

(19)



(11)

EP 2 885 582 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(51) Int Cl.:
F23R 3/28 (2006.01) **F23R 3/34** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13750036.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/066943

(22) Anmeldetag: **13.08.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/027005 (20.02.2014 Gazette 2014/08)

(54) **BRENNER**

BURNER

BRÛLEUR

(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: **17.08.2012 DE 102012214707**
11.09.2012 DE 102012216080

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

(73) Patentinhaber:
• **Dürr Systems AG**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
• **Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.**
51147 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **WIDENHORN, Axel**
70563 Stuttgart (DE)
• **STOLL, Roland**
75177 Pforzheim (DE)

- **LEBKÜCHNER, Dominik**
73734 Esslingen (DE)
- **KISSEL, Thilo**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- **MONZ, Thomas**
73278 Schlierbach (DE)
- **ZANGER, Jan**
75365 Calw (DE)
- **ZORNEK, Timo**
70565 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Gauss, Nikolai et al**
Pfiz/Gauss Patentanwälte PartmbB
Tübingerstraße 26
70178 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 103 767 EP-A2- 1 985 926
EP-A2- 2 213 944 DE-A1-102008 037 480
US-A- 5 983 642 US-A1- 2010 139 238
US-A1- 2012 047 897

EP 2 885 582 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 einen Brenner zum Erzeugen von Heißgas mit einem an eine Turbine anschließbaren Flammrohr, das in einer das Flammrohr umgebenden Luftführungseinrichtung angeordnet ist, in der ein Strömungsweg für Luft ausgebildet ist, und mit einem an einer Basis festgelegten Brennerkopf, der für das Zuführen von mit Luft vermischem Brennstoff in das Flammrohr mehrere mit dem Strömungsweg für Luft in der Luftführungseinrichtung kommunizierende Düsenkanäle aufweist, in die eine an der Basis festgelegte Brennstoffdüse ragt, wobei die Brennstoffdüsen für das Versorgen mit Brennstoff an ein in der Basis ausgebildetes Brennstoffplenum angeschlossen sind, das mit einer Brennstoff-Zufuhrleitung verbunden werden kann. Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum Erzeugen von Heißgas.

[0002] Die EP 2 213 944 A1 offenbart einen Brenner, der sich insbesondere für das Betreiben von Mikrogasturbinen eignet. Brenner für den Einsatz in Mikrogasturbinen haben einen Brennerkopf, der typischerweise 4 bis 20 Düsenkanäle mit darin angeordneten Brennstoffdüsen enthält, die an einer Brennerflansch-Basis festgelegt sind. In einem rückwärtigen, von dem Brennerkopf abgewandten Abschnitt durchgreifen die Brennstoffdüsen Durchgangsbohrungen in der Brennerflansch-Basis. Die Brennstoffdüsen haben Anschlusseinrichtungen für schlauch- oder rohrförmige Brennstoffleitungen, die in der Regel mit einem außerhalb des Brenners angeordneten Brennstoffverteilerling verbunden sind. Um zu gewährleisten, dass bei derartigen Brennern keine Leckagen auftreten, ist ein sorgfältiges Abdichten der Brennstoffdüsen zu der Brennerflansch-Basis erforderlich. Das hat einen hohen Fertigungs- und Montageaufwand zur Folge.

[0003] Aus der US 5,983,642 A ist ein Brenner mit einer Düse bekannt, die für das Zuführen von Brennstoff in einen ersten Brennraum dient. Um diese Düse herum sind Vormischkanäle angeordnet, durch die ein Brennstoff-Luftgemisch in den ersten Brennraum geleitet wird. In diese Vormischkanäle wird die Luft durch Dralldüsen zugeführt.

[0004] Dieses Dokument offenbart den Oberbegriff des Anspruchs 1. In der US 2012/0047897 A1 ist ein Brenner beschrieben, in dem das Luft-Brennstoff-Gemisch in einer als ein Pilotbrennraum fungierenden Mischkammer verwirbelt wird.

Aus der EP 1 985 926 A2 ist ein Brenner mit einem Pilotbrennraum und mit einem Luftführungssystem bekannt, welches das drallfreie Einleiten des Luft-Brennstoff-Gemischs in den Pilotbrennraum bewirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Brenner zum Erzeugen von Heißgas mit einem an eine Turbine anschließbaren Flammrohr bereitzustellen, der einen robusten Aufbau hat und dabei kostengünstig hergestellt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Brenner mit

den Merkmalen des Anspruchs 1 und einen Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

Die Erfindung beruht einerseits auf dem Gedanken, dass ein Brenner, bei dem die Brennstoffdüsen die Basis nicht durchgreifen sondern an einen in der Basis ausgebildeten Ringkanal angeschlossen sind, einen vergleichsweise einfachen, kostengünstigeren Aufbau haben können. Der Brenner kann dann mit einer verringerten Anzahl an Dichtflächen und Dichtungen aufgebaut werden, was das Verringern von Fertigungskosten ermöglicht. Um den Brenner mit Brennstoff zu versorgen ist dann nämlich kein aufwändiges Verteilersystem nötig, mit dem der Brennstoff auf unterschiedliche Brennstoffdüsen verteilt wird. Im Vergleich zu herkömmlichen Brennern kann so auf eine Vielzahl von Schlauch- und Rohrverbindungen verzichtet werden, die einen hohen Montageaufwand verursachen und nicht nur Sicherheits- sondern auch Umweltprobleme aufwerfen.

[0006] Das Brennstoffplenum kann insbesondere als ein in der Basis aufgenommener, in der Basis ausgebildeter Ringkanal sein. Bevorzugt ist das Brennstoffplenum als eine mittels eines Deckelelements abgedeckte kreisförmige Nut auf einer Seite der Basis gestaltet. Die Seite der Basis, auf der die kreisringförmige Nut ausgebildet ist, kann dabei dem Brennraum zu- oder abgewandt sein.

[0007] Eine Idee der Erfindung ist insbesondere, die Brennstoffdüsen in dem Brenner an einer den Ringkanal abdeckenden Halteeinrichtung festzulegen. Mit der Halteeinrichtung sind diese Brennstoffdüsen bevorzugt verschweißt oder verschraubt. Ein kostengünstiges Herstellen der Brennstoffdüsen wird ermöglicht, indem diese aus einem vorzugsweise temperaturbeständigen, mit einer Kernbohrung versehenen Stangenmaterial gefertigt sind. Indem die Basis des Brenners als ein Flanschteil ausgebildet wird, ist es möglich, den Brenner mit dem Flanschteil z. B. an dem Druckgehäuse einer Turbine zu befestigen.

[0008] Es ist günstig, wenn der Brennerkopf einen Brennerkopfkörper mit mehreren mit der Luftführungseinrichtung kommunizierenden Düsenkanälen aufweist und einen zu dem Flammrohr geöffneten, mit der Luftführungseinrichtung kommunizierenden Pilotbrennraum umgibt. Der Strömungsweg für Luft ist hier möglichst wenigstens abschnittsweise für das Kühlen des Brennerkopfkörpers mittels strömender Luft entlang dem Brennerkopf an einer Brennerkopf-Außenfläche geführt. Der Pilotbrennraum kann dann über eine dem Pilotbrennraum zugeordnete Pilot-Brennstoffdüse mit Brennstoff beaufschlagt werden. Durch Zufuhr von Brennstoff durch die Pilot-Brennstoffdüse ist es möglich, den Brenner mit einer Zündeinrichtung zu zünden. Die in dem Pilotbrennraum ausgebildete Flamme dient auch dazu, die Verbrennung in dem Brenner zu stabilisieren. Durch Einstellen der in dem Pilotbrennraum ausgebildeten Flamme ist es darüber hinaus möglich, den Brenner zu steuern bzw. zu regeln und dabei auch die Flamme des Brenners zu stabilisieren.

[0009] Der Pilotbrennraum ist bevorzugt in einem an der Basis festgelegten Einsatz ausgebildet, der eine in den Brennerkopf ragende Pilotbrennraumwand hat. Erfindungsgemäß kann die Pilotbrennraumwand mit Luft gekühlt werden, die durch wenigstens einen mit der Luftführungseinrichtung kommunizierenden, zwischen dem Einsatz und dem Brennerkopf ausgebildeten Strömungskanal strömt.

[0010] Ein Gedanke der Erfindung besteht auch darin, den Brennerkopfkörper mit der durch die Düsenkanäle strömenden Luft zu kühlen. Hierfür ist es von Vorteil, den Brennerkopfkörper topf- oder trichterförmig und/oder rotationssymmetrisch zu gestalten und bei diesem eine Bodenwand vorzusehen, in der es eine bodenseitige Öffnung für eine in den Brennerkopfkörper ragende Brennstoffdüse gibt. Es ist insbesondere möglich, den Brennstoff mit einer in den Brennerkopfkörper ragenden Brennstoffdüse auch seitlich oder schräg in den Brennraum einzubringen. Von Vorteil ist es, wenn dabei in der Bodenwand mehrere in die bodenseitige Öffnung der Bodenwand des Brennerkopfkörpers mündende, mit der Luftführungseinrichtung kommunizierende Luftkanäle ausgebildet sind, durch die Luft in den Brennerkopfkörper so eingeströmt werden kann, dass sich in dem Pilotbrennraum eine Drallströmung ausbildet. Erfindungsgemäß kann der Brennerkopfkörper auch eine den Pilotbrennraum begrenzende Wand mit einer als Brennraumwandfläche wirkenden Wandfläche aufweisen. Der Brennerkopfkörper wird hier mit Luft gekühlt, die über die Strömungswege für Luft an der Brennerkopf-Außenfläche des Brennerkopfkörpers entlangströmt und die dann durch die Düsenkanäle in den Brennraum gelangt.

