10 eine gegenseitige feste Fügung zwischen Trägerplatte 10 und Einsatzelement 15 hergestellt werden kann. Dies geht auch aus der Teilquerschnittsdarstellung gemäß Figur 4b hervor. So liegt das Einsatzelement 15 mit seinem Abstützsteg 16 bündig teilweise überlappend mit der Aufnahmekontur 17 an dem Öffnungsrand der oberen Strömungskanalwand 1o an. Die Aufnahmekontur 17 sieht ferner eine nutförmige Ausnehmung 17' vor, in die das Dichtmittel 19 eingebracht ist. Ferner sieht das Einsatzelement 15 vertikal die obere Strömungskanalwand 1o überragend einen kragenartigen Abschnitt 18 auf, der in eine nutförmige Ausnehmung 14 der Trägerplatte 10 einmündet und von dieser vertikal nach oben gegen die Aufnahmekontur 17 gedrückt wird. Zudem sieht das Einsatzelement 15 zu dessen Kühlung sog. Effusionslöcher 20 vor, die an der Fläche, die den Heißgasen innerhalb der Strömungskanals zugewandt ist, münden.

[0021] Überdies kann der Teilquerschnittsdarstellung gemäß Figur 4b entnommen werden, dass das Einsatzelement 15 eine gegenüber der Vertikalen schräg geneigte und der Öffnung 2 zugewandte Einführungsflanke 21 aufweist, die eine bessere und vereinfachte Zentrierung und Montage der Brennstofflanze in den SEV-Brenner 1 ermöglicht.

[0022] In Figur 5a ist eine weitere alternative Ausführungsform hinsichtlich der Trägerplatte 10 dargestellt. Figur 5a zeigt einen Teillängsschnitt durch den Öffnungsbereich 2 der oberen Strömungskanalwand 1o, wobei im rechten Bereich der Teillängsschnittdarstellung ein Teil des Befestigungsflansches 4 dargestellt ist, der bündig mit einem stromauf vorgesehenen ersten Turbinenstufenbereich verbunden ist. Die Trägerplatte 10 weist eine axiale, in Richtung des Befestigungsflansches 4 orientiere Verlängerung 10' auf, mit der die Trägerplatte 10 in Axialrichtung an den Bereich des Befestigungsflansches 4 anliegt und somit eine axiale Arretierung erfährt. Die Montage der Trägerplatte 10 gegenüber dem SEV-Brenner erfolgt entgegen der Strömungsrichtung, mit der die aus der Turbinenstufe in den SEV-Brenner eintretenden Heißgase den SEV-Brenner durchströmen.

[0023] In Figur 5b ist eine Darstellung in axialer Blickrichtung entgegengesetzt zur Strömungsrichtung des Strömungskanals des SEV-Brenners gezeigt. Hierbei ist ersichtlich, dass am Brennerflansch 4 zusätzliche Befes-

tigungshaken 22 vorgesehen sind, an denen die Trägerplatte 10 axial und radial fixierbar sind, wodurch der äußere Durchmesser des Brennereinlasse gegenüber dem nicht weiter dargestellten Gasturbinenauslass radial definiert ist. Dies verhindert ein Absenken des SEV-Brennereinlasses gegenüber der stromauf vorgesehenen ersten Turbinenstufe infolge Kriechens. Ferner ist der SEV-Brenner weiterhin gegen axiales Verschieben gegenüber dem Außenträger 8 (nicht dargestellt) über entsprechende Befestigungsmittel 7 an der Trägerplatte 10 fixiert.

[0024] Aus den vorstehenden Ausführungen zur Beschreibung des lösungsgemäß ausgebildeten SEV-Brenners kann anhand aller Figuren entnommen werden, dass die untere Strömungskanalwand 1 u im Gegensatz zur oberen ausschließlich durch die beiden Brennerflansche 4 und 4' sowie den Strömungskanalseitenwänden 1s getragen wird (siehe bspw. die Figurendarstellung gemäß Figur 2). Um thermische Ausdehnungen kompensieren zu können ist die untere Strömungskanalwand 1 u nicht mit einem zur oberen Strömungskanalwand vorgesehenen Trägerteil verbunden. Die der unteren Strömungskanalwand 1 u innewohnend Steifigkeit wird daher ausschließlich durch die Flansche 4 und 4' sowie ggf. durch eine zusätzliche Rippe geboten. Es liegt auf der Hand, dass infolge thermischer Spannungen sowie Druckkräfte Deformationen längs der unteren Strömungskanalwand 1 u auftreten können.

[0025] Durch die im Inneren des SEV-Brenners auftretenden hohen Prozesstemperaturen liegt es auf der Hand, dass auch über die untere Strömungskanalwand 1 u eine beträchtliche Wärmeabstrahlung in Richtung der radial innenliegenden Anlagenkomponenten erfolgt, die zur Vermeidung wärmestrahlungsbedingter Oxidation mit einer entsprechenden Schutzbeschichtung versehen sind.

[0026] Zur Vermeidung einer thermischen Überbelastung innenliegender Anlagenkomponenten sowie zur Vermeidung des Vorsehens einer zusätzlichen Oxidationsschutzschicht ist lösungsgemäß erkannt worden, die untere Strömungskanalwand mit einem zusätzlichen Plattenelement zu verbinden, das über Distanzmittel beabstandet zur unteren Strömungskanalwand gleitend angebracht ist und auf diese Weise einen direkten Wärmestrahleneintrag auf innenliegende Anlagenkomponenten so insbesondere dem SEV-Innenträger zu vermeiden hilft.

