

(19)



(11)

EP 1 830 128 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

05.09.2007 Patentblatt 2007/36

(51) Int Cl.:

F23D 14/22 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07102766.8**(22) Anmeldetag: **21.02.2007**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

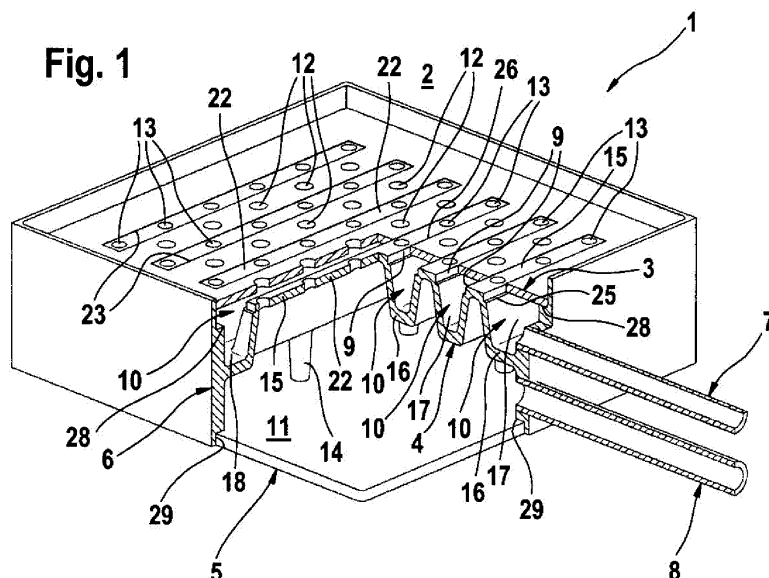
AL BA HR MK YU• **Gimpel, Norbert****73249 Wernau (DE)**• **Sachs, Karl-Heinz****71691 Freiberg (DE)**• **Münzer, Markus****73061 Ebersbach (DE)**(30) Priorität: **03.03.2006 DE 102006010375**(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG****73730 Esslingen (DE)**(74) Vertreter: **Patentanwalts-Partnerschaft****Rotermund + Pfusch + Bernhard****Waiblinger Strasse 11****70372 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

• **Kaupert, Andreas****73730 Esslingen (DE)****(54) Wandstruktur für einen Brenner**

(57) Die Erfindung betrifft eine Wandstruktur (1) zur Begrenzung eines Brennraums (2) eines Brenners. Zur Erzielung eines preiswerten Aufbaus umfasst die Wandstruktur (1) eine dem Brennraum (2) ausgesetzte Oberplatte (3) und eine Unterplatte (4), die an einer vom Brennraum (2) abgewandten Seite in Kontaktzonen (9) an der Oberplatte (3) anliegt. Oberplatte (3) und/oder Unterplatte (4) sind so geformt, dass zwischen Oberplatte (3) und Unterplatte (4) ein Kanalsystem (10) ausgebildet

ist, wobei die Oberplatte (3) erste Öffnungen (12) enthält, die mit dem Kanalsystem (10) kommunizieren. Außerdem weist die Unterplatte (4) in den Kontaktzonen Bereiche (22) mit zweiten Öffnungen (13) auf, die mit einem Zuführraum (11) kommunizieren, der an einer vom Brennraum (2) abgewandten Seite der Unterplatte (4) angeordnet ist. Desweiteren weist die Oberplatte (3) in den Kontaktzonen noch dritte Öffnungen (23) auf, in denen die Bereiche (22) mit den zweiten Öffnungen (13) angeordnet sind.

Fig. 1**EP 1 830 128 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wandstruktur zur Begrenzung eines Brennraums eines Brenners. Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem einen mit einer derartigen Wandstruktur ausgestatteten Brenner.

[0002] Mit Hilfe eines derartigen Brenners wird in einer im Brennraum ablaufenden Verbrennungsreaktion ein gasförmiger Oxidator mit einem gasförmigen Brennstoff verbrannt. Ein derartiger Brenner kann beispielsweise bei einer Brennstoffzelle dazu dienen, ein anodenseitiges Wasserstoff-Produktgas-Gemisch und ein kathodenseitiges Sauerstoff-Produktgas-Gemisch zu verbrennen, um unerwünschte Wasserstoffemissionen der Brennstoffzelle zu reduzieren. Ein derartiger Brenner ist beispielsweise aus der DE 10 2004 033 545 bekannt, deren Inhalt hiermit durch ausdrückliche Bezugnahme zur Offenbarung der vorliegenden Erfindung hinzugefügt wird.

[0003] Wesentlich für einen derartigen Brenner ist, dass das Oxidatorgas und das Brennstoffgas dem Brennraum separat zugeführt werden, damit die hochreaktiven Gase erst im Brennraum miteinander reagieren. Hierzu besitzt eine Wandstruktur des Brenners, die den Brennraum zumindest an einer Seite begrenzt, erste Öffnungen zur Zuführung des einen Gases und davon getrennte zweite Öffnungen zur Zuführung des zweiten Gases.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Wandstruktur bzw. für einen Brenner der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine vereinfachte Herstellbarkeit auszeichnet.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, zur Ausbildung der Wandstruktur eine Oberplatte und eine Unterplatte so zu formen und so aneinander anzubringen, dass sich zwischen den Platten ein Kanalsystem ausbildet. Die dem Brennraum zugewandte Oberplatte enthält dann erste Öffnungen, die das Kanalsystem mit dem Brennraum kommunizierend verbinden. Des Weiteren enthält die Unterplatte in Kontaktzonen, in denen die beiden Platten aneinanderliegen, zweite Öffnungen, die einen vom Kanalsystem getrennten Zuführraum durch dritte Öffnungen, die in der Oberplatte in den Kontaktzonen ausgebildet sind, mit dem Brennraum kommunizierend verbinden. Auf diese Weise werden mit einfachen und preiswerten Mitteln in der Wandstruktur zwei getrennte Gaspfade realisiert, die an der Oberplatte durch getrennte Öffnungen in den Brennraum einmünden.