Um die thermische Belastung des Brennerkopfs gering zu halten, ist es günstig, wenn die Brennraumwandfläche für den Pilotbrennraum mit einer thermischen Schutzschicht überzogen ist.

Die Luftführungseinrichtung umfasst bevorzugt ein an der Basis in einem federelastischen Lager gehaltenes Luftführungsrohr, das für das Ausgleichen von thermischen Ausdehnungen relativ zu der Basis bewegt werden kann. Damit lassen sich die thermischen Spannungen in dem Brenner gering halten. Das federelastische Lager kann eine an der Basis aufgenommene Feder aufweisen, die ein an dem Luftführungsrohr festgelegtes Federbein abstützt. Dabei ist es günstig, wenn das Luftführungsrohr an dem Federbein in einem der Basis zugewandten Abschnitt in einem das Luftführungsrohr übergreifenden topfförmig und dabei vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildeten Leitblech verlagert werden kann, das die durch das Luftführungsrohr eingeführte Luft in die Düsenkanäle umlenkt, um auf diese Weise den Brenner strömungsoptimiert mit Luft zu versorgen. Für das thermische Entkoppeln der Basis von dem Brenner und dem Flammrohr ist es günstig, wenn zwischen dem topfförmig ausgebildeten Leitblech und der Basis eine thermische Isolationsschicht vorgesehen ist.

Die Erfindung erstreckt sich auch auf ein Verfahren zum Erzeugen von Heißgas nach Anspruch 14.

[0011] Im Rahmen der Erfindung wird dabei die in den Brennraum zugeführte Luft und der in den Brennraum zugeführte Brennstoff bevorzugt als ein technisch vorgemischtes Luft-Brennstoff-Gemisch drallfrei in den Brennraum zugeführt. Insbesondere ist es eine Idee der Erfindung, den Brennerkopfkörper mit der in den Brennraum zugeführten Luft zu kühlen.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt eines Brenners zum Erzeugen von Heißgas;
- Fig. 2 einen Abschnitt des Brenners mit Brennstoffdüsen, einem Brennerflansch und einem Brennerkopf;
- Fig. 3 eine Halteeinrichtung für die Brennstoffdüsen des Brenners;
- Fig. 4 die Halteeinrichtung mit mehreren Brennstoffdüsen in dem Brennerflansch; und
- Fig. 5 einen Abschnitt eines weiteren Brenners mit Brennstoffdüsen, einem Brennerflansch und einem Brennerkopf.

[0013] Der in der Fig. 1 gezeigte Brenner 10 ist für das Erzeugen von Heißgas ausgelegt. Der Brenner 10 hat ein Flammrohr 12, das in einer Luftführungseinrichtung 14 gehalten ist und einen Brennraum 15 umgibt. Die Luftführungseinrichtung 14 des Brenners 10 ist an einer als Brennerflansch ausgebildeten Basis 34 festgelegt. Für das Zuführen von mit Luft vermischem Brennstoff in das Flammrohr 12 enthält der Brenner 10 einen Brennerkopf 16. Der Brennerkopf 16 ist als ein Hohlzylinder gestaltet, der eine Achse 19 hat und eine Vielzahl von in der Zylinderwandung ausgebildete, azimuthal zueinander versetzt angeordnete Düsenkanäle 20 mit einer Durchgangsbohrung aufweist, die zu der Achse 19 parallel ist. Diese Düsenkanäle 20 münden in den Brennraum 15. In die Düsenkanäle 20 ragt jeweils eine Brennstoffdüse 17. Das Flammrohr 12 übergreift den Brennerkopf 16 und liegt mit seiner Innenseite an einer als Führungsabschnitt für das Flammrohr 12 wirkenden Partie an der Außenseite des Brennerkopfs 16 an. Das Flammrohr 12 ist an dem Brennerkopf 16 in der Richtung der Achse 19 linearbeweglich geführt, um das Ausgleichen der thermischen Ausdehnung des Flammrohrs 12 bei dem Betrieb des Brenners 10 zu ermöglichen.

[0014] In dem Brenner 10 gibt es Strömungswege 21 für Luft, über die durch die Düsenkanäle 20 in dem Brennerkopf 16 die Luft von der Luftführungseinrichtung 14 in den Brennraum 15 eingeströmt werden kann. In den Düsenkanälen 20 umströmt die von hinten über die Luftführungseinrichtung 14 zugeführte Luft die Brennstoffdüse 17 und ummantelt den mit der Brennstoffdüse 17 koaxial in die Düsenkanäle eingedüsten gasförmigen oder auch flüssigen Brennstoff. Die Strömungswege 21 für Luft sind an der Brennerkopf-Außenfläche des Bren-

nerkopfkörpers 18 entlanggeführt, um damit den Brennerkopf 16 bei einem Betreiben des Brenners 10 mit Luft zu kühlen, die entlang der Strömungswege 21 strömt.

[0015] In den Düsenkanälen 20 wird das Luft-Brennstoff-Gemisch drallfrei technisch vorgemischt. Das Luft-Brennstoff-Gemisch strömt dann aus den Düsenkanälen 20 mit einem hohen Impuls in den Brennraum 15. Der in den Brennraum 15 eintretende Luft-Brennstoff-Strahl treibt dort eine ausgeprägte innere Rezirkulationszone. Dies sorgt in dem Brennraum 15 für eine effektive Mischung von rezirkuliertem Abgas und Frischgas. Neben diesem positiven Effekt auf die Stabilisierung der Flamme verlangsamt eine solche Einmischung des Abgases die chemischen Reaktionsraten. Folglich werden die chemischen Reaktionen dann über ein größeres Volumen verteilt. Die chemisch-kinetisch kontrollierte volumetrische Verbrennung zeigt deshalb ein nahezu homogenes Temperaturfeld, nahe der adiabaten Temperatur des globalen Äquivalenzverhältnisses. Durch das damit verbundene Vermeiden von Temperaturspitzen können deshalb mit dem Brenner 10 sehr geringe NO_x-Emissionen erzielt werden.

[0016] Der Brenner 10 hat einen gegenüber dem Brennraum 15 zurückgesetzt angeordneten Pilotbrennraum 22. Der Pilotbrennraum 22 ist in einem Einsatz 24 ausgebildet. Der Einsatz hat eine als Brennraumwand wirkenden Pilotdomwand 25, die sich mit einer den Pilotbrennraum 22 begrenzenden Wandfläche in den Hohlraum des Brennerkopfkörpers 18 des Brennerkopfs 16 erstreckt. Zwischen der Pilotdomwand 25 und dem Brennerkopf 16 gibt es Luft-Strömungskanäle 26, die mit der Luftführungseinrichtung 14 kommunizieren. Durch das Hindurchströmen von Luft in den Luft-Strömungskanälen 26, die über die Luftführungseinrichtung 14 zugeführt wird, ist es möglich, die den Pilotbrennraum 22 umgebende Pilotdomwand 25 konvektiv zu kühlen.

[0017] Der Brenner 10 enthält eine zu dem Brennerkopf 16 koaxial angeordnete Pilot-Brennstoffdüse 30, durch die der Pilotbrennraum 22 mit Brennstoff beaufschlagt werden kann, der dort mit Luft verbrannt wird, die durch mit der Luftführungseinrichtung 14 kommunizierende Strömungskanäle 32 einströmt. Es sei bemerkt, dass die Pilot-Brennstoffdüse 30 zu dem Brennerkopf 16 nicht zwingend koaxial angeordnet sein muss, sondern auch so positioniert sein kann, dass der Brennstoff in Bezug auf die Achse 19 schräg in den Pilotbrennraum 22 einströmt. Um den durch die Pilot-Brennstoffdüse 30 zugeführten Brennstoff zu zünden, gibt es in dem Brenner 10 eine elektrische Zündeinrichtung 31.

[0018] Die Luftführungseinrichtung 14 enthält ein Luftführungsrohr 27 und umfasst ein topfförmig gestaltetes Leitblech 36, das eine der Basis 34 zugewandte Bodenwand 38 hat, die an einem Isolationsschild 40 anliegt. Um die Strömungsmechanik hier zu verbessern, ist es von Vorteil, wenn in diesem Bereich gegebenenfalls noch weitere Leitbleche angeordnet sind. Das Isolationsschild 40 befindet sich zwischen der Basis 34 und der Bodenwand 38 und dient für das thermische Entkoppeln der

Basis 34 von der Luftführungseinrichtung 14, dem Flammrohr 12, dem Brennerkopf 16 und dem Einsatz 24 mit dem Pilotbrennraum 22.

