

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 701 092 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.09.2006 Patentblatt 2006/37

(51) Int Cl.:

F23D 14/16 ^(2006.01)**F23D 14/82** ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **05003527.8**(22) Anmeldetag: **18.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

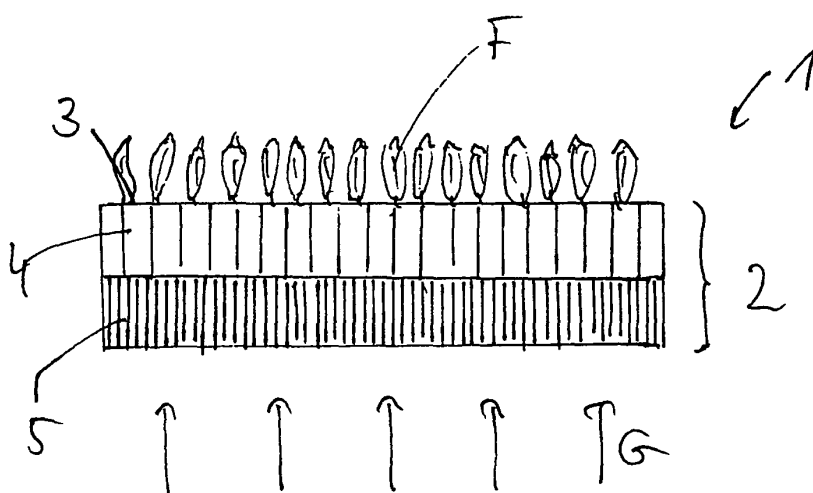
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU(71) Anmelder: **CRAMER SR s.r.o.****98601 Filakovo (SK)**

(72) Erfinder:

• **Gerhard Meyer****98601 Filakovo (SK)**• **Burkhard Krüper****98601 Filakovo (SK)**• **Jozef Ninc****98601 Filakovo (SK)**(74) Vertreter: **Grosse, Wolfgang****Patent- & Rechtsanwälte****Grosse, Bockhorni & Schumacher,****Forstenrieder Allee 59****81476 München (DE)**(54) **Brennerfläche für einen Strahlungsbrenner**

(57) Eine Brennerfläche 2 eines Strahlungsbrenners für gasförmige Brennstoffe, an deren Oberfläche der Brennstoff abbrennt, weist für den Brennstoff durchlässige Bereiche 1 auf, die als Schichtsystem aufgebaut sind. Eine obere Schicht 4, die die Oberfläche 3 der Brennerfläche bildet, an der der Brennstoff bestimmungsgemäß abbrennt, weist eine höhere Durchlässigkeit für den Brennstoff auf als eine darunter liegende untere Schicht 5. Die Durchlässigkeiten der Schichten sind dabei so gewählt, dass die Oberfläche 3 der Brennerfläche 2 möglichst groß wird, um die Zeitspanne zwischen dem Anzünden des Brenners und dem Glühen der Oberfläche 3 zu verkürzen. Die Durchlässigkeit der darunter angeordneten Schicht 5 soll einerseits einen maximalen Durchfluss des Brenngases G erlauben, andererseits ein Umschlagen der Flammen F von der Oberseite der Brennerfläche 2 auf die Unterseite der Brennerfläche 2 verhindern. Als bevorzugtes Material für das Schichtsystem 2 wird poröse Schaumkeramik eingesetzt.

Fig. 1**EP 1 701 092 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennerfläche für einen Strahlungsbrenner für gasförmige Brennstoffe, an deren Oberfläche der Brennstoff abbrennt, und die für den Brennstoff wenigstens in Teilbereichen durchlässig ist, und einen Strahlungsbrenner. Ferner betrifft die Erfindung Verfahren zur Herstellung einer derartigen Brennerfläche.

[0002] Strahlungsbrenner für Brenngas sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Für die Brennerfläche des Strahlungsbrenners werden in der Regel gelochte Keramikplatten oder aus Metallfasern bestehende Matten verwendet. Durch die Öffnungen dringen von unten zugeführte gasförmige Brennstoffe an die Brenneroberfläche und werden dort verbrannt.

[0003] In der Druckschrift EP 1 418 382 A2 wird ein verbesserter Strahlungsbrenner vorgeschlagen, bei dem die Brenneroberfläche heterogen ausgebildet ist und mindestens zwei unterschiedliche Oberflächenbereiche aufweist, von denen einer für den Brennstoff durchlässig ist, während der andere für den Brennstoff undurchlässig ist. Auf diese Weise kann die Brennstoffzufuhr und somit die vom Brenner abgegebene Leistung in einem weiten Leistungsbereich und im Verhältnis zur Gesamtoberfläche reguliert werden.