[0007] Bei einer Weiterbildung kann die Wandstruktur eine seitliche Einfassung aufweisen, die den Zuführraum und das Kanalsystem und insbesondere die Platten seit-

lich einfasst. Durch diese Einfassung lassen sich Kanalsystem und Zuführraum abdichten und insbesondere eine Brennraumwand anbinden. Mit der Einfassung bildet die Wandstruktur eine komplett vormontierbare Baugruppe, was die Montage eines mit der Wandstruktur ausgestatteten Brenners vereinfacht. Die Einfassung kann mit einem ersten Zuführrohr ausgestattet sein, das mit dem Kanalsystem kommuniziert. Ebenso kann ein zweites Zuführrohr vorgesehen sein, das mit dem Zuführraum kommuniziert.

[0008] Die Wandstruktur lässt sich besonders günstig herstellen, indem die Oberplatte mit der Unterplatte zur Ausbildung des Kanalsystems verbunden wird. Hierzu eignet sich beispielsweise eine Lötverbindung. Danach können die Zuführrohre an der Einfassung befestigt werden, beispielsweise wieder durch eine Lötverbindung. Vorzugsweise wird dabei eine Lötverbindung mit reduzierter Löttemperatur verwendet, um beim Löten der Rohre die Lötverbindung zwischen Ober- und Unterplatte nicht zu gefährden. Die diversen Öffnungen können vorab separat in die Platten eingebracht werden.

[0009] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0010] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0011] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0012] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 teilweise geschnittene, perspektivische Ansicht auf eine Wandstruktur,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Wandstruktur gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf eine Unterplatte der Wandstruktur bei einer speziellen Ausführungsform,

Fig. 4 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht auf die Wandstruktur bei einer Weiterbildung,

Fig. 5 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Wandstruktur gemäß Fig. 4 bei einer speziellen Anwendung.

[0013] Fig. 1 zeigt eine Wandstruktur 1 eines im übrigen nicht gezeigten Brenners, bei dem die Wandstruktur

1 zur Begrenzung eines Brennraums 2 des Brenners dient. An einer der Wandstruktur 1 gegenüber liegenden Seite kann der Brennraum 2 durch einen Wärmeübertrager des Brenners begrenzt sein. Die Wandstruktur 1 umfasst eine Oberplatte 3 und eine Unterplatte 4. Darüber hinaus weist die Wandstruktur 1 noch eine Bodenplatte 5, eine Einfassung 6 und z.B. zwei Zuführrohre, nämlich ein erstes Zuführrohr 7 und ein zweites Zuführrohr 8, auf. Optional kann noch ein nicht gezeigtes drittes Zuführrohr vorgesehen sein, durch das Kaltluft zur Kühlung zuführbar ist.

[0014] Die Oberplatte 3 ist dem Brennraum 2 ausgesetzt. Die Unterplatte 4 ist weitgehend an einer vom Brennraum 2 abgewandten Seite der Oberplatte 3 innerhalb der Wandstruktur 1 angeordnet, und zwar so, dass die Unterplatte 4 in Kontaktzonen 9 an der Oberplatte 3 anliegt. Die Formgebung von Oberplatte 3 und Unterplatte 4 ist gezielt so gewählt, dass zwischen Oberplatte 3 und Unterplatte 4 ein Kanalsystem 10 ausgebildet ist. Des Weiteren trennt die Unterplatte 4 das Kanalsystem 10 von einem Zuführraum 11, der an einer vom Brennraum 2 abgewandten Seite der Unterplatte 4 in der Wandstruktur 1 ausgebildet ist. Gegenüber der Unterplatte 4 ist besagter Zuführraum 11 durch die Bodenplatte 5 begrenzt. Die Einfassung 6 umschließt umfangsmäßig geschlossen die Oberplatte 3, das Kanalsystem 10, die Unterplatte 4, den Zuführraum 11 und die Bodenplatte 5.

[0015] Zum vereinfachten gasdichten Einbau der Oberplatte 3 in die Einfassung 6 ist die Einfassung 6 mit einer oberen Stufe 28 versehen, in welche die Oberplatte 3 einsetzbar ist. In entsprechender Weise besitzt die Einfassung 6 zweckmäßig auch eine untere Stufe 29, in welche die Bodenplatte 5 einsetzbar ist.

[0016] Die Oberplatte 3 enthält erste Öffnungen 12, welche die Oberplatte 3 durchdringen und welche den Brennraum 2 direkt mit dem Kanalsystem 10 kommunizierend verbinden. Im Bereich der Kontaktzonen 9 weist die Unterplatte 4 Bereiche 22 mit zweiten Öffnungen 13 auf, welche die Unterplatte 4 durchdringen und mit dem Zuführraum 11 kommunizieren. Außerdem ist die Oberplatte 3 im Bereich der Kontaktzonen 9 noch mit dritten Öffnungen 23 versehen, welche die Oberplatte 3 durchsetzen. In diesen dritten Öffnungen 23 sind im montierten Zustand die mit den zweiten Öffnung 13 ausgestatteten Bereiche 22 der Unterplatte 4 angeordnet. In der Folge befinden sich die zweiten Öffnungen 13 innerhalb der dritten Öffnung 23 und kommunizieren außerdem mit dem Brennraum 2.

[0017] Durch die erfindungsgemäße Bauweise wird erreicht, dass zum einen das Kanalsystem 10 durch die ersten Öffnungen 12, also durch die Oberplatte 3 mit dem Brennraum 2 kommuniziert und dass zum anderen der Zuführraum 11 durch die zweiten Öffnungen 13, also innerhalb der dritten Öffnungen 23 durch die Unterplatte 4 mit dem Brennraum 2 kommuniziert. Die gasdichte Trennung der beiden Strömungspfade bis zum Übergang in den Brennraum 2 wird dadurch erheblich vereinfacht.

[0018] Die beiden Zuführrohre 7, 8 sind jeweils an der

Einfassung 6 befestigt und durchdringen diese. Das erste Zuführrohr 7 kommuniziert mit dem Kanalsystem 10, während das zweite Zuführrohr 8 mit dem Zuführraum 11 kommuniziert. Auf diese Weise ist in der Wandstruktur 1 ein erster Gaspfad ausgebildet, der vom ersten Zuführrohr 7 durch das Kanalsystem 10 über die ersten Öffnungen 12 in den Brennraum 2 führt. Davon getrennt ist ein zweiter Gaspfad, der vom zweiten Zuführrohr 8 durch den Zuführraum 11 über die zweiten Öffnungen 13 ebenfalls in den Brennraum 2 führt.