[0027] Ein derartiges Plattenelement ist in Figur 6a dargestellt, die in Draufsichtdarstellung die untere Strömungskanalwand 1 u des SEV-Brenners 1 zeigt. So sei angenommen, dass der SEV-Brenner 1 über den Befestigungsflansch 4 mit einer nicht weiter dargestellten ersten Turbinenstufe verbunden ist. Das Plattenelement 22 ist längs seiner flächenförmigen axialen Erstreckung über einzelne linear angeordnete Distanzmittel mit der unteren Strömungskanalwand 1 u verbunden, wobei aus der Detaildarstellung gemäß Figur 6c der genaue Befestigungsmechanismus zu entnehmen ist. So ist unmittelbar mit der unteren Strömungskanalwand 1 u jeweils am Ort einer gleitenden Befestigung ein so genannter Befestigungspin 23 vorgesehen, der einen pilzförmigen Abschnitt 23' vorsieht, an dem das Plattenelement 22 gleitend anliegt. Das Plattenelement 22 wird über eine Art Clipverbindung 24 gegen den pilzförmigen Abschnitt 23' gleitend gepresst. Dies gilt für sämtliche Befestigungsstellen des Plattenelementes 22 gegenüber der unteren Strömungskanalwand 1 u, wie dies bspw. aus einer Querschnittsdarstellung gemäß Figur 6b zu entnehmen ist. Der Abstand zwischen dem Plattenelement 22 und der unteren Strömungskanalwand 1 u ist so gewählt, dass eine Effusionskühlung des SEV-Brenners nicht beeinflusst wird. Unterschiedliche thermische Ausdehnungen des SEV-Brenners sowie des Plattenelementes 22 können aufgrund der gleitenden Aufhängung, wie vorstehend beschrieben, aufgenommen bzw. kompensiert werden. Zur Erhöhung der Flächensteifigkeit des Plattenelementes 22 sieht das Flächenelement 22 lokale Profilabsetzungen 25 vor (Fig, 6a), längs der die gleitenden Befestigungspunkte angebracht sind. Durch das flächig durchgehende Flächenelement 22 kann die vom SEV-Brenner abgestrahlte Wärme den radial innenliegenden Innenträger nicht direkt erreichen, so dass dieser vor der Wärmestrahlung des SEV-Brenners passiv geschützt ist und letztlich keine aufwendig vorzusehende Oxidationsschutzschicht bedarf. In Figur 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Ausbildung und Anbringung eines Plattenelementes 22 an der unteren Strömungskanalwand 1 u dargestellt. Hierbei zeigt Figur 7 eine Längsschnittdarstellung durch die einen SEV-Brenner 1 sowie den radial innenliegenden Innenträger 26. Hierbei überragt das Plattenelement 22 stromauf den Bereich des SEV-Brenners bis hin zum Brennerflansch 4, wobei der Brenner- bzw. Einlassflansch 4 abgesetzt ausgebildet ist, über den das Plattenelement 22 geeignet geführt ist und mit diesem über Haken fixiert wird.

[0028] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 ist das flächig ausgebildete Plattenelement 22 ausschließlich auf die Bereiche der Profilabsenkungen 25 reduziert ausgebildet, wodurch zwar Gewicht reduziert werden kann, jedoch vermag diese Variante den radial innenliegenden Innenträger nicht vor der direkten Wärmestrahlung des SEV-Brenners 1 zu schützen. Vielmehr wird durch die U-Form der Profilabsenkungen 25 die Steifigkeit der Bleche erhöht und damit die Steifigkeit der unteren Strömungskanalwand 1 u. Diese Ausführungsform stellt lediglich eine Alternative zur üblichen Wandversteifung mittels Profile dar.

Bezugszeichenliste

[0029]

1	Strömungskanal
1o	Obere Strömungskanalwand
1 u	Untere Strömungskanalwand
1s	Strömungskanalseitenwände

2 Öffnung
3 Brennerlanze
3' Abstützung
4 Brennerflansch, Brennereinlassflansch
4' Brennerauslassflansch
5 Befestigungsstruktur, Aufnahmeschienen
6 Tragstruktur
7 Befestigungsmittel
8 Außenträger
9 Fixiernase
10 Trägerplatte
11 Aufnahmenut
12 Kragen
13 Befestigungslippe
14 Nutförmige Ausnehmung
15 Einsatzelement
16 Abstützsteg
17 Aufnahmekontur
18 kragenartiger Abschnitt
19 Dichtmittel
20 Effusionskühlungsloch
21 Einführungsflanke
22 Plattenelement
23 Befestigungspin
23' Pilzförmiger Abschnitt
24 Clipverbinder
25 Profilabsetzung
26 Innenträger

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Befestigung eines zweiten Brenners, kurz SEV-Brenner (1), in einer sequentiell betriebenen Gasturbinenanordnung, in der ein Brennstoff-/Luft-Gemisch in einem ersten Brenner unter Ausbildung von Heissgasen verbrannt wird, die nachfolgend teilexpandiert dem SEV- Brenner (1) für eine zweite Verbrennung zuführbar sind, der im Wesentlichen als Strömungskanal ausgebildet ist, mit einer Strömungskanalwand, die eine Öffnung (2) aufweist, durch die eine Brennstoffzuführung (3) in das Innere des SEV-Brenners (1) einführbar ist, und auf der in axialer Richtung der Öffnung (2) jeweils gegenüberliegend zwei Befestigungsstrukturen (5) vorgesehen sind, in die jeweils eine Tragstruktur zur weiteren Befestigung des SEV-Brenners (1) an einem Aussenträger (8) einführbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal eine der Öffnung gegenüberliegende Strömungskanalwand (1 u) aufweist, an der wenigstens ein Plattenelement (22) derart über Distanzmittel angebracht ist, dass einerseits das wenigstens eine Plattenelement (22) zumindest bereichsweise beabstandet zur Strömungskanalwand und andererseits gleitend zur Strömungskanalswand angebracht ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen dem wenigstens einen Plattenelement (22) und der Seitenkanalwand (1 u) derart bemessen ist, dass eine Effusionskühlung des SEV-Brenner realisierbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenelement (22) derart angebracht und ausgewählt ist, dass ein dem SEV-Brenner (1) gegenüberliegender Anlagenbereich (26) vor direkter Wärmestrahlung des SEV-Brenners geschützt ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das wenigstens eine Plattenelement (22) eine in axialer Erstreckung des Strömungskanals bis in den Bereich des den Strömungskanal befestigenden Einlassflansch (4) erstreckt und an diesem fixiert ist.