[0004] Wenigstens für den gasdurchlässigen Oberflächenbereich wird Schaumkeramik ("ceramic foam") verwendet. Schaumkeramik ist ein schwammähnliches, poröses Material, das sich wegen seiner optimalen Durchlässigkeit für Brenngas gut für die Herstellung der Oberflächen von Strahlungsbrennern eignet. Die Vorteile liegen in einer hohen Leistungsabgabe pro Flächeneinheit, einer weitgehend vollständigen Verbrennung der Brenngase und einer damit verbundenen Minimierung von Schadstoffen, insbesondere CO und NO_x, in den Verbrennungsprodukten.

[0005] Neben dem Ziel einer hohen Brennerleistung pro Fläche ist es jedoch auch wünschenswert, die Brennerfläche in kürzester Zeit nach der Zündung des Strahlungsbrenners zum Glühen zu bringen, um unnötigen Energieverlust zu vermeiden und bei Kochgeräten die Ankochzeit zu minimieren.

[0006] Um die Dauer zwischen dem Anzünden des Brenners und dem Glühen der Brenneroberfläche zu verkürzen, kann bekanntermaßen die Oberfläche der Brennerplatte vergrößert werden. Diese Oberflächenvergrößerung wird beispielsweise dadurch erreicht, dass eine glatte Oberfläche mit einem Profil, beispielsweise mit einem wellenförmigen Profil, Erhebungen in Halbkugel- oder Pyramidenform, usw. versehen wird. Dadurch verkürzt sich zwar die Zeit zwischen Zünden und dem Einsetzen des Glüheffekts erheblich, allerdings ist die Herstellung derartiger Platten mit modifizierter Oberfläche technisch aufwendig und kostenintensiv.

[0007] Bei der Verwendung von Schaumkeramiken bietet es sich an, die Porosität der Schaumkeramik zu erhöhen, um auf diese Weise die Oberfläche zu vergrößern. Dies stößt jedoch an technische Grenzen, da bei einer Schaumkeramikplatte mit einer Struktur mit großen Poren die Flamme von der Brenneroberfläche in den Bereich der Gaszufuhr zurückschlagen kann. Aus Sicherheitsgründen muss daher die Porosität der Schaumkeramik unter einem vorgegebenen Grenzwert bleiben.

[0008] Ausgehend davon ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kostengünstige Brennerfläche für einen Strahlungsbrenner, einen Strahlungsbrenner und Verfahren zur Herstellung der Brennerfläche vorzuschlagen, durch die eine Verkürzung der Zeitspanne zwischen Anzünden des Brenners und Glühen der Brennerplatte erreicht und gleichzeitig ein Zurückschlagen der Brennerflamme zur Unterseite der Platte verhindert wird.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Brennerfläche gemäß Anspruch 1, einem Strahlungsbrenner gemäß Anspruch 13 und Herstellungsverfahren gemäß den Ansprüchen 14 und 16.

[0010] Die Brennerfläche für einen Strahlungsbrenner für gasförmige Brennstoffe, an deren Oberfläche der Brennstoff abbrennt, und die für den Brennstoff wenigstens in Teilbereichen durchlässig ist, weist wenigstens zwei Schichten unterschiedlicher Durchlässigkeit für den Brennstoff auf.

[0011] Unter dem Begriff Brennerfläche soll das zwischen der Brennstoffzufuhr und der Brenneroberfläche, an der der Brennstoff abbrennt, angeordnete System verstanden werden. Das Schichtsystem kann dabei lediglich flächige Teilbereiche einnehmen, während andere Flächenbereiche für den Brennstoff undurchlässig sind.

[0012] Die erste, beispielsweise die oberste Schicht des Schichtaufbaus, sollte möglichst durchlässig für den Brennstoff sein. Der Durchlässigkeit ist nach oben hin durch die abnehmende Dichte des Schichtmaterials und den damit verbundenen Stabilitätsverlust eine Grenze gesetzt. Bei der Verwendung von Schaumkeramik entspricht die Durchlässigkeit der Porosität des Materials. Bei hoher Porosität steht eine große Oberfläche, an der der Brennstoff abbrennt, zur Verfügung. Diese relativ große Oberfläche kann in einer kurzen Zeit nach der Zündung des Brenners glühen, und den gewünschten Strahlungseffekt erzeugen. Ein Rückschlagen der Flamme auf die Seite der Brennerfläche, an der der Brennstoff zugeführt wird, kann die erste Schicht jedoch alleine nicht verhindern.

[0013] Eine unterhalb der ersten Schicht angeordnete zweite Schicht sollte zwar möglichst durchlässig für den Brennstoff sein, um denn Gasdurchfluss nicht erheblich zu behindern. Andererseits darf die Schicht nicht so durchlässig sein, dass ein Rückschlagen der Flammen nach innen in das Brennergehäuse auftreten kann.