[0019] Zur Aussteifung der Wandstruktur 1 kann im Zuführraum 11 wenigstens ein Stützfuß 14 angeordnet sein, über den die Unterplatte 4 an der Bodenplatte 5 abgestützt ist. Dieser wenigstens eine Stützfuß 14 kann vorzugsweise mit der Unterplatte 4 einstückig hergestellt sein. Zusätzlich kann der jeweilige Stützfuß 14 mit der Bodenplatte 5 verlötet sein. Hierzu kann der Stützfuß 14 in eine (insbesondere durchgehende) Aufnahmeöffnung eingesetzt sein, die in der Bodenplatte 5 ausgespart ist.

[0020] Oberplatte 3 und Unterplatte 4 sind im Bereich der Kontaktzonen 9 aneinander befestigt, beispielsweise mittels einer ersten Lötverbindung. Zweckmäßig sind auch die Zuführrohre 7, 8 an der Einfassung 6 befestigt, und zwar vorzugsweise mittels einer Lötverbindung.

[0021] Die Herstellung der Wandstruktur 1 erfolgt vorzugsweise wie folgt:

[0022] Die Oberplatte 3 und die Unterplatte 4 werden zunächst mit den ersten, zweiten und dritten Öffnungen 12, 13, 23 versehen, beispielsweise durch Ausstanzen, Bohren oder Laserschneiden. Bei einer als Gussteil ausgestalteten Platte 3, 4 können die Öffnungen 12, 13, 23 von Anfang an enthalten sein. Vorzugsweise ist die Unterplatte 4 als Gussteil gestaltet, während die Oberplatte 3 und/oder die Bodenplatte 5 ein Blechteil ist. Anschließend wird die Oberplatte 3 mit der Unterplatte 4 fest verbunden, beispielsweise mit der ersten Lötverbindung. Erst danach wird die Bodenplatte 5 angebracht, beispielsweise mit der zweiten Lötverbindung. Die zweite Lötverbindung besitzt dabei eine niedrigere Löttemperatur als die erste Lötverbindung. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die zuvor hergestellte erste Lötverbindung, insbesondere zwischen Oberplatte 3 und Unterplatte 4 beim Herstellen der zweiten Lötverbindung nicht beeinträchtigt wird. Der erste Lötvorgang ist quasi der Oberplatte 3 zugeordnet, während der zweite Lötvorgang der Bodenplatte 5 zugeordnet ist. Die Zuführrohre 7, 8 können im Rahmen des ersten oder zweiten Lötvorgangs angebracht werden.

[0023] Das Kanalsystem 10 wird durch die Formgebung von Oberplatte 3 und Unterplatte 4 erzeugt. Hierzu besitzt die Unterplatte 4 eine wellenförmige oder rechteckförmige Struktur, während die Oberplatte 3 im wesentlichen eine ebene Struktur aufweist. Die Unterplatte 4 besitzt somit Bergstrukturen 15 und Talstrukturen 16 zur Definition des Kanalsystems 10. Über die Bergstrukturen 15 erfolgt die Kontaktierung mit der Oberplatte 3.

[0024] Das Kanalsystem 10 umfasst mehrere zueinander parallele Längskanäle 17 sowie wenigstens einen,

vorzugsweise zwei Querkänäle 18, wobei der jeweilige Querkanal 18 quer zu den Längskanälen 17 verläuft. Über den jeweiligen Querkanal 18 kommunizieren die Längskanäle 17 miteinander. Vorzugsweise sind zwei Querkänäle 18 vorgesehen, die an den Längsenden der Längskanäle 17 angeordnet sind. Zusätzlich kann zumindest ein weiterer Querkanal 18 vorgesehen sein, der zwischen den Längsenden der Längskanäle 17 angeordnet ist.

[0025] Derjenige Längskanal 17, in den das erste Zuführrohr 7 einmündet, ist zweckmäßig als Vorverteilungsraum ausgestaltet und weist ein größeres Volumen auf als die anderen Kanäle 17, 18. Zusätzlich können in einem größeren Einströmbereich Strömungsleitkonturen eingearbeitet bzw. eingesetzt sein, um die Gasströmung mit reduziertem Druckverlust zu verteilen.

[0026] Mit Bezug auf Fig. 2 wird ein bevorzugter Aufbau der Wandstruktur 1 näher erläutert. Demnach erstrecken sich bei der Unterplatte 4 die Bereiche 22 jeweils geradlinig, d.h. die zugehörigen zweiten Öffnungen 13 sind im jeweiligen Bereich 22 in einer geraden Linie hintereinander angeordnet. Desweiteren erstrecken sich die Bereiche 22 parallel zueinander. Die zugehörigen dritten Öffnungen 23 sind in der Oberplatte 3 so angeordnet, dass jeweils zwischen zwei benachbarten dritten Öffnungen 23 mehrere erste Öffnungen 12 angeordnet sind. Demnach sind auch die ersten Öffnungen 12 in mehreren, parallel zueinander verlaufenden geraden Linien angeordnet, und die dritten Öffnungen 23 sind als Langlöcher ausgestaltet. In den dritten Öffnungen 23 erfolgt die Kontaktierung zwischen der Oberplatte 3 und der Unterplatte 4. In den Kontaktzonen 9 erfolgt dann auch die Anbindung, insbesondere die Verlotung zwischen den beiden Platten 3, 4. Um eine vorbestimmte Positionierung zwischen den beiden Platten 3, 4 besonders einfach erzielen zu können, ist die Unterplatte 4 bei der hier gezeigten Ausführungsform in den Kontaktzonen 9 jeweils mit einer Stufe 25 versehen. Die Stufen 25 sind dabei so ausgestaltet, dass sie den jeweiligen Bereich 22 vollständig umschließen. Auf den Stufen 25 kommen Randbereiche 26 zur Auflage, welche die jeweilige dritte Öffnung 23 einfassen. Durch die Stufen 25 werden die Kontaktzonen 9 mit relativ großen Flächen versehen, was die Herstellung gasdichter Lötverbindungen vereinfacht.