Claims

1. Device for fastening a second burner, SEV burner (1) in short, in a sequentially operated gas turbine arrangement, in which a fuel/air mixture is burnt in a first burner, so as to form hot gases which can subsequently be supplied, partly expanded, for a second combustion to the SEV burner (1) which is designed essentially as a flow duct, with a flow duct wall, which has an orifice (2), through which a fuel supply (3) can be introduced into the interior of the SEV burner (1), and on which are provided in the axial direction of the orifice (2), in each case opposite one another, two fastening structures (5), into which in each case a carrying structure for the further fastening of the SEV burner (1) to an external carrier (8) can be introduced, **characterized in that** the flow duct has a flow duct wall (1u) which lies opposite the orifice and on which at least one plate element (22) is mounted via spacer means in such a way that, on the one hand, the at least one plate element (22) is mounted, spaced apart so as to be at least in regions from the flow duct wall, and, on the other hand, slidably with respect to the flow duct wall.

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the distance between the at least one plate element (22) and the duct sidewall (1u) is dimensioned in such a way that effusion cooling of the SEV burner can be implemented.

3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the plate element (22) is mounted and selected in such a way that a plant region (26) lying opposite the SEV burner (1) is protected against the direct heat radiation of the SEV burner.

4. Device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the at least one plate element (22) extends in the axial extent of the flow duct into the region of the inlet flange (4) fastening the flow duct and is fixed to said inlet flange.

Revendications

1. Dispositif de fixation d'un deuxième brûleur, en abrégé brûleur SEV (1), dans un ensemble de turbines à gaz conduites séquentiellement et dans lequel un mélange de combustible et d'air est brûlé dans un premier brûleur en formant des gaz chauds qui peuvent ensuite être apportés dans le brûleur SEV (1) pour une deuxième combustion après détente partielle, ce brûleur étant configuré essentiellement comme canal d'écoulement présentant une paroi de canal d'écoulement dotée d'une ouverture (2) par laquelle une amenée (3) de combustible peut être insérée à l'intérieur du brûleur SEV (1) et sur laquelle deux structures de fixation (5) dans chacune desquelles une structure de support peut être insérée pour encore fixer le brûleur SEV (1) sur un support extérieur (8) sont prévues l'une en face de l'autre dans la direction axiale de l'ouverture (2),
caractérisé en ce que
le canal d'écoulement présente une paroi (1u) de canal d'écoulement située face à l'ouverture et sur laquelle au moins un élément (22) en plaque est placé par l'intermédiaire de moyens d'écartement de telle sorte qu'au moins certaines parties du ou des éléments en plaque (22) soient placées d'une part à distance de la paroi du canal d'écoulement et d'autre part de manière à pouvoir coulisser en direction de la paroi du canal d'écoulement.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la distance entre le ou les éléments (22) en plaque et la paroi (1u) du canal d'écoulement est dimensionnée de telle sorte que l'on puisse réaliser un refroidissement du brûleur SEV par effusion.

3. Dispositif selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément (22) en plaque peut être placé et sélectionné de telle sorte qu'une partie (26) de l'installation située face au brûleur SEV (1) soit protégée du rayonnement thermique direct du brûleur SEV.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le ou les éléments (22) en plaque s'étendent dans la direction axiale du canal d'écoulement jusqu'au niveau de la bride d'admission (4) qui fixe le canal d'écoulement et sont fixés à cette dernière.