[0019] Die Basis 34 ist für das Festlegen des Brenners 10 an dem Druckgehäuse einer Mikrogasturbine (nicht gezeigt) ausgelegt. An der Basis 34 ist die Luftführungseinrichtung 14 in einem federelastischen Lager mit mehreren das Isolationsschild 40 durchgreifenden Federbeinen 42 gehalten, die jeweils gegen eine in einer Ausnehmung 44 an der Basis 34 aufgenommene Feder 46 abgestützt sind. In diesem federelastischen Lager kann das Luftführungsrohr 27 für das Ausgleichen der bei Erwärmung hervorgerufenen thermischen Ausdehnungen relativ zu der Basis 34 entsprechend dem Doppelpfeil 50 in der Richtung der Achse 19 des Brennerkopfs 16 verlagert werden.

[0020] Der Brennerkopf 16 und der Einsatz 24 sind mit mehreren, das Isolationsschild 40 durchgreifenden Haltebolzen 48 an der Basis 34 festgelegt.

[0021] Die Fig. 2 zeigt einen Abschnitt des Brenners mit den Brennstoffdüsen 17 und der Basis 34. Die Brennstoffdüsen 17 haben eine als Kernbohrung gestaltete Düsenbohrung 29, die als Brennstoff-Düsenkanal für das Zuführen von Brennstoff in den Brennraum 15 wirkt. Die Brennstoffdüsen 17 sind an der Basis 34 gehalten. Sie durchgreifen das Isolationsschild 40 sowie die Bodenwand 38 des Leitblechs 36. Um die Brennstoffdüsen 17 mit Brennstoff zu versorgen, gibt es in der Basis 34 ein Brennstoffplenum. Dieses Brennstoffplenum ist vorliegend als ein mit den Brennstoffdüsen 17 kommunizierender Ringkanal 52 ausgebildet. Der Ringkanal 52 ist geschlossen. Er ist als eine in der Basis 34 ausgebildete, brennraumseitig angeordnete kreisringförmige Nut gestaltet, die mit einem in dem Körper 53 der Basis 34 mittels Verschrauben oder Verschweißen festgelegten ringförmigen Deckelelement 54 abgedeckt ist. Das ringförmige Deckelelement 54 hält die Brennstoffdüsen 17 in einem Düsensitz 33, der in eine Durchgangsbohrung 55 in das Deckelelement 54 ragt. An dem Deckelelement 54 sind die Brennstoffdüsen 17 mittels Verschrauben festgelegt. Die Düsenbohrung 29 der Brennstoffdüsen 17 kommuniziert mit dem Ringkanal 52.

[0022] Die Fig. 3 zeigt die Brennstoffdüsen 17 mit dem ringförmigen Deckelelement 54. Die Fig. 4 ist eine Teilansicht der Basis 34 mit mehreren Brennstoffdüsen 17. Die Brennstoffdüsen 17 sind aus einem mit der Kernbohrung versehenen vorzugsweise temperaturbeständigen Stangenmaterial gefertigt. Diese Maßnahme ermöglicht ein Herstellen der Brennstoffdüsen 17 mit einem geringen Fertigungsaufwand. Die Brennstoffdüsen 17 haben in einem zu dem Deckelelement 54 weisenden Abschnitt ein Außengewinde 23, das in den an dem Deckelelement 54 mittels Verschweißen festgelegten Düsensitz 33 eingeschraubt ist. Diese Maßnahme ermöglicht ein einfaches und schnelles Austauschen von Brennstoffdüsen 17 in dem Brenner 10.

[0023] Es sei bemerkt, dass die Brennstoffdüsen 17 in einer modifizierten Ausführungsform des Brenners 10

auch mittels Verschweißen an das ringförmige Deckelement 54 angeschlossen werden können.

[0024] Der Ringkanal 52 in der Basis 34 des Brenners 10 ist durch einen Zufuhrkanal 56 mit Brennstoff beaufschlagbar. Der Zufuhrkanal 56 kann mit einem Kuppelungselement 58 an eine Brennstoffleitung (nicht gezeigt) angeschlossen werden. Der Ringkanal 52 ist ein Verteilerring für Brennstoff. In einer modifizierten Ausführungsform des Brenners kann der Ringkanal auch als eine mittels eines Deckelements abgedeckte kreisförmige Nut auf der Seite der Basis 34 gestaltet sein, die dem Brennraum 15 abgewandt ist. In diesem Fall ist es z. B. nicht erforderlich, das Deckelement mit der Basis zu verschweißen, da bei einem Betrieb des Brenners immer moderate Temperaturen auftreten, bei denen ein Einsatz von üblichen Dichtungen problemlos möglich ist. Der in dem Ringkanal 52 auf die Düsen 17 des Brenners 10 verteilte Brennstoff kann flüssig oder gasförmig sein. Der Ringkanal 52 ist somit ein in die als Brennerflansch ausgebildete Basis 34 integriertes Brennstoffplenum, d. h. der Ringkanal wirkt als ein in dem Körper 53 der Basis 34 aufgenommener Brennstoffverteiler.

[0025] Die Fig. 5 zeigt einen Abschnitt eines weiteren Brenners 100 zum Erzeugen von Heißgas mit einem an eine Turbine anschließbaren Flammrohr 112, der einen dem vorstehend anhand der Fig. 1 bis Fig. 4 beschriebenen Brenner 10 entsprechenden Aufbau hat. In der Fig. 5 sind die Baugruppen des Brenners 100, die zu Baugruppen des Brenners 10 gleich sind, mit in Bezug auf die Fig. 1 bis Fig. 4 um die Zahl 100 erhöhten Bezugszeichen kenntlich gemacht.

[0026] Anders als bei dem Brenner 10 ist der Pilotbrennraum 122 hier nicht in einem Einsatz ausgebildet. Der Körper 118 des Brennerkopfs 116 in dem Brenner 100 ist hier topf- oder trichterförmig bzw. rotationssymmetrisch gestaltet. Der Körper 118 hat eine Bodenwand 139 mit einer bodenseitigen Öffnung 141 für eine Pilot-Brennstoffdüse 130, die in eine in dem Körper 118 ausgebildete als Vormischstrecke wirkende Mischkammer 143 ragt. Der Körper 118 des Brennerkopfs 116 hat mehrere Luftführungs Kanäle 145, die in der Bodenwand 139 angeordnet sind und die von der als Vormischstrecke wirkenden Mischkammer 143 ausgehend nach außen verlaufen. Diese Luftführungs Kanäle 145 sind an den Strömungsweg 121 für Luft in der Luftführungseinrichtung 114 angeschlossen. Die Luftführungs Kanäle 145 münden dabei in die als Vormischstrecke wirkende Mischkammer 143.

[0027] Durch das Einstromen von Luft über die Luftführungs Kanäle 145 in der als Vormischstrecke wirkenden Mischkammer 143 wird dort eine Drallströmung ausgebildet. Der Körper 118 des Brennerkopfs 116 hat einen Abschnitt mit einer bevorzugt rotationssymmetrischen Pilotbrennraumwand 147, die den Pilotbrennraum 122 umgibt und die eine den Pilotbrennraum 122 begrenzende Wandfläche 151 hat. Die Wandfläche 151 ist eine Brennraumwandfläche für den Pilotbrennraum 122. In der Pilotbrennraumwand 147 sind eine Vielzahl von Dü-

senkanälen 120 ausgebildet, die jeweils Luft aus der Luftführungseinrichtung 114 erhalten. In diesen Düsenkanälen 120 ist jeweils eine Brennstoffdüse 117 angeordnet. Die dem Pilotbrennraum 122 zugewandte Wandfläche 151 des Brennerkopfkörpers 118 ist mit einer thermischen Schutzschicht 149 überzogen.

[0028] Durch die mit dem Strömungsweg 121 zwischen dem Flammrohr 112 und dem Luftführungsrohr 127 strömende Luft, die über die Luftführungs Kanäle 145 in der als Vormischstrecke wirkenden Mischkammer 143 und durch die Düsenkanäle 120 in den Brennraum gelangt, wird der Brennerkopfkörper 118 bei einem Betreiben des Brenners 100 gekühlt. Dabei leistet auch der aus den Brennstoffdüsen 117 austretende Brennstoff, der durch die Brennstoffdüsen strömt, einen Beitrag zur Kühlung des Brennerkopfkörpers 118. Da sich die Kühlwirkung für den Brennerkopfkörper 118 mit abnehmen der Wandstärke verbessert, ist es hier von Vorteil, wenn die Wandstärke der Pilotbrennraumwand 147 des Brennerkopfkörpers 118 möglichst dünn ist.