[0027] Um das Verlöten der Platten 3, 4 im Bereich der Kontaktzonen 9 zu vereinfachen, kann es zweckmäßig sein, an den Stufen 25 Fasen 30 anzubringen, wobei diese Fasen 30 an der Unterplatte 4 und/oder an der Oberplatte 3 ausgebildet sein können, wobei die einen Fasen 30 zum Brennraum 2 hin und die anderen Fasen 30 zum Kanalsystem 10 hin offen sein können. Das Einbringen eines Lötmittels in die Kontaktzonen 9 wird im Bereich der Fasen 30 vereinfacht.

[0028] Die Unterplatte 4 weist je Kontaktzone 9 genau einen Bereich 22 auf, der mit den zweiten Öffnungen 13 versehen ist. Dementsprechend besitzt die Oberplatte 3 je Kontaktzone 9 ebenfalls genau eine dritte Öffnung 23 zur Aufnahme je eines Bereichs 22. Die Bereiche 22 drin-

gen im montierten Zustand zum Brennraum 2 hin in die zugehörigen dritten Öffnungen 23 ein. Zur Erzielung einer einfachen Abdichtung sind die Bereiche 22 so dimensioniert, dass sie jeweils einen Öffnungsquerschnitt der zugehörigen dritten Öffnungen 23 ausfüllen. Besonders vorteilhaft sind die Stufen 25 auf die Dicke der Oberplatte 3 abgestimmt, so dass die Bereiche 22 der Unterplatte 4 im montierten Zustand an einer dem Brennraum 2 zugewandten Seite eben und bündig mit der Oberplatte 3 abschließen. Auf diese Weise sind die mit den zweiten Öffnungen 13 versehenen Bereiche 22 in die dritten Öffnungen 23 der Oberplatte 3 formintegriert eingesetzt.

[0029] Bei der in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform sind die Unterplatte 4 und die Einfassung 6 aus einem Stück hergestellt. Vorzugsweise bilden Unterplatte 4 und Einfassung 6 ein einstückiges Gussteil. Beim Befestigen der Oberplatte 3 an der Unterplatte 4 erfolgt gleichzeitig eine Befestigung der Oberplatte 3 an der Einfassung 6.

[0030] Bei einer anderen Ausführungsform können Unterplatte 4 und Einfassung 6 separat hergestellte Bauteile sein, wobei insbesondere die Einfassung 6 ein Gussteil ist, während die Unterplatte 4 grundsätzlich auch ein Tiefziehteil sein kann. Zweckmäßig ist die Unterplatte 4 an der Einfassung 6 befestigt, beispielsweise mittels einer Lötverbindung. Hierzu kann die Einfassung 6 mit einer mittleren Stufe ausgestattet sein, auf der die separate Unterplatte 4 aufliegt und über die die Unterplatte 4 mit der Einfassung 6 verlötet ist.

[0031] Gemäß Fig. 3 kann die Unterplatte 4 aus mehreren Einzelteilen zusammengebaut sein. Die Unterplatte 4 umfasst hier ein Mittelteil 19, das die wellenförmige oder rechteckförmige Struktur besitzt, und zwei Seitenteile 20, die an das Mittelteil 19 angebaut sind. Das wellenförmig oder rechteckförmig strukturierte Mittelteil 19 weist wieder die zur Oberplatte 3 hin offenen Talstrukturen 16 und die zum Zuführraum 11 hin offenen Bergstrukturen 15 auf. Das Mittelteil 19 ist beispielsweise durch Falten oder Tiefziehen hergestellt. Beim Mittelteil 19 sind die Bergstrukturen 15 aufgrund der Herstellung des Mittelteils 19 an ihren Stirnseiten offen. Die Seitenteile 20 weisen mehrere Verschlüsse 21 auf, die jeweils eine Bergstruktur 15 seitlich verschließen. Die Verschlüsse 21 sind dabei von einem Kanalboden 31 abgewinkelt, der ebenfalls Bestandteil des Seitenteils 20 ist. Dieser Kanalboden 31 begrenzt einen der Kanäle des Kanalsystems 10, nämlich einen der Querkänäle 18 zum Zuführraum 11 hin. Es ist klar, dass auch diese gebaute Unterplatte 4 die Stufe 25 an den Bereichen 22 aufweisen kann.

[0032] Entsprechend den Fig. 4 und 5 kann der Brennraum 2 seitlich von einer Brennraumwand 27 eingefasst sein. Zweckmäßig ist diese Brennraumwand 27 an der Wandstruktur 1 befestigt. Vorzugsweise ist diese Brennraumwand 27 dabei an der Einfassung 6 befestigt, beispielsweise damit verlötet oder verschweißt. Entsprechend Fig. 4 kann hierzu die Brennraumwand 27 in die Einfassung 6 eingesteckt sein. Hierzu ist beispielsweise

die obere Stufe 28 der Einfassung 6 entsprechend verlängert.

[0033] Alternativ kann die Brennraumwand 27 auch auf die Einfassung 6 aufgesteckt sein. Hierzu ist die Brennraumwand 27 z.B. mit einem entsprechend aufgeweiteten Kragen versehen.

[0034] Die in Fig. 3 gezeigte Ausgestaltung der Unterplatte 4 lässt sich zumindest teilweise auch mit der integralen Bauweise von Einfassung 6 und Unterplatte 4 gemäß Fig. 1 und 2 und mit den Weiterbildungen gemäß den Fig. 4 und 5 kombinieren.

[0035] Bei einer besonderen Ausführungsform kann die Wandstruktur 1 an der vom Brennraum 2 abgewandten Seite gemäß Fig. 5 unmittelbar an eine Brennstoffzelle 24 angebaut sein, und zwar vorzugsweise so, dass eine Endplatte oder Abschlussplatte der Brennstoffzelle 24 die Bodenplatte 5 bildet. Bei der Brennstoffzelle 24 handelt es sich vorzugsweise um eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle 24. Eine derartige End- oder Abschlussplatte 5 enthält üblicherweise einen kathodenseitigen Gasauslass der Brennstoffzelle 24, hier repräsentiert durch vierte Öffnungen 34 in der Abschlussplatte 5. Dementsprechend kann bei dieser Bauweise das kathodenseitige Sauerstoff-Produktgas-Gemisch der Brennstoffzelle 24 direkt in den Zuführraum 11 gelangen. Das zweite Zuführrohr 8 ist dann entbehrlich. An seiner Stelle kann optional ein Kaltluftrohr 35 vorgesehen sein, durch das bei Bedarf dem sauerstoffhaltigen Gas Kaltluft zugeführt werden kann, um die Verbrennungstemperatur im Brennraum 2 abzusenken. Im Unterschied dazu ist ein anodenseitiger Gasauslass der Brennstoffzelle 24 an das Kanalsystem 10, z.B. über das erste Zuführrohr 7 oder integriert, angeschlossen.