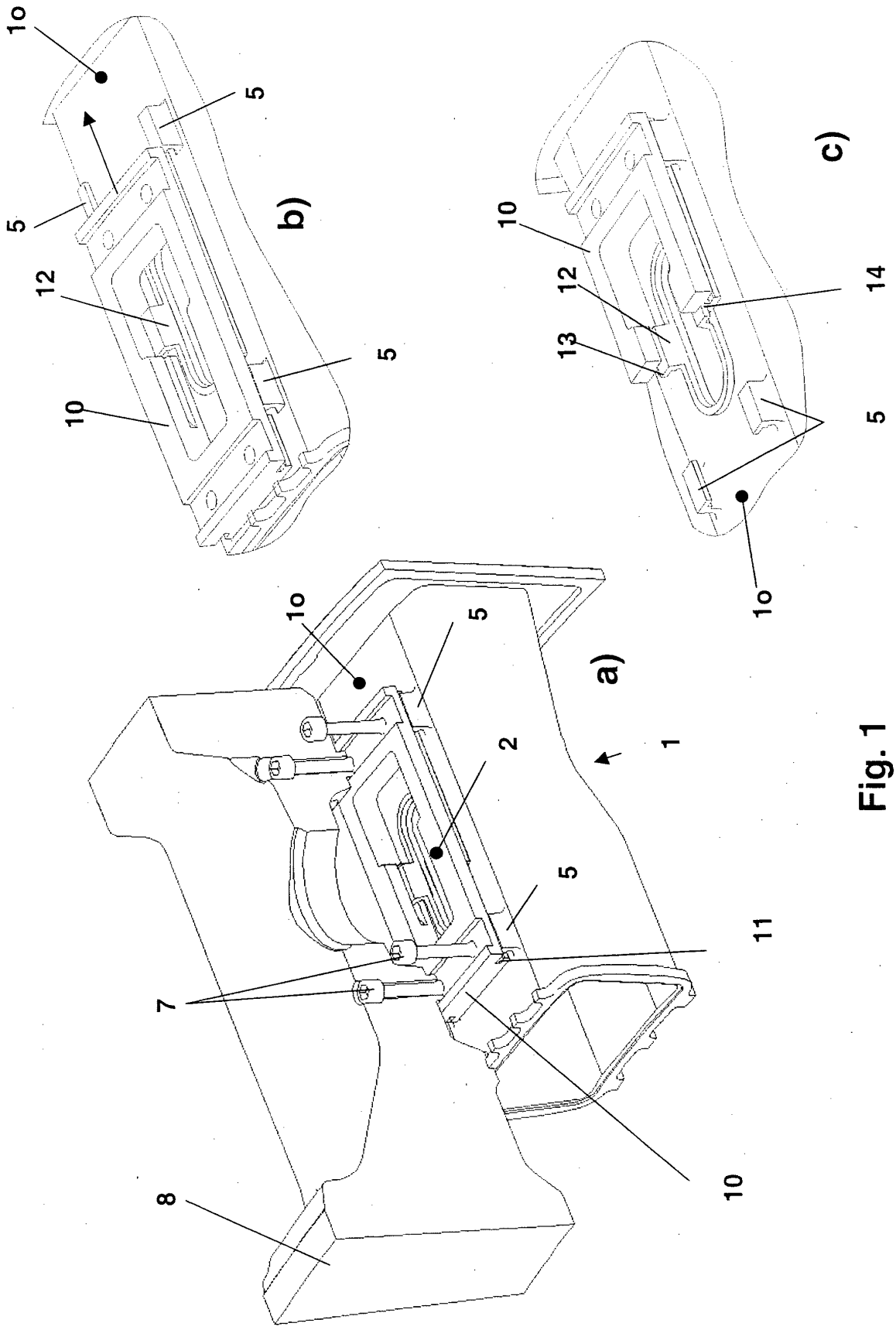


Fig. 1

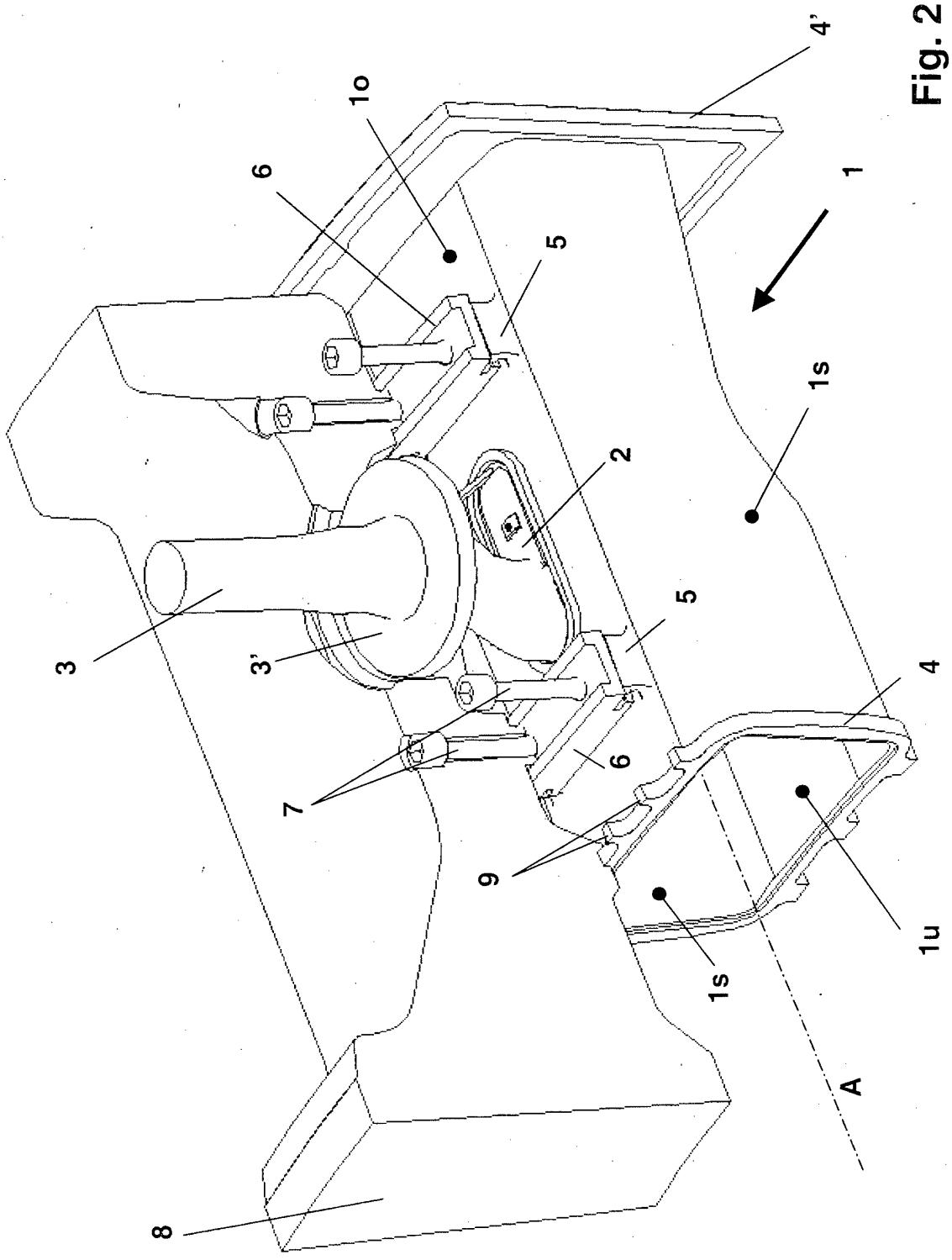


Fig. 2