[0029] Zusammenfassend ist Folgendes festzuhalten: Ein Brenner 10 zum Erzeugen von Heißgas hat ein an eine Turbine anschließbares Flammrohr 12. Der Brenner enthält eine das Flammrohr 12 umgebende Luftführungseinrichtung 14, die einen Strömungsweg 21 für Luft aufweist. Der Brenner hat einen an einer Basis 34 festgelegten Brennerkopf 16. Der Brennerkopf 16 weist für das Zuführen von mit Luft vermischem Brennstoff in das Flammrohr 12 mehrere mit der dem Strömungsweg 21 für Luft in der Luftführungseinrichtung 14 kommunizierende Düsenkanäle 20 auf. In die Düsenkanäle 20 ragt jeweils eine an der Basis 34 festgelegte Brennstoffdüse 17. Die Brennstoffdüsen 17 sind für das Versorgen mit Brennstoff an einen in der Basis 34 ausgebildeten Ringkanal 52 angeschlossen, der mit einer Brennstoff-Zufuhrleitung verbunden werden kann.

Bezugszeichenliste

[0030]

10	Brenner
12	Flammrohr
14	Luftführungseinrichtung
15	Brennraum
16	Brennerkopf
17	Brennstoffdüse
18	Brennerkopfkörper
19	Achse
20	Düsenkanal
21	Strömungsweg
22	Pilotbrennraum
23	Außengewinde
24	Einsatz
25	Pilotdomwand
26	Luft-Strömungskanal
27	Luftführungsrohr
28	Pilotdomwand

29 Düsenbohrung
 30 Pilot-Brennstoffdüse
 32 Strömungskanal
 31 Zündeinrichtung
 33 Düsensitz
 34 Basis
 36 Leitblech
 38 Bodenwand
 40 Isolationsschild
 42 Federbein
 44 Ausnehmung
 46 Feder
 48 Haltebolzen
 50 Doppelpfeil
 52 Ringkanal
 53 Körper
 54 Deckelelement
 55 Durchgangsbohrung
 56, 58 Kupplungselement
 100 Brenner
 112 Flammrohr
 114 Luftführungseinrichtung
 117 Brennstoffdüse
 118 Brennerkopfkörper
 120 Düsenkanäle
 121 Strömungsweg
 122 Pilotbrennraum
 130 Pilot-Brennstoffdüse
 134 Basis
 139 Bodenwand
 141 bodenseitige Öffnung
 143 Mischkammer
 145 Luftführungskanäle
 147 Pilotbrennraumwand
 149 Schutzschicht
 151 Wandfläche

Patentansprüche

1. Brenner (10, 134) zum Erzeugen von Heißgas mit einem an eine Turbine anschließbaren Flammrohr (12, 112) und einer Luftführungseinrichtung (14), wobei das Flammrohr (12, 112) in der es umgebenden Luftführungseinrichtung (14) angeordnet ist, in der ein Strömungsweg (21, 121) für Luft ausgebildet ist, und mit einem an einer Basis (34, 134) festgelegten Brennerkopf (16), der für das Zuführen von mit Luft vermischem Brennstoff in das Flammrohr (12, 112) mehrere mit dem Strömungsweg (21) für Luft in der Luftführungseinrichtung (14) kommunizierende Düsenkanäle (20, 120) aufweist, die jeweils eine Düsenkanal-Eintrittsöffnung für das Zuführen von Luft haben und in die jeweils eine an einer Basis (34, 134) festgelegte Brennstoffdüse (17, 117) ragt, wobei die Brennstoffdüsen (17, 117) für das Versorgen mit Brennstoff an ein in der Basis (34, 134) ausgebilde-

tes Brennstoffplenum angeschlossen sind, das mit einer Brennstoff-Zufuhrleitung verbunden werden kann, und wobei
 der Brennerkopf (16) einen Brennerkopfkörper (18, 118) hat, in dem die mit dem Strömungsweg (21, 121) für Luft in der Luftführungseinrichtung (14) kommunizierenden Düsenkanäle (20, 120) ausgebildet sind, der einen zu dem Flammrohr (12, 112) geöffneten mit der Luftführungseinrichtung (14) kommunizierenden Pilotbrennraum (22, 122) umgibt,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Düsenkanäle (20, 120) in dem Brennerkopfkörper (18, 118) in zu der Basis (34, 134) senkrechten Durchgangsbohrungen verlaufen, die zueinander azimuthal versetzt angeordnet sind, wobei die für das Zuführen von in der Luftführungseinrichtung (14) geführter Luft dienende Düsenkanal-Eintrittsöffnung eines jeden Düsenkanals (20, 120) von der in den Düsenkanal (20, 120) ragenden Brennstoffdüse (17, 117) durchsetzt ist und wobei der Brennerkopfkörper (18, 118) eine Bodenwand (139) mit einer bodenseitigen Öffnung für eine Pilot-Brennstoffdüse (130) aufweist, die in eine in dem Brennerkopfkörper (18, 118) ausgebildete, als eine Vormischstrecke wirkende Mischkammer (143) ragt, wobei der Brennerkopfkörper (18, 118) mehrere Luftführungskanäle aufweist, die in der Bodenwand (139) angeordnet sind und die von der Mischkammer (143) ausgehend nach außen verlaufen, wobei diese Luftführungskanäle (145) an den Strömungsweg (121) für Luft in der Luftführungseinrichtung (114) angeschlossen sind und wobei diese Luftführungskanäle (145) in die Mischkammer (143) münden.

2. Brenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pilotbrennraum (22) in einem an der Basis (34) festgelegten Einsatz (24) ausgebildet ist, der eine Pilotbrennraumwand (25) hat, die mit Luft gekühlt werden kann, die durch wenigstens einen mit dem Strömungsweg (21) für Luft in der Luftführungseinrichtung (14) kommunizierenden Fluidkanal (26) strömt.
3. Brenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennerkopfkörper (118) topfförmig gestaltet ist und einen Abschnitt mit einer den Pilotbrennraum (122) umgebenden Pilotbrennraumwand (147) aufweist, die eine den Pilotbrennraum (122) begrenzende Wandfläche (151) hat.
4. Brenner nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Strömungsweg (121) für Luft in der Luftführungseinrichtung (114) kommunizierenden Düsenkanäle (120) in der Pilotbrennraumwand (147) ausgebildet sind.
5. Brenner nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennraumwandfläche (151) für

den Pilotbrennraum (122) mit einer thermischen Schutzschicht überzogen ist.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Brennstoffplenum als ein in der Basis (34) angeordneter Ringkanal (52) ausgebildet ist, wobei die Brennstoffdüsen (17) an einer das Brennstoffplenum abdeckenden Halteeinrichtung (54) festgelegt sind und mit der Halteeinrichtung (54) verbunden, insbesondere verschweißt oder verschraubt und vorzugsweise aus einem temperaturbeständigen, mit einer Kernbohrung versehenem Stangenmaterial gefertigt sind. 5
7. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basis (34) als ein Flanschteil für das Festlegen des Brenners (10) in einem Druckgehäuse ausgebildet ist. 10
8. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsweg (21) für Luft wenigstens abschnittsweise für das Kühlen des Brennerkopfkörpers (18) mittels strömender Luft entlang dem Brennerkopf (16) an einer Brennerkopf-Außenfläche geführt ist. 20
9. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pilotbrennraum (22) über eine Pilot-Brennstoffdüse (30) mit Brennstoff beaufschlagt werden kann. 25
10. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftführungseinrichtung (14) ein an der Basis (34) in einem federelastischen Lager gehaltenes Luftführungsrohr (27) umfasst, das für das Ausgleichen von thermischen Ausdehnungen relativ zu der Basis (34) bewegt werden kann. 30
11. Brenner nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federelastische Lager eine an der Basis (34) aufgenommene Feder (46) aufweist, die ein an dem Luftführungsrohr (27) festgelegtes Federbein (42) abstützt, wobei das Luftführungsrohr (27) an dem Federbein (42) mit einem der Basis (34) zugewandten Abschnitt in einem das Luftführungsrohr (27) übergreifenden, an der Basis (34) festgelegten, vorzugsweise topfförmig ausgebildeten Leitblech (36) verlagerbar ist, das die durch das Luftführungsrohr (27) zugeführte Luft in die Düsenkanäle (20) umlenkt. 35
12. Brenner nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Leitblech (36) und der Basis (34) ein das Leitblech (36) mit der Luftführungseinrichtung (14) und dem Flammrohr (12) von der Basis (34) thermisch entkoppelndes Isolationsschild (40) vorgesehen ist. 40

13. Gasturbinenanlage umfassend eine Gasturbine mit einem Brenner nach einem der vorherigen Ansprüche und mit einer Luftführungseinrichtung, in welcher ein Flammrohr (12, 112) eines Brenners nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist. 5