[0036] Desweiteren ist in den Fig. 4 und 5 eine Zündeinrichtung 32 erkennbar, die in den Brennraum 2 hineinragt und z.B. in die Brennraumwand 27 eingebaut ist. Desweiteren ist in Fig. 5 ein Sensor 33 dargestellt, der z.B. in die Brennraumwand 27 eingebaut ist und mit dem eine Brennraumtemperatur überwachbar ist. Der Sensor 33 kann z.B. als Flammenwächter dienen.

[0037] Bei den in den Fig. 1 bis 5 gezeigten Ausführungsformen sind die beiden Zuführrohre 7, 8 seitlich an die Einfassung 6 angeschlossen. Grundsätzlich ist es ebenso möglich, zumindest das zweite Zuführrohr 8 von unten an die Bodenplatte 5 und somit an den Zuführraum 11 anzuschließen. Ebenso ist es grundsätzlich möglich, das erste Zuführrohr 7 von unten durch die Bodenplatte 5 hindurch an die Unterplatte 4 und somit an das Kanalsystem 10 anzuschließen.

[0038] Vorzugsweise wird im Betrieb des mit der Wandstruktur 1 ausgestatteten Brenners über das Kanalsystem 10 das brennstoffhaltige Gas zugeführt, während das sauerstoffhaltige Gas über den Zuführraum 11 zugeführt wird. Bei der bevorzugten Anwendung des Brenners zum Verbrennen der Abgase einer Brennstoffzelle 24 ist dies besonders zweckmäßig, da das kathodenseitige Sauerstoff-Produktgas-Gemisch mit einem größeren Volumenstrom vorliegt, als das anodenseitige

Wasserstoff-Produktgas-Gemisch.

[0039] Um die Temperatur im Brennraum 2 zu reduzieren, ist es grundsätzlich möglich, ein entsprechendes Kühlgas der einen oder der anderen Gasströmung beizumischen. Vorzugsweise wird als Kühlgas Kühlluft verwendet, die dann dem sauerstoffhaltigen Gas beigegeben wird. Dies kann beispielsweise durch ein zusätzliches Kaltluftrohr (vergleiche Position 35 in Fig. 5) erfolgen, das vorzugsweise auch an den Zuführraum 11 angeschlossen ist, z. B. über die Einfassung 6 oder über die Bodenplatte 5.

[0040] Um das dem Kanalsystem 10 zugeführte Gas, vorzugsweise das brennstoffhaltige Gas, möglichst gleichmäßig auf die ersten Öffnungen 12 zu verteilen, kann es zweckmäßig sein, die einzelnen Kanäle 17, 18 des Kanalsystems 10 unterschiedlich zu dimensionieren.

Patentansprüche

1. Wandstruktur zur Begrenzung eines Brennraums (2) eines Brenners,

- mit einer dem Brennraum (2) ausgesetzten Oberplatte (3),
- mit einer Unterplatte (4), die an einer vom Brennraum (2) abgewandten Seite an der Oberplatte (3) anliegt,
- wobei Oberplatte (3) und/oder Unterplatte (4) so geformt sind, dass zwischen Oberplatte (3) und Unterplatte (4) ein Kanalsystem (10) ausgebildet ist,
- wobei die Oberplatte (3) erste Öffnungen (12) enthält, die mit dem Kanalsystem (10) kommunizieren,
- wobei die Unterplatte (4) Bereiche (22) mit zweiten Öffnungen (13) aufweist, die mit einem Zuführraum (11) kommunizieren, der an einer vom Brennraum (2) abgewandten Seite der Unterplatte (4) angeordnet ist,
- wobei die Oberplatte (3) dritte Öffnungen (23) aufweist, in denen die mit den zweiten Öffnungen (13) versehenen Bereiche (22) angeordnet sind.

2. Wandstruktur nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- die Unterplatte (4) liegt in Kontaktzonen (9) an der Oberplatte (3) an;
- die mit den zweiten Öffnungen (13) versehenen Bereiche (22) sind von den Kontaktzonen (9) umschlossen und/oder innerhalb der Kontaktzonen (9) angeordnet;
- die dritten Öffnungen (23) sind von den Kontaktzonen (9) umschlossen und/oder innerhalb der Kontaktzonen (9) angeordnet;
- die Unterplatte (4) weist die mit den zweiten

Öffnungen (13) versehenen Bereiche (22) ein-
fassende Stufen (25) auf, auf denen die dritten
Öffnungen (23) einfassende Randbereiche (26)
der Oberplatte (3) aufliegen;

- an der jeweiligen Stufe (25) ist zum Kanalsystem (10) hin eine Fase (30) an der Unterplatte (4) und/oder an der Oberplatte (3) ausgebildet; 5
- an der jeweiligen Stufe (25) ist zum Brennraum (2) hin eine Fase (30) an der Unterplatte (4) und/oder an der Oberplatte (3) ausgebildet; 10
- die Unterplatte (4) weist je Kontaktzone (9) genau einen mit den zweiten Öffnungen (13) versehenen Bereich (22) auf;
- die Oberplatte (3) weist je Kontaktzone (9) genau eine dritte Öffnung (23) auf; 15
- der jeweilige Bereich (22) dringt zum Brennraum (2) hin in die jeweilige dritte Öffnung (23) ein;
- der jeweilige Bereich (22) füllt einen Öffnungsquerschnitt der zugehörigen dritten Öffnung (23) aus; 20
- der jeweilige Bereich (22) schließt an einer dem Brennraum (2) zugewandten Seite eben und bündig mit der Oberplatte (3) ab. 25