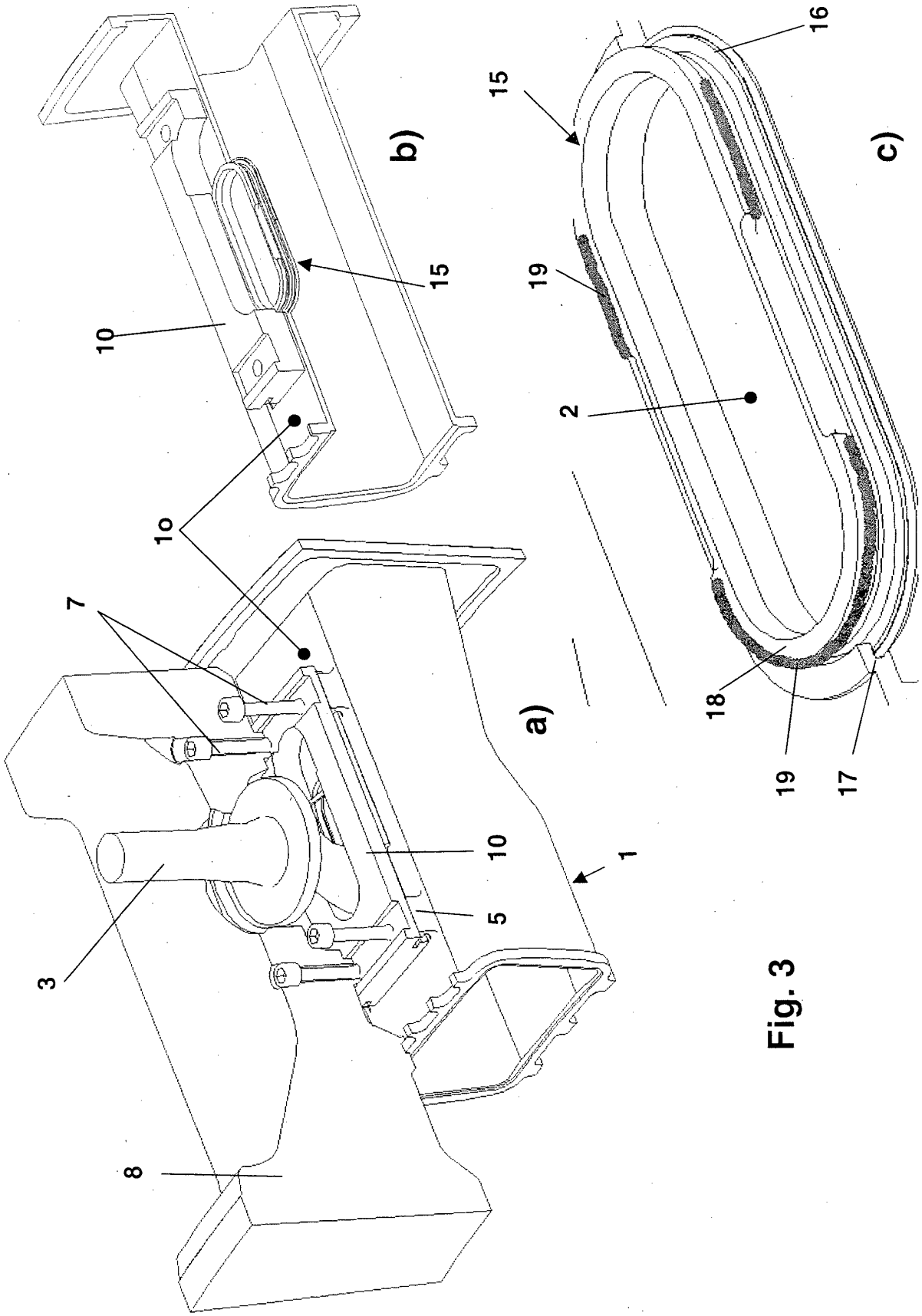


Fig. 3

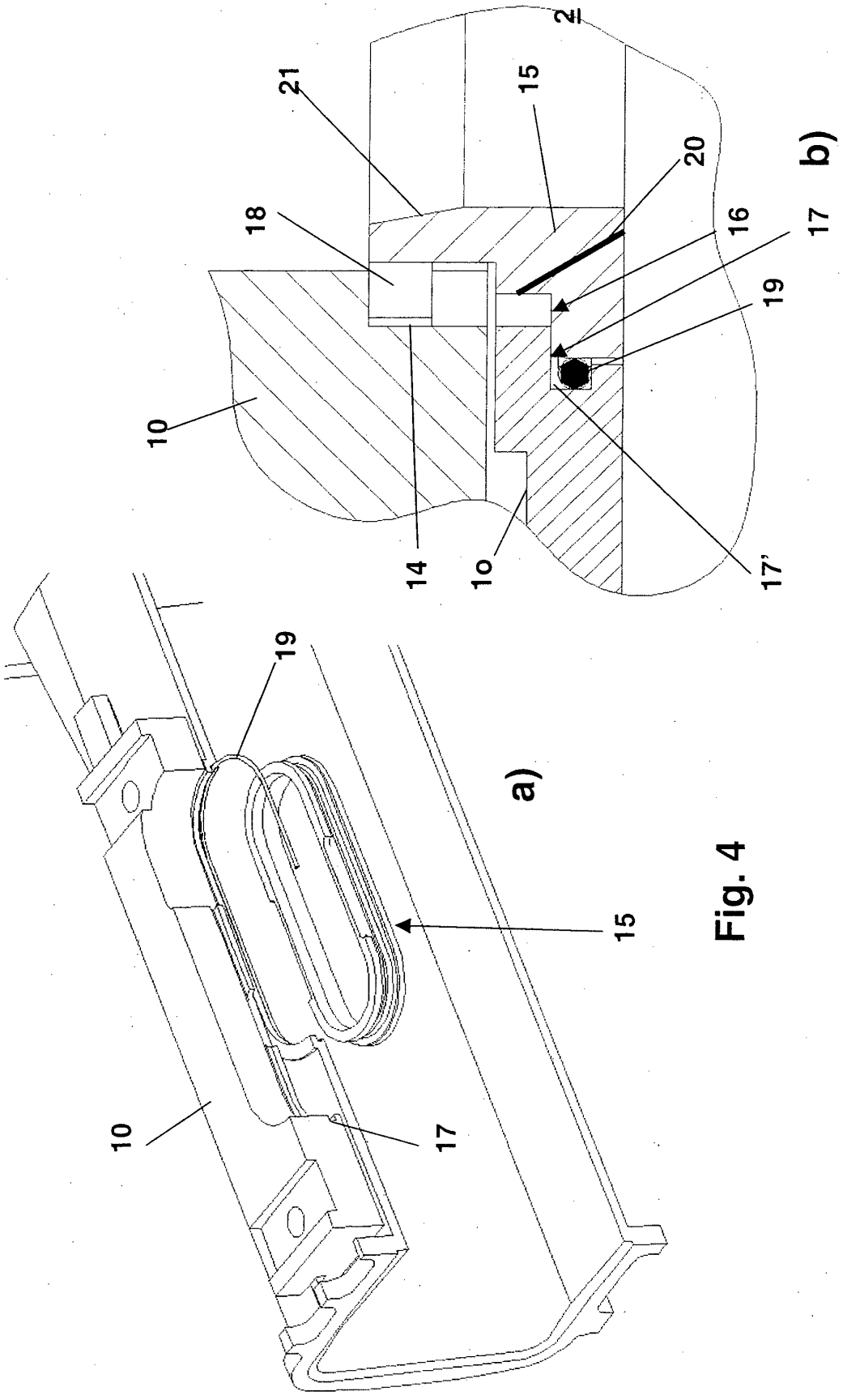


Fig. 4

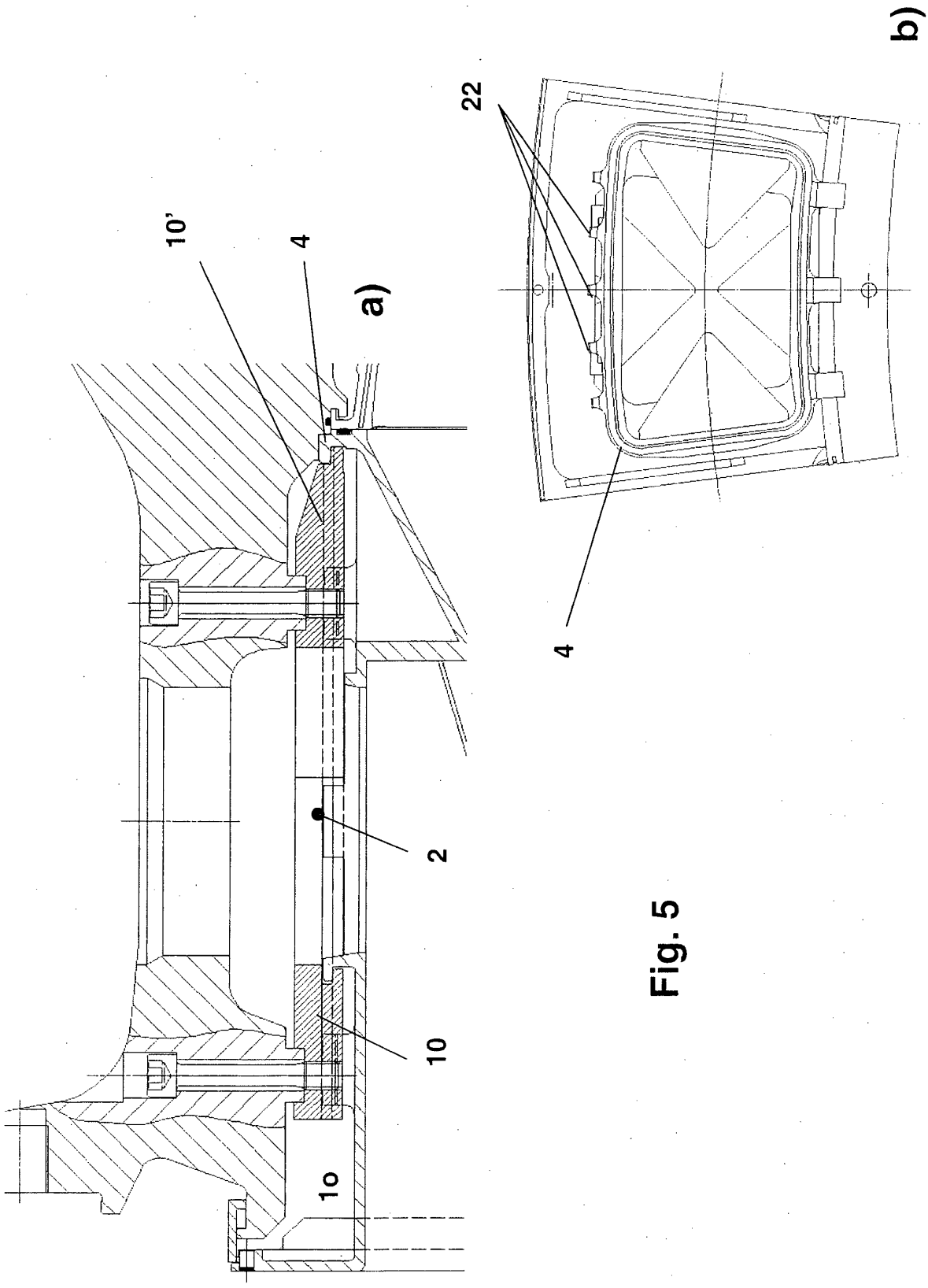