14. Verfahren zum Erzeugen von Heißgas, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte: 10

Bereitstellen eines Brenners (10, 100) mit einem Flammrohr (12, 112) das einen Brennraum (15) umgibt, und mit einem Brennerkopfkörper (18, 118), der einen zu dem Brennraum (15) geöffneten Pilotbrennraum (22, 122) umgibt; Zuführen von Luft und Eindüsen von Brennstoff in den Pilotbrennraum (22, 122); Entzünden des in den Pilotbrennraum (22, 122) zugeführten Brennstoffs; Erzeugen eines in den Brennraum (15) zugeführten Luft-Brennstoff-Gemischs; und Verbrennen von dem Luft-Brennstoff-Gemisch in dem Brennraum (15), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennerkopfkörper (18, 118) eine Bodenwand (139) mit einer bodenseitigen Öffnung (141) aufweist, wobei der Brennerkopfkörper (18, 118) mehrere mit einer Luftführungseinrichtung (114) kommunizierende Luftführungskanäle enthält, die in die bodenseitige Öffnung der Bodenwand (139) des Brennerkopfkörpers (18, 118) münden und die in den Pilotbrennraum (22, 122) zugeführte Luft **durch** die Luftführungskanäle in der Bodenwand (139) in den Pilotbrennraum (22, 122) mit einer Drallströmung zugeführt wird, wobei das dem Brennraum (15) zugeführte Luft-Brennstoff-Gemisch drallfrei technisch vorgemischt wird, indem der Brennstoff in Düsenkanäle (20) koaxial eingedüst wird, die einen Abschnitt des Brennerkopfkörpers (18, 118) durchsetzen, wobei die Brennstoffdüsen (17) in die Düsenkanäle (20) ragen und von hinten mit derjenigen Luft umströmt werden, die mit dem Brennstoff das in den Brennraum (15) zugeführte Luft-Brennstoff-Gemisch bildet, wobei die Luft den in die Düsenkanäle (20) eingedüsten Brennstoff ummantelt und dabei den Brennerkopfkörper (18, 118) kühlt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennerkopfkörper (18, 118) mit Luft gekühlt wird, die über Strömungswege an der Brennerkopf-Außenfläche des Brennerkopfkörpers (18, 118) entlangströmt und die dann durch die Düsenkanäle (20, 120) in den Brennraum (15, 115) gelangt. 55

16. Verfahren nach einem der Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen einer als Brennraumwand wirkenden Pilotdomwand (25) und dem Abschnitt des Brennerkopfkörpers (18), der von den Düsenkanälen (20) durchsetzt ist, Luft durch Luft-Strömungskanäle (26) hindurchgeströmt wird.

Claims

1. Burner (10, 134) for producing hot gas, having a flame tube (12, 112) which is connectable to a turbine, and having an air guiding device (14), wherein the flame tube (12, 112) is arranged in the air guiding device (14), which encloses said flame tube, in which air guiding device there is formed a flow path (21, 121) for air, and having a burner head (16) which is fastened on a base (34, 134) and which, for the feed of fuel mixed with air into the flame tube (12, 112), has multiple nozzle channels (20, 120) which communicate with the flow path (21) for air in the air guiding device (14) and which each have a nozzle channel inlet opening for the feed of air and into which there projects in each case one fuel nozzle (17, 117) fixed to a base (34, 134), wherein the fuel nozzles (17, 117) are, for the supply of fuel, connected to a fuel plenum which is formed in the base (34, 134) and which can be connected to a fuel feed line, and wherein the burner head (16) has a burner head body (18, 118) in which the nozzle channels (20, 120) which communicate with the flow path (21, 121) for air in the air guiding device (14) are formed, which burner head body encloses a pilot combustion space (22, 122) which is open towards the flame tube (12, 112) and which communicates with the air guiding device (14), **characterized in that** the nozzle channels (20, 120) extend in the burner head body (18, 118) in passage bores which are perpendicular to the base (34, 134) and which are arranged azimuthally offset with respect to one another, wherein the nozzle channel inlet opening, which serves for the feed of air conducted in the air guiding device (14), of each nozzle channel (20, 120) is extended through by the fuel nozzle (17, 117) projecting into the nozzle channel (20, 120), and wherein the burner head body (18, 118) has a base wall (139) with a base-side opening for a pilot fuel nozzle (130), which projects into a mixing chamber (143) which is formed in the burner head body (18, 118) and which acts as a premixing path, wherein the burner head body (18, 118) has multiple air guiding channels which are arranged in the base wall (139) and which extend outwards proceeding from the mixing chamber (143), wherein said air guiding channels (145) are connected to the flow path (121) for air in the air guiding device (114), and wherein said air guiding

channels (145) open into the mixing chamber (143).

2. Burner according to Claim 1, **characterized in that** the pilot combustion space (22) is formed in an insert (24) which is fastened on the base (34) and which has a pilot combustion space wall (25) which can be cooled with air which flows through at least one fluid channel (26) which communicates with the flow path (21) for air in the air guiding device (14) .
3. Burner according to Claim 1, **characterized in that** the burner head body (118) is of pot-shaped design and has a section with a pilot combustion space wall (147) which surrounds the pilot combustion space (122) and which has a wall surface (151) delimiting the pilot combustion space (122).
4. Burner according to Claim 3, **characterized in that** the nozzle channels (120) which communicate with the flow path (121) for air in the air guiding device (114) are formed in the pilot combustion space wall (147) .
5. Burner according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the combustion space wall surface (151) for the pilot combustion space (122) is lined with a thermal protective layer.
6. Burner according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the fuel plenum is designed as an annular channel (52) arranged in the base (34), wherein the fuel nozzles (17) are fastened to a mounting device (54) which covers the fuel plenum, and said fuel nozzles are connected, in particular welded or screwed, to the mounting device (54), and are preferably manufactured from a temperature-resistant bar stock provided with a core bore.
7. Burner according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the base (34) is formed as a flange part for the fastening of the burner (10) in a pressure casing.
8. Burner according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the flow path (21) for air is led, at least in sections, along the burner head (16) on a burner head outer surface for the purposes of the cooling of the burner head body (18) by means of flowing air.
9. Burner according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the pilot combustion space (22) can be supplied with fuel via a pilot fuel nozzle (30).
10. Burner according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the air guiding device (14) comprises an air guiding tube (27) which is mounted on the base (34) in a resiliently elastic bearing and which can be moved relative to the base (34) for the pur-

poses of the compensation of thermal expansions.

11. Burner according to Claim 10, **characterized in that** the resiliently elastic bearing has a spring (46) which is seated on the base (34) and which supports a spring strut (42) which is fastened on the air guiding tube (27), wherein the air guiding tube (27) can be displaced on the spring strut (42), by means of a section facing towards the base (34), in a baffle plate (36) which engages over the air guiding tube (27) and which is fastened on the base (34) and which is preferably of pot-shaped form and which diverts into the nozzle channels (20) the air fed through the air guiding tube (27).

12. Burner according to Claim 11, **characterized in that**, between the baffle plate (36) and the base (34), an insulation shield (40) is provided which thermally decouples the baffle plate (36) together with the air guiding device (14) and the flame tube (12) from the base (34).

13. Gas turbine plant comprising a gas turbine having a burner according to one of the preceding claims and having an air guiding device in which there is arranged a flame tube (12, 112) of a burner according to one of the preceding claims.

14. Method for producing hot gas, **characterized by the following steps:**

providing a burner (10, 100) having a flame tube (12, 112), which surrounds a combustion space (15), and having a burner head body (18, 118) which encloses a pilot combustion space (22, 122) which is open towards the combustion space (15);
feeding air and injecting fuel into the pilot combustion space (22, 122);
igniting the fuel fed into the pilot combustion space (22, 122);
producing an air-fuel mixture fed into the combustion space (15); and
combusting the air-fuel mixture in the combustion space (15),

characterized in that

the burner head body (18, 118) has a base wall (139) with a base-side opening (141), wherein the burner head body (18, 118) comprises multiple air guiding channels which communicate with an air guiding device (114) and which open into the base-side opening of the base wall (139) of the burner head body (18, 118), and the air fed into the pilot combustion space (22, 122) is fed through the air guiding channels in the base wall (139) into the pilot combustion space (22, 122) with a swirling flow, wherein the air-fuel mixture fed to the combustion space

(15) is technically pre-mixed without swirl by virtue of the fuel being injected coaxially into nozzle channels (20) which extend through a section of the burner head body (18, 118), wherein the fuel nozzles (17) project into the nozzle channels (20) and are flowed around from the rear with the air which, with the fuel, forms the air-fuel mixture fed into the combustion space (15), wherein the air envelops the fuel injected into the nozzle channels (20), and in so doing cools the burner head body (18, 118).

15. Method according to Claim 14, **characterized in that** the burner head body (18, 118) is cooled with air which flows via flow paths along the burner head outer surface of the burner head body (18, 118) and which then passes through the nozzle channels (20, 120) into the combustion space (15, 115).

16. Method according to either of Claims 14 and 15, **characterized in that** the air between a pilot dome wall (25), which acts as combustion space wall, and that section of the burner head body (18) which is extended through by the nozzle channels (20) is caused to flow through air flow channels (26).