3. Wandstruktur nach Anspruch 1 oder 2,
gekennzeichnet durch wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- das Kanalsystem (10) ist **durch** die Unterplatte (4) vom Zuführraum (11) getrennt; 30
- die Wandstruktur (1) weist eine seitliche Einfassung (6) auf, welche den Zuführraum (11) und das Kanalsystem (10) seitlich einfasst;
- die Oberplatte (3) ist von der Einfassung (6) seitlich eingefasst; 35
- eine Bodenplatte (5) begrenzt den Zuführraum (11) an einer vom Brennraum (2) entfernten Seite;
- die Bodenplatte (5) ist von der Einfassung (6) seitlich eingefasst; 40
- die Unterplatte (4) ist von der Einfassung (6) seitlich eingefasst;
- die Unterplatte (4) ist über wenigstens einen Stützfuß (14) an der Bodenplatte (5) abgestützt und/oder befestigt; 45
- der wenigstens eine Stützfuß (14) ist einstückig an der Unterplatte (4) ausgebildet;
- an der Einfassung (6) ist ein erstes Zuführrohr (7) befestigt, das mit dem Kanalsystem (10) kommuniziert; 50
- an der Einfassung (6) ist ein zweites Zuführrohr (8) befestigt, das mit dem Zuführraum (11) kommuniziert;
- die Unterplatte (4) ist in den Kontaktzonen (9) an der Oberplatte (3) befestigt. 55

4. Wandstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

gekennzeichnet durch wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- mit einer ersten Lötverbindung ist die Oberplatte (3) an der Unterplatte (4) und/oder ist die Oberplatte (3) an der Einfassung (6) befestigt;
- mit einer zweiten Lötverbindung sind das oder die Zuführrohre (7, 8) an der Einfassung (6) und/oder ist die Bodenplatte (5) an der Einfassung (6) befestigt;
- die zweite Lötverbindung weist eine niedrigere Löttemperatur auf als die erste Lötverbindung.

5. Wandstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
gekennzeichnet durch wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- das Kanalsystem (10) ist **durch** eine wellenförmige oder rechteckförmige Struktur der Unterplatte (4) ausgebildet;
- das Kanalsystem (10) weist mehrere Längskanäle (17) auf, die zueinander parallel verlaufen, sowie wenigstens einen Querkanal (18), der quer zu den Längskanälen (17) verläuft und über den die Längskanäle (17) miteinander kommunizieren.

6. Wandstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
gekennzeichnet durch wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- die Oberplatte (3) weist eine ebene Struktur auf;
- die Unterplatte (4) ist als Gussteil ausgestaltet;
- die Einfassung (6) ist als Gussteil ausgestaltet;
- die Unterplatte (4) und die Einfassung (6) sind als ein einteiliges Gussteil ausgestaltet.

7. Wandstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
gekennzeichnet durch wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- die Unterplatte (4) ist als Tiefziehteil oder als Falteil ausgestaltet;
- die Unterplatte (4) ist aus mehreren Einzelteilen (19, 20) zusammengebaut;
- die Unterplatte (4) weist die wellenförmige oder rechteckförmige Struktur auf und besitzt zur Oberplatte (3) hin offene Talstrukturen (16), die Kanäle (17) des Kanalsystems (10) bilden, sowie zum Zuführraum (11) hin offene Bergstrukturen (15), welche die Kontaktzonen (9) aufweisen;
- die Bergstrukturen (15) sind an wenigstens einem Stirnende **durch** Verschlüsse (21) verschlossen, die von einem Seitenteil (20) abgewinkelt sind;
- das Seitenteil (20) begrenzt einen Kanal (18)

des Kanalsystems (10) zum Zuführraum (11) hin.

8. Wandstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** wenigstens eines der folgenden Merkmale: 5

- der Brennraum (2) ist seitlich von einer Brennraumwand (27) eingefasst, die an der Wandstruktur (1) befestigt ist; 10
- die Brennraumwand (27) ist an der Einfassung (6) befestigt;
- die Brennraumwand (27) ist in die Einfassung (6) eingesteckt;
- die Brennraumwand (27) ist auf die Einfassung (6) aufgesteckt; 15
- in den Brennraum (2) ragt eine Zündeinrichtung (32) und/oder ein Sensor (33) hinein.

9. Wandstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** 20

- **dass** eine den Zuführraum (11) an einer vom Brennraum (2) entfernten Seite begrenzende Bodenplatte (5) durch eine Endplatte einer Brennstoffzelle (24) gebildet ist, und/oder 25
- **dass** durch die als Gasverteiler der Brennstoffzelle (24) ausgebildete Endplatte ein Gas (Anodenabgas oder Kathodenabgas) direkt in den Zuführraum (11) eintritt. 30

10. Brenner zum Verbrennen eines gasförmigen wasserstoffhaltigen Brennstoffs mit einem gasförmigen sauerstoffhaltigen Oxidator, mit einem Brennraum (2), in dem im Betrieb des Brenners die Verbrennungsreaktion abläuft, und mit einer den Brennraum (2) an einer Seite begrenzenden Wandstruktur (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das eine Gas dem Kanalsystem (10) und das andere Gas dem Zuführraum (11) zugeführt wird. 35 40