Fig. 5

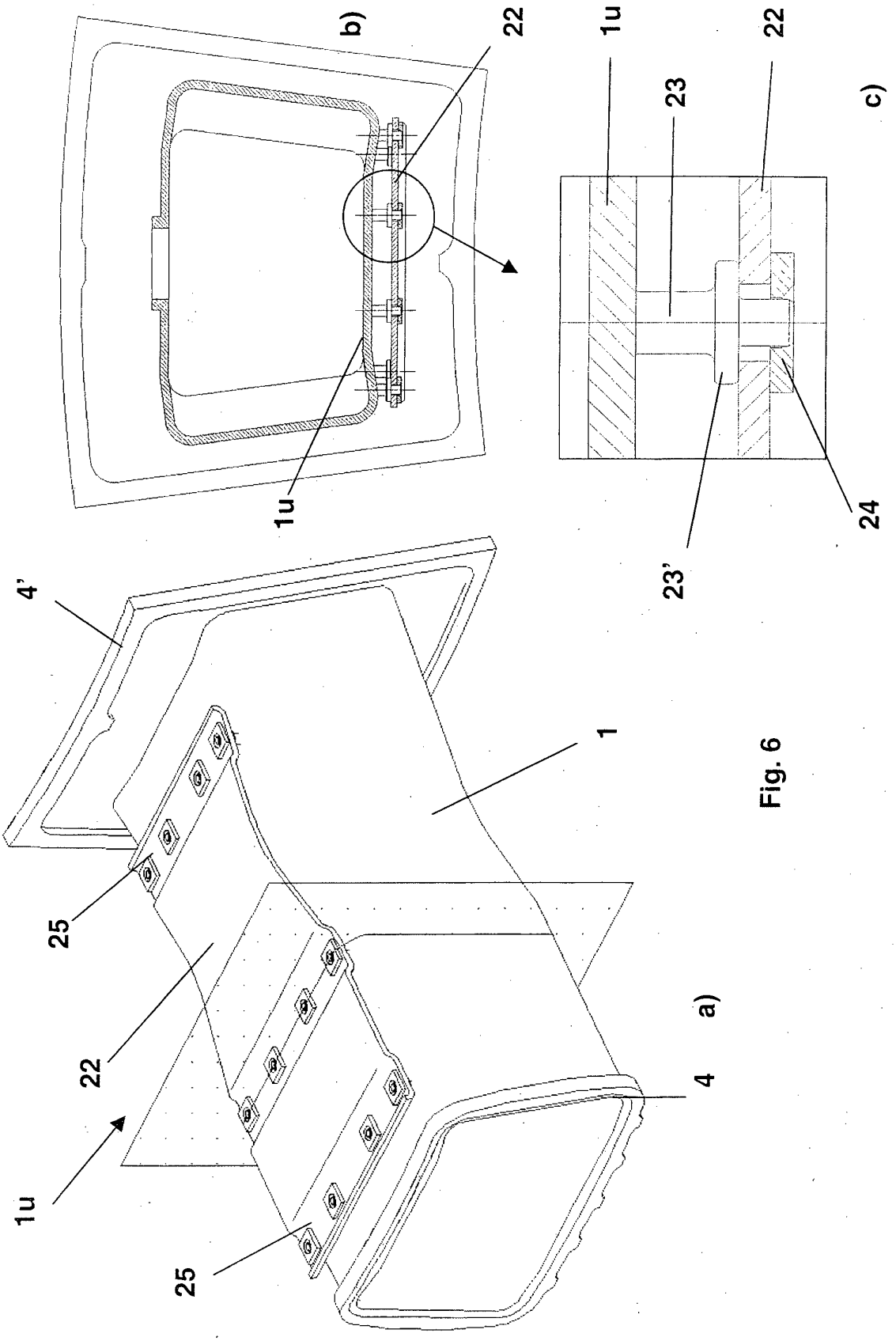


Fig. 6

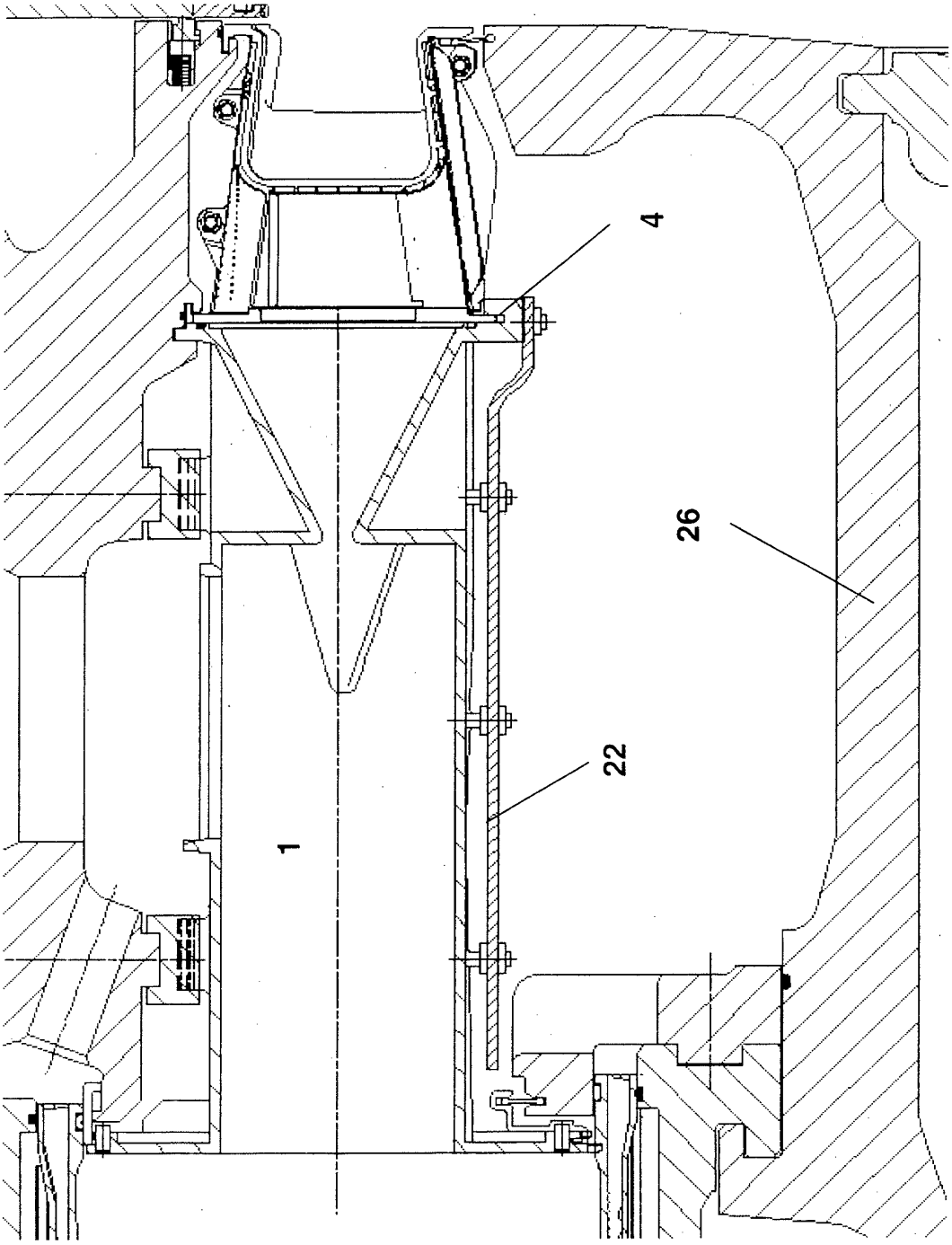