Revendications

1. Brûleur (10, 134) servant à produire un gaz chaud à l'aide d'un tube à flammes (12, 112) pouvant être raccordé à une turbine et d'un dispositif de guidage d'air (14), le tube à flammes (12, 112) étant disposé dans le dispositif de guidage d'air (14) l'entourant dans lequel une voie d'écoulement (21, 121) est réalisée pour l'air et avec une tête de brûleur (16) fixée au niveau d'une base (34, 134) comportant, pour l'amenée de combustible mélangé à de l'air dans le tube à flammes (12, 112), plusieurs canaux de buse (20, 120) communiquant avec la voie d'écoulement (21) prévue pour l'air dans le dispositif de guidage d'air (14), ces canaux ayant respectivement une ouverture d'entrée de canal de buse pour l'amenée d'air et rentrant respectivement dans une buse de combustible (17, 117) fixée à une base (34, 134); les buses de combustible (17, 117) prévues pour l'alimentation en combustible étant raccordées à une chambre de combustible réalisée dans la base (34, 134), cette chambre pouvant être reliée à une conduite d'alimentation en combustible; et la tête de brûleur (16) ayant un corps de tête de brûleur (18, 118) dans lequel sont réalisés les canaux de buse (20, 120) communiquant avec la voie d'écoulement (21, 121) prévue pour l'air (14) dans le dispositif de guidage d'air, ladite tête entourant une chambre de combustion pilote (22, 122) ouverte en direction du tube à flammes (12, 112) et communiquant avec le dispositif de guidage d'air (14);

caractérisé en ce que :

- les canaux de buse (20, 120) s'étendent dans le corps de tête de brûleur (18, 118) dans des alésages traversants perpendiculaires à la base (34, 134), ces canaux étant disposés de façon décalée les uns par rapport aux autres dans le plan azimutal, l'ouverture d'entrée de canal de buse, servant à l'amenée d'air guidé dans le dispositif de guidage d'air (14), de chaque canal de buse (20, 120) étant traversée par la buse de combustible (17, 117) saillant dans le canal de buse (20, 120) et le corps de tête de brûleur (18, 118) comportant une paroi de fond (139) avec une ouverture de côté de fond pour une buse de combustible pilote (130) saillant dans une chambre de mélange (143) réalisée dans le corps de tête de brûleur (18, 118) et servant de tronçon de prémélange, le corps de tête de brûleur (18, 118) comportant plusieurs canaux de guidage d'air disposés dans la paroi de fond (139) et s'étendant vers l'extérieur en partant de la chambre de mélange (143), ces canaux de guidage d'air (145) étant raccordés à la voie d'écoulement (121) prévue pour l'air dans le dispositif de guidage d'air (114) et ces canaux de guidage d'air (145) débouchant dans la chambre de mélange (143).
2. Brûleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chambre de combustion pilote (22) est réalisée dans un insert (24) fixé à la base (34) ayant une paroi de chambre de combustion pilote (25) pouvant être refroidie avec de l'air s'écoulant à travers au moins un canal fluide (26) communiquant avec la voie d'écoulement (21) prévue pour l'air dans le dispositif de guidage d'air (14).
 3. Brûleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de tête de brûleur (118) est agencé en forme de pot et comporte une section avec une paroi de chambre de combustion pilote (147) entourant la chambre de combustion pilote (122) ayant une surface de paroi (151) délimitant la chambre de combustion pilote (122).
 4. Brûleur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les canaux de buse (120) communiquant avec la voie d'écoulement (121) prévue pour l'air dans le dispositif de guidage d'air (114) sont réalisés dans la paroi de chambre de combustion pilote (147).
 5. Brûleur selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la surface de paroi de chambre de combustion (151) prévue pour la chambre de combustion pilote (122) est recouverte d'une couche de protection thermique.
 6. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la chambre de combustible est réalisée sous la forme d'un canal annulaire (52) disposé dans la base (34), les buses de combustible (17) étant fixées à un dispositif de maintien (54) recouvrant la chambre de combustible et étant reliées au dispositif de maintien (54), notamment soudées ou vissées et de préférence fabriquées à partir de barres résistantes à la température et pourvues d'un alésage en leur coeur.
 7. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la base (34) est réalisée sous la forme d'une partie de flasque servant pour la fixation du brûleur (10) dans un carter de pression.
 8. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la voie d'écoulement (21) prévue pour l'air est guidée au moins par parties le long de la tête de brûleur (16) au niveau d'une surface extérieure de tête de brûleur, pour le refroidissement par écoulement d'air du corps de tête de brûleur (18).
 9. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la chambre de combustion pilote (22) peut être alimentée en combustible via une buse de combustible pilote (30).
 10. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage d'air (14) comprend un tube de guidage d'air (27) maintenu au niveau de la base (34) dans un palier à élasticité ressort pouvant être déplacé par rapport à la base (34) pour compenser les dilatations thermiques.
 11. Brûleur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le palier à élasticité ressort comprend un ressort (46) logé au niveau de la base (34) soutenant une jambe de ressort (42) fixée au tube de guidage d'air (27), le tube de guidage d'air (27) étant disposé, au niveau de la jambe de ressort (42) avec une section orientée vers la base (34), dans une tôle conductrice (36) agrippant le tube de guidage d'air (27), fixée à la base (34), de préférence réalisée en forme de pot, ladite tôle déviant l'air amené par le tube de guidage d'air (27) dans les canaux de buse (20).
 12. Brûleur selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'un** panneau isolant (40) découplant thermiquement la tôle conductrice (36) avec le dispositif de guidage d'air (14) et le tube à flammes (12) de la base (34) est prévu entre la tôle conductrice (36) et la base (34).
 13. Installation de turbine à gaz comprenant une turbine à gaz dotée d'un brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes et d'un dispositif de guidage d'air dans lequel est disposé un tube à flammes (12, 112) d'un brûleur selon l'une quelconque des

revendications précédentes.

14. Procédé servant à produire un gaz chaud, **caractérisé par** les étapes suivantes :

5 mise à disposition d'un brûleur (10, 100) doté d'un tube à flammes (12, 112) entourant une chambre de combustion (15) et d'un corps de tête de brûleur (18, 118) entourant une chambre de combustion pilote (22, 122) ouverte en direction de la chambre de combustion (15) ;
10 alimentation en air et injection de combustible dans la chambre de combustion pilote (22, 122) ;
15 inflammation du combustible amené dans la chambre de combustion pilote (22, 122) ;
20 réalisation d'un mélange air-combustible amené dans la chambre de combustion (15) ; et combustion du mélange air-combustible dans la chambre de combustion (15) ;
caractérisé en ce que :

le corps de tête de brûleur (18, 118) comporte une paroi de fond (139) avec une ouverture de côté de fond (141), le corps de tête de brûleur (18, 118) contenant plusieurs canaux de guidage d'air communiquant avec un dispositif de guidage d'air (114), ces canaux débouchant dans l'ouverture de côté de fond de la paroi de fond (139) du corps de tête de brûleur (18, 118) ; et l'air amené dans la chambre de combustion pilote (22, 122) est amené à travers les canaux de guidage d'air dans la paroi de fond (139) dans la chambre de combustion pilote (22, 122) à l'aide d'un courant tourbillonné ;

le mélange air-combustible amené à la chambre de combustion (15) étant prémélangé techniquement sans remous en injectant dans le plan coaxial le combustible dans les canaux de buse (20) traversant une section du corps de tête de brûleur (18, 118), les buses de combustible (17) rentrant dans les canaux de buse (20) et étant entourées par derrière avec ledit air formant avec le combustible le mélange air-combustible amené dans la chambre de combustion (15), l'air entourant le combustible injecté dans les canaux de buse (20) et refroidissant en l'occurrence le corps de tête de brûleur (18, 118).

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le corps de tête de brûleur (18, 118) est refroidi à l'aide de l'air s'écoulant tout du long via les voies d'écoulement au niveau de la surface extérieure de tête de brûleur du corps de tête de brûleur (18, 118) et arrivant ensuite, à travers les canaux de buse (20, 120), dans la chambre de combustion (15, 115).

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 ou 15, **caractérisé en ce que** l'air entre une paroi de dôme pilote (25) servant de paroi de chambre de combustion et la section du corps de tête de brûleur (18) traversée par les canaux de buse (20) est traversé par les canaux d'écoulement d'air (26).