[0014] Die Brennerfläche weist bevorzugt eine Vielzahl von Schichten unterschiedlicher Durchlässigkeit für den Brennstoff auf, wobei eine Oberfläche einer ersten Schicht die Oberfläche der Brennerfläche bildet, und die Durchlässigkeit der ersten Schicht für den Brennstoff größer ist als die Durchlässigkeit wenigstens einer der darunter liegenden Schichten.

[0015] Eine Oberfläche der ersten Schicht kann die Oberfläche der Brennerfläche bilden und eine höhere Durchlässigkeit für den Brennstoff aufweisen als eine darunter angeordnete zweite Schicht.

[0016] Die Brennerfläche besteht bevorzugt aus Schichten aus porösen Materialien unterschiedlicher Porosität. Insbesondere können Schaumbrennerplatten verwendet werden, in der Schaumkeramiksichten mit zwei oder mehreren unterschiedlichen Porositäten in Sandwichbauweise übereinander hergestellt werden.

[0017] Insbesondere besteht die Brennerfläche aus Schichten aus poröser Schaumkeramik. Die Porosität der Schichten wird entsprechend der Durchlässigkeiten, wie oben beschrieben, eingestellt. Somit werden zwei Ziele erreicht, zum einen das Verhindern Rückschlagens der Flammen bei maximalem Gasdurchfluss, zum anderen eine erhebliche Verkürzung der Anglühzeit. Der grundsätzliche Erfindungsgedanke soll jedoch auch bei einer Verwirklichung mit konventionellen Materialien, z.B. gelochten Keramikplatten oder Metallfasermatten, geschützt werden.

[0018] Die erste Schicht der Brennerfläche kann insbesondere eine höhere Porosität aufweisen als eine darunter angeordnete zweite Schicht.

[0019] Die Brennerfläche ist insbesondere als Schichtsystem aufgebaut, wobei die Durchlässigkeit der einzelnen Schichten mit der Entfernung von der Oberfläche der Brennerfläche abnimmt.

[0020] Die Schichten der Brennerfläche können so ausgebildet sein, dass die Durchlässigkeit der Brennerfläche einen Gradienten aufweist, wobei die Durchlässigkeit mit der Entfernung von der Oberfläche der Brennerfläche abnimmt. Eine solche Brennerfläche kann auch als eine einzige Schicht mit sich im Querschnitt verändernder Durchlässigkeit für den Brennstoff angesehen werden. Die Durchlässigkeit bzw. Porosität nimmt von der Oberfläche, an der der Brennstoff bestimmungsgemäß abbrennt, in Richtung der Brennstoffzufuhr ab.

[0021] Die Brennerplatte weist insbesondere eine erste Schicht, deren Oberfläche die Oberfläche der Brennerfläche bildet, und eine zweite Schicht auf, wobei die erste Schicht eine Durchlässigkeit aufweist, die ein Umschlagen der Brennerflamme von der Seite, an der der Brennstoff bestimmungsgemäß abbrennt, auf die andere Seite der Schicht alleine nicht verhindern kann.

[0022] Die zweite Schicht der Brennerfläche weist bevorzugt eine möglichst große Durchlässigkeit für den Brennstoff auf, wobei die Durchlässigkeit so gewählt ist, dass ein Umschlagen der Brennerflamme von der Seite, an der der Brennstoff bestimmungsgemäß abbrennt, auf die andere Seite der Schicht sicher verhindert wird.

[0023] Die Brennerfläche kann eine Vielzahl von Schichten mit unterschiedlichen Durchlässigkeiten für den Brennstoff aufweisen, wobei die Schichten derart angeordnet sind, dass die Oberfläche der Brennerfläche so vergrößert wird, dass die Zeit zwischen dem Zünden des Strahlungsbrenners und dem Glühen der Oberfläche der Brennerfläche minimiert wird, und ein Umschlagen der Brennerflamme von der Seite der Brennerfläche an der der Brennstoff bestimmungsgemäß abbrennt, auf die andere Seite der Brennerfläche verhindert wird. In diesem "Sandwich"-System können neben der Anordnung der Schichten auch die einzelnen Schichtdicken angepasst werden, um die erfindungsgemäße Aufgabe zu lösen.

[0024] Die Brennerfläche ist insbesondere heterogen aufgebaut und weist zumindest einen ersten für den Brennstoff durchlässigen Flächenbereich und mindestens einen zweiten für den Brennstoff undurchlässigen Flächenbereich auf. Die Vorteile des heterogenen Aufbaus, wie in der Druckschrift EP 1 418 382 A2 beschrieben, können mit den Vorteilen der vorliegenden Erfindung kombiniert werden.

[0025] Die Aufgabe wird auch gelöst durch einen Strahlungsbrenner für gasförmige Brennstoffe umfassend eine Brennerfläche wie oben beschrieben.