45

50

55

Fig. 1

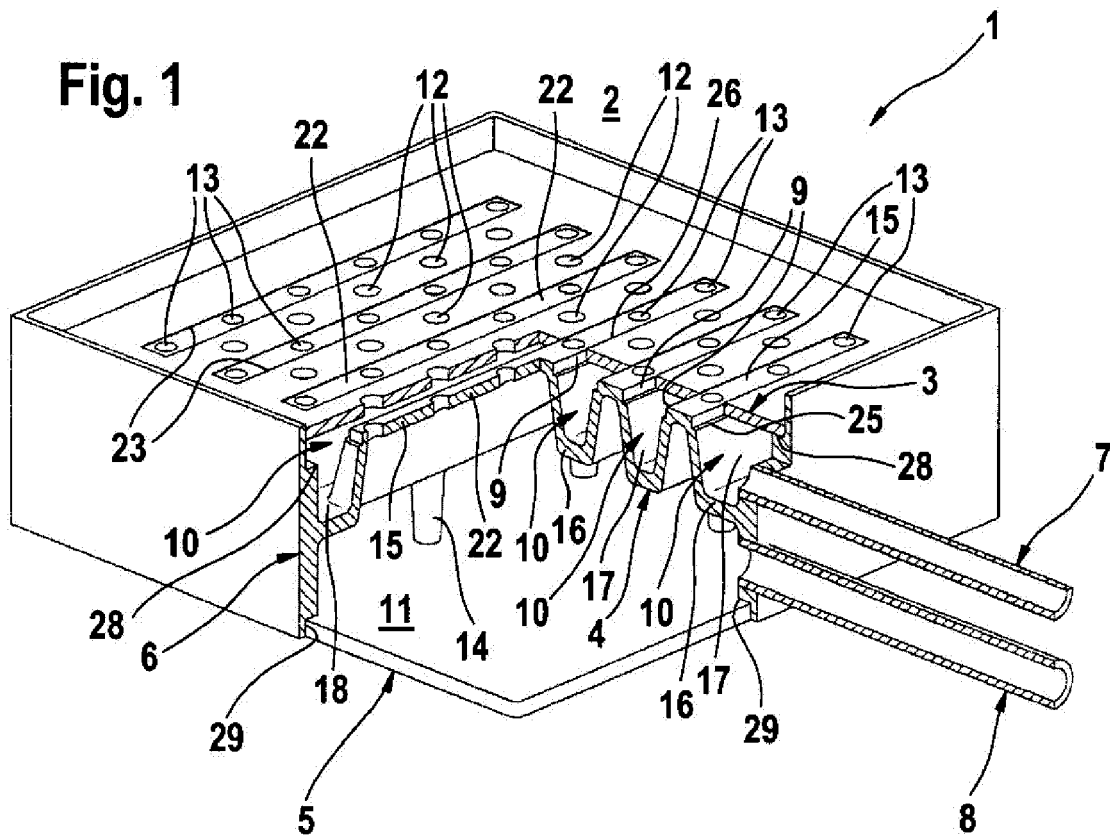
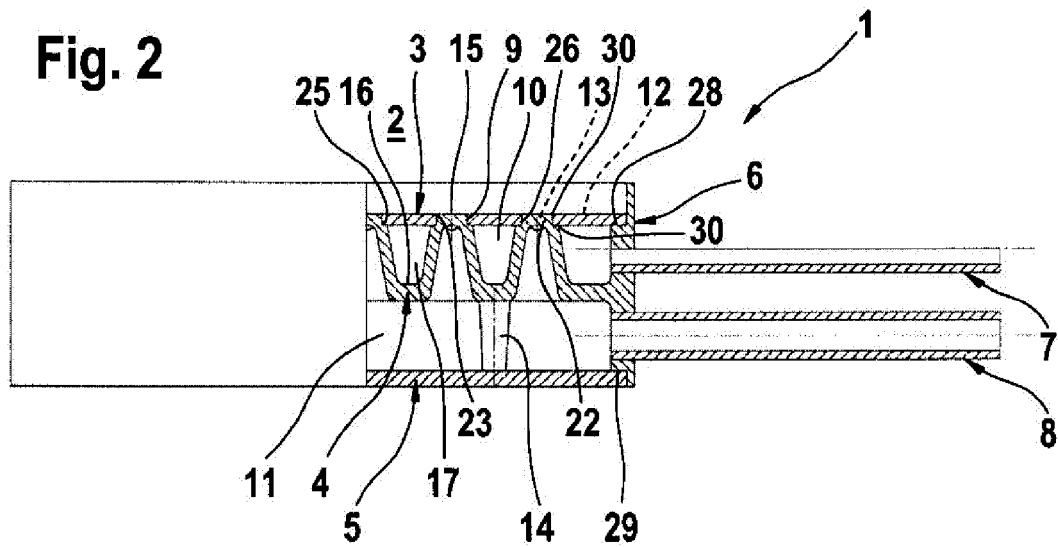