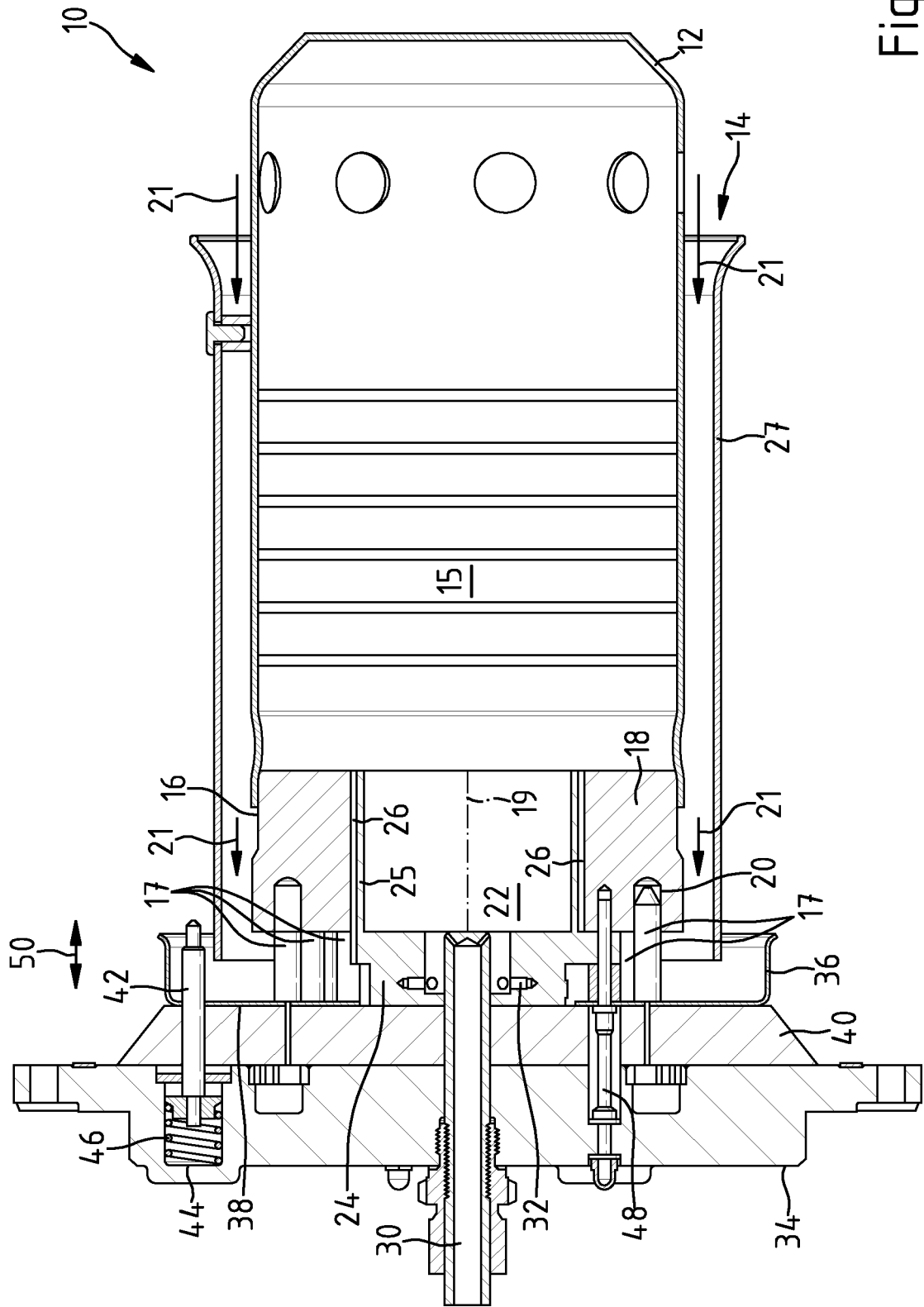


Fig.1

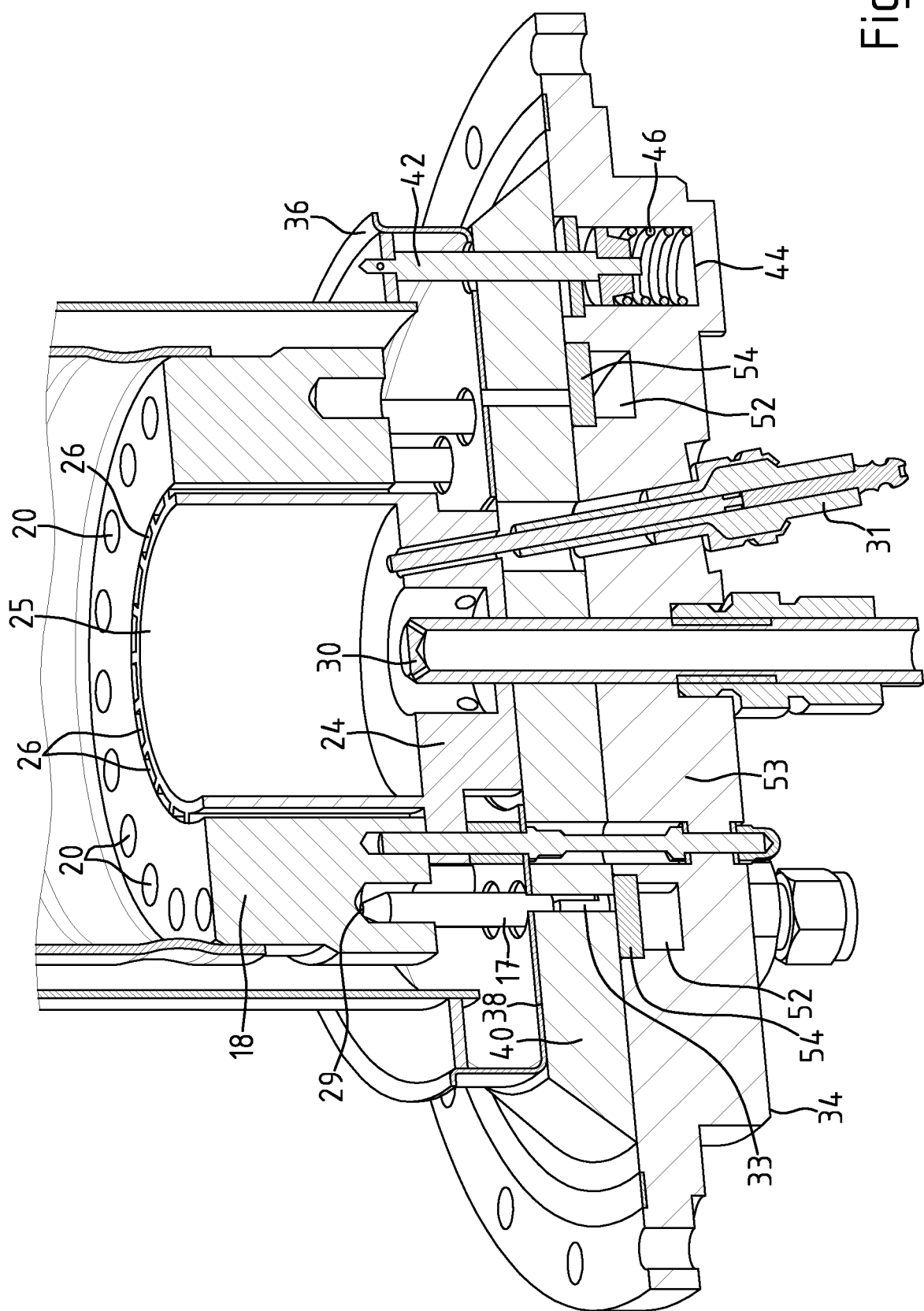


Fig.2

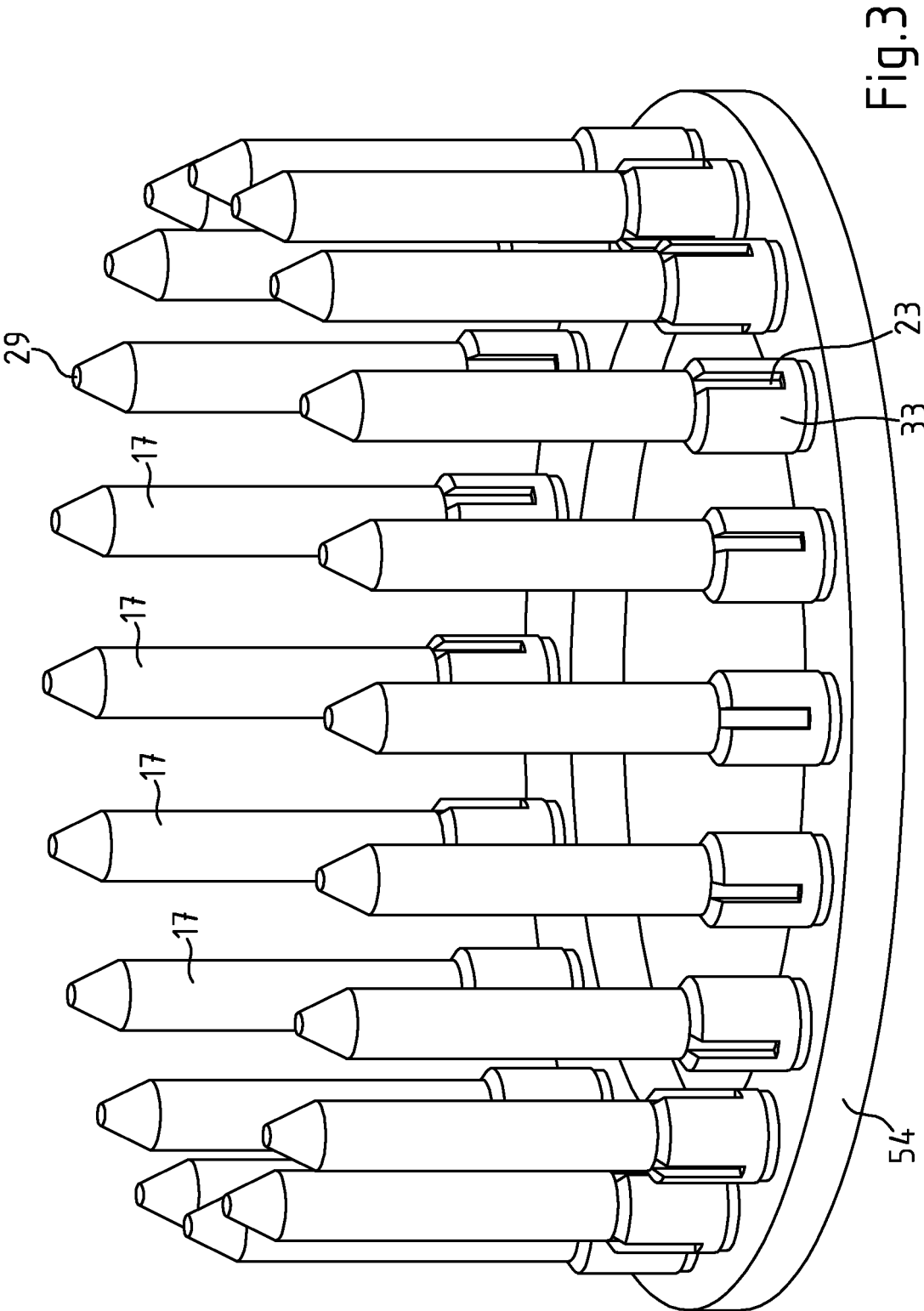


Fig. 3

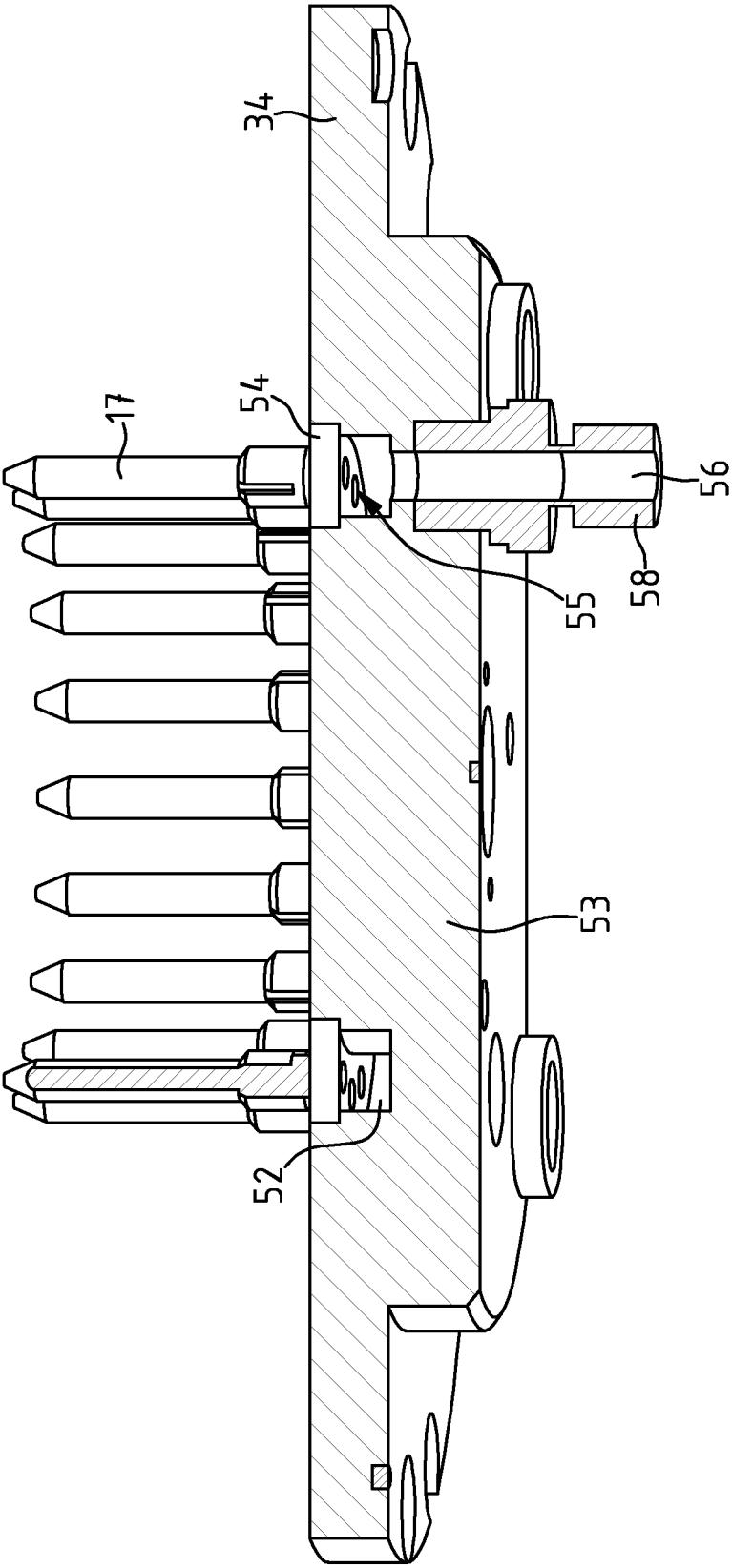