Fig. 7

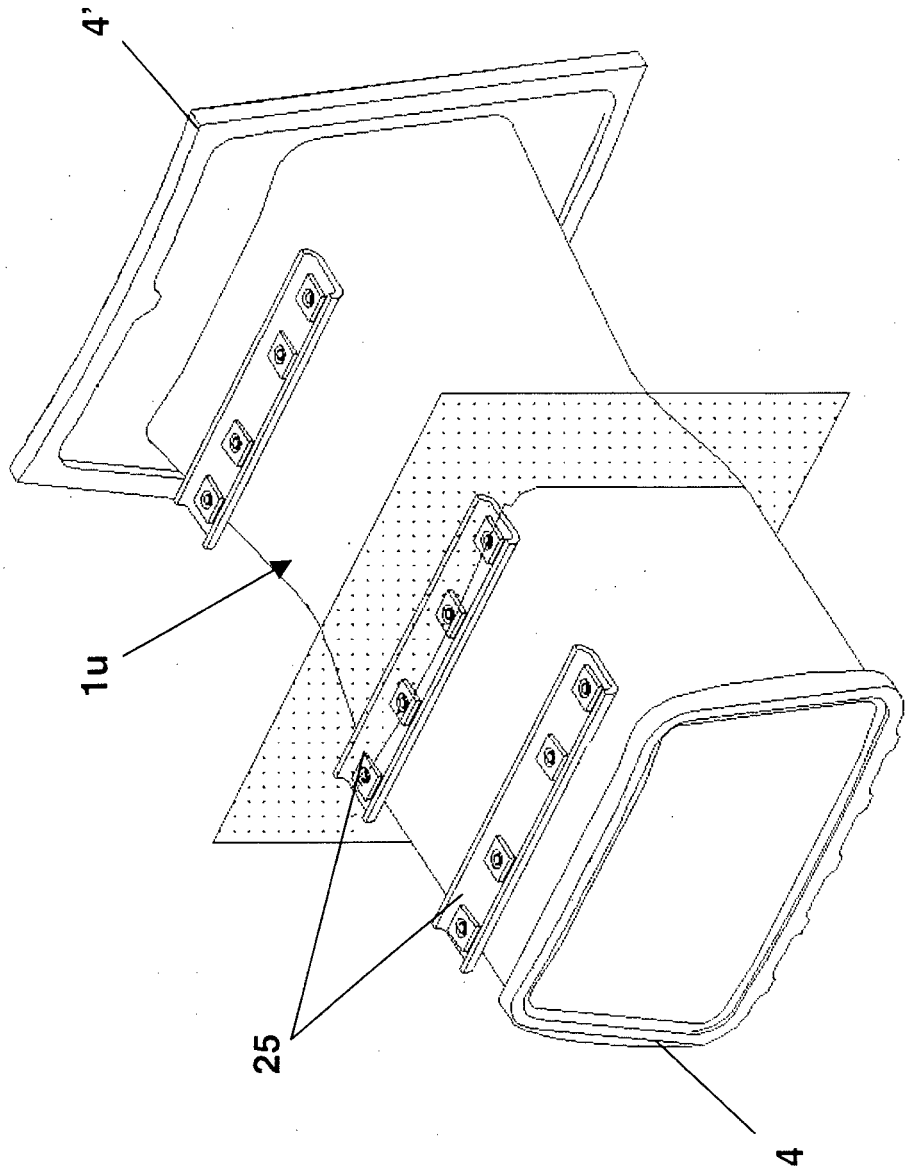


Fig. 8

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 0620362 B1 **[0002] [0003]**
- US 3147594 A **[0006]**
- EP 0550126 A **[0006]**
- EP 0616111 A **[0006]**