Fig. 2



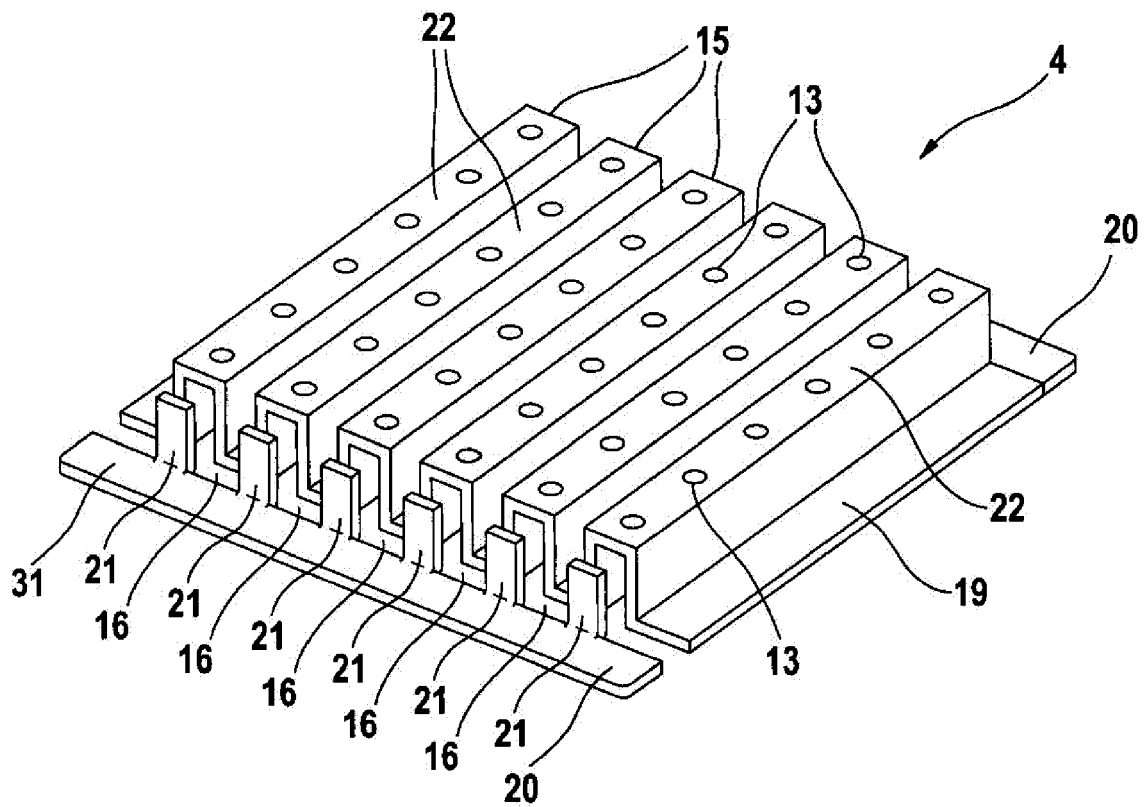


Fig. 3

Fig. 4

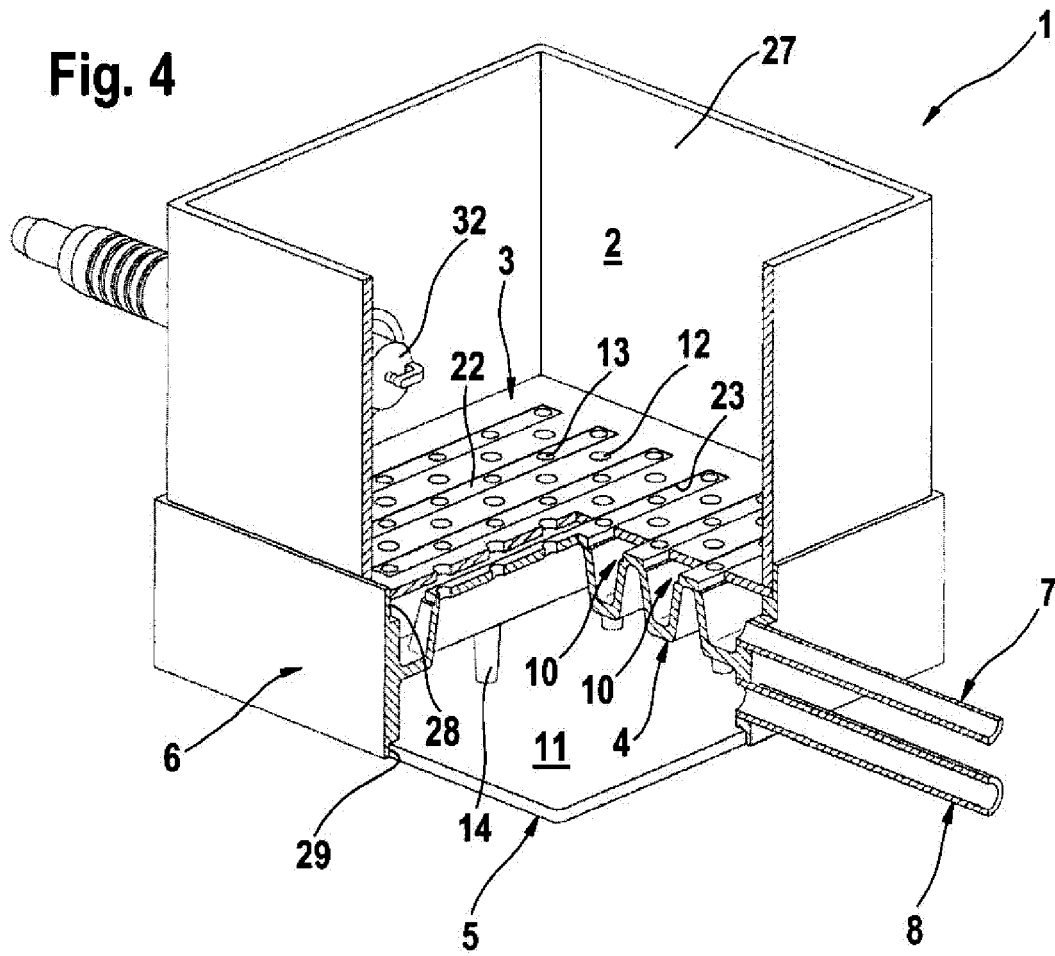
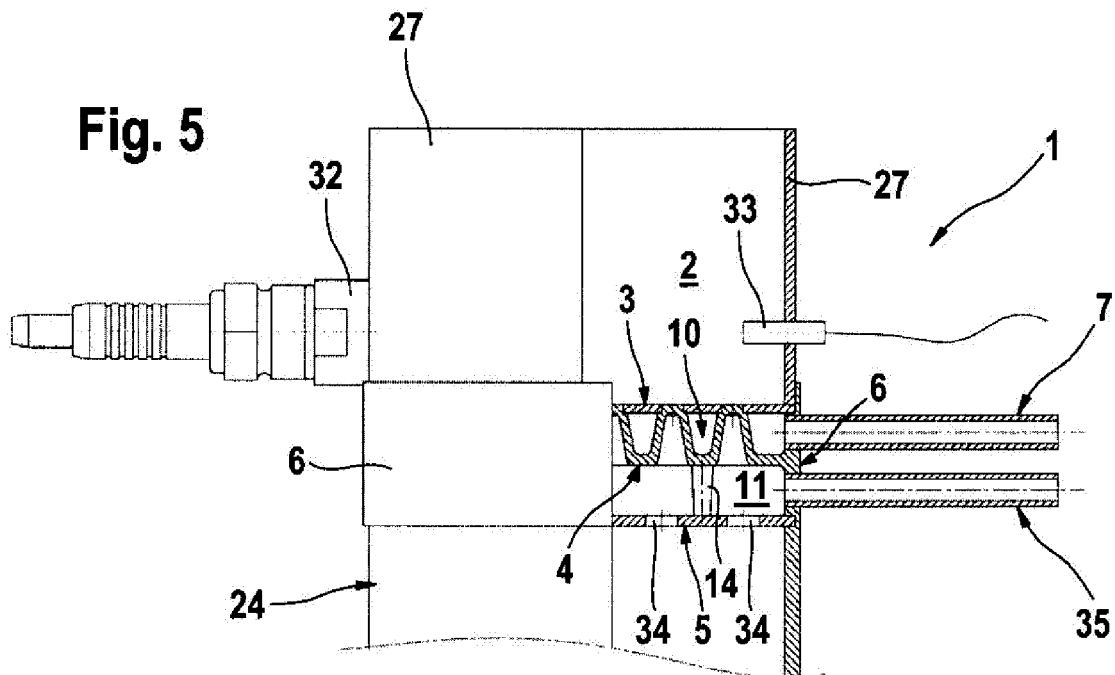


Fig. 5



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

- DE 102004033545 [0002]