Fig. 4

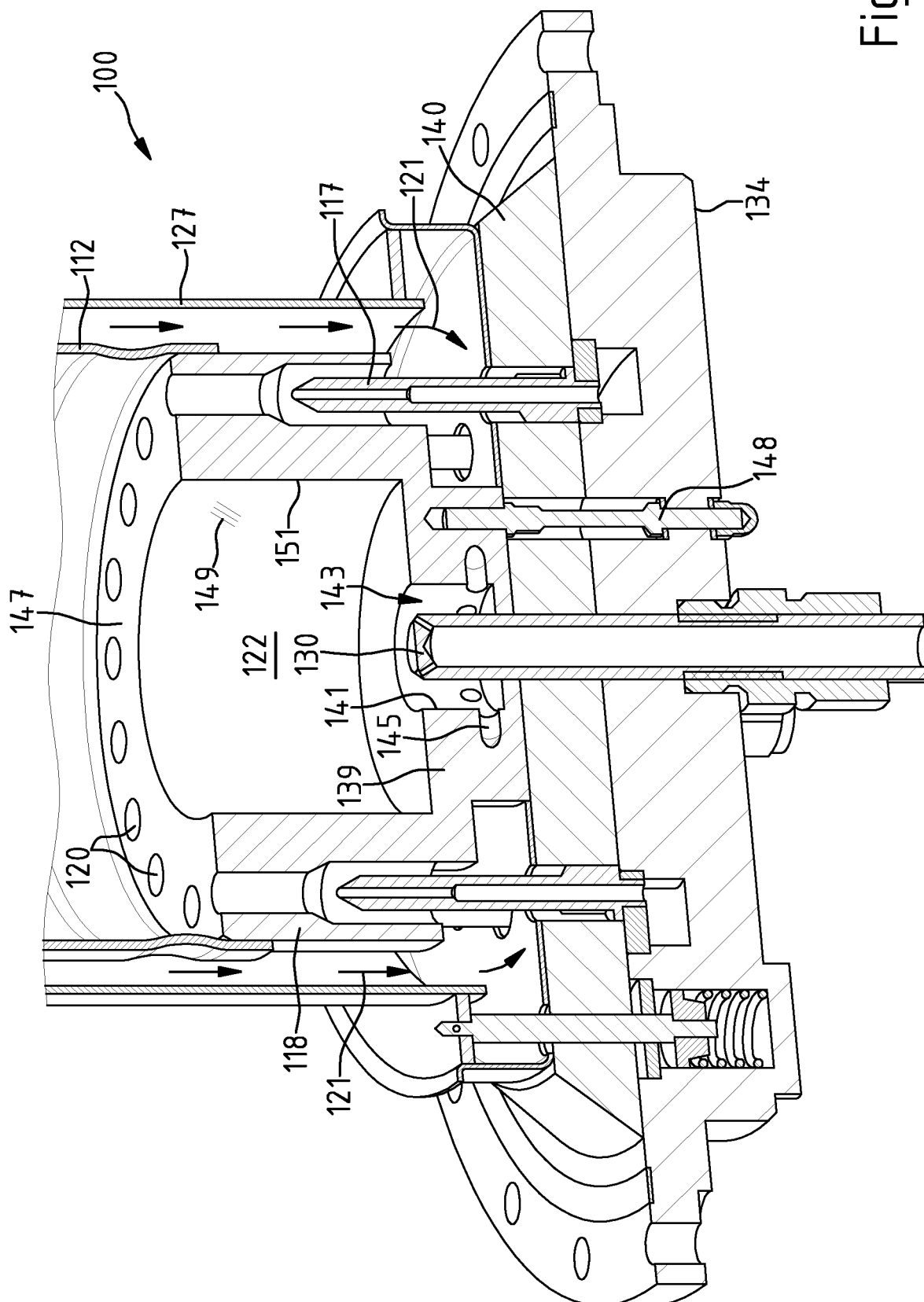


Fig. 5

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 2213944 A1 [0002]
- US 5983642 A [0003]
- US 20120047897 A1 [0004]
- EP 1985926 A2 [0004]