Ein Verfahren zur Herstellung einer Brennerfläche umfasst folgende Schritte:

[0026] Ausbildung einer ersten Schicht aus hitzebeständigem Material mit einer ersten Durchlässigkeit für einen gasförmigen Brennstoff; Ausbildung einer zweiten ersten Schicht aus hitzebeständigem Material mit geringerer Durchlässigkeit für den gasförmigen Brennstoff; und Aneinanderfügen der Materialien zur Bildung eines Schichtaufbaus. Das Verfahren bietet eine einfache Herstellbarkeit des Strahlungsbrenners bzw. der Brennerfläche.

[0027] In dem Verfahren werden die Materialien bevorzugt miteinander verbunden, z.B. in einem keramischen Brennverfahren. Die beiden Teile unterschiedlicher Durchlässigkeit für den Brennstoff können jedoch auch lediglich übereinander gelegt und eventuell fixiert werden.

[0028] In einem weiteren Verfahren zur Herstellung einer Brennerfläche wird aus einem hitzebeständigen keramischen Material in einem Brennverfahren eine Brennerfläche für einen Strahlungsbrenner mit einem Schichtaufbau ausgebildet, wobei die Schichten unterschiedliche Durchlässigkeiten für einen gasförmigen Brennstoff aufweisen. Auf diese Weise entsteht ein "Sandwich"-artiger Aufbau bzw. ein Schichtsystem.

[0029] Die Schichten mit unterschiedlichen Durchlässigkeiten werden insbesondere als Schichten mit unterschiedlicher Porosität ausgebildet, d.h. die Durchlässigkeit einer Schicht wird durch eine Auswahl der Porosität erreicht. Insbesondere kann als Material Schaumkeramik verwendet werden. Zur Herstellung der Schaumkeramik wird mit Flüssigkeramikmasse getränkter Schaumstoff, insbesondere Polyurethan, gebrannt, wodurch die Keramik aushärtet und der Schaumstoff verbrannt wird, so dass in diesem Bereich ein poröser Keramikschaum in einer einheitlichen Keramik-

berfläche gebildet wird. Das poröse, schwammähnliche Material weist eine optimal einstellbare Durchlässigkeit für das Brenngas auf und eignet sich hervorragend als Material für die Schichten der Brennerfläche. Die Brennerfläche weist eine hohe Leistung pro Fläche auf. Außerdem liefert das Material ausgezeichnete verbrennungstechnische Ergebnisse hinsichtlich der Reduzierung des Ausstoßes von Schadstoffen (CO und NOx).

[0030] Weitere Vorteile, Kennzeichen und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der detaillierten Beschreibung der folgenden Ausführungsbeispiele anhand der beigefügten Zeichnung: Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Brennerfläche;

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Brennerfläche; und

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Brennerfläche.

[0031] In Fig. 1 ist ein Flächenbereich 1 einer Brennerfläche 2 eines Strahlungsbrenners für gasförmige Brennstoffe dargestellt. Der Flächenbereich 1 der Brennerfläche 2 besteht in diesem Fall aus zwei benachbarten Schichten 4 und 5. Die freie Oberfläche der Schicht 4 bildet gleichzeitig die Oberfläche 3 der Brennerfläche 2. Der von unten der Brennerfläche 2 zugeführte Brennstoff G dringt durch das Schichtsystem 5, 4 an die Oberfläche 3, an der er bestimmungsgemäß abbrennt (schematisch dargestellt durch die Flammen F).

[0032] Die Brennerfläche 2 an sich kann heterogen mit für den gasförmigen Brennstoff durchlässigen Bereichen 1, wie dargestellt, und flächig benachbarten für das Gas undurchlässigen Bereichen (nicht dargestellt) aufgebaut sein, wie dies in der EP 1 418 382 A2 ausgeführt ist.

[0033] Die Schicht 4 weist eine geringere Durchlässigkeit für den Brennstoff auf als die Schicht 5. Beide Schichten bestehen aus einem porösen Material, beispielsweise aus poröser Schaumkeramik. Die höhere Durchlässigkeit der Schicht 4 für den Brennstoff wird durch eine höhere Porosität, d. h. durch eine grobporigere Struktur erreicht. Die benachbarte, darunter liegende und an die Gaszufuhr angrenzende Schicht 5 kann aus dem gleichen oder einem anderen Material hergestellt sein. Sie weist eine geringere Porosität auf, d. h. eine feinporösere Struktur. Somit ist die Dichte der Schicht 4 geringer als die Dichte der Schicht 5.

[0034] Auf diese Weise wird die Oberfläche 3 der Brennerfläche 2 vergrößert. Dies bewirkt eine Verkürzung der Zeitdauer zwischen dem Anzünden des Brenners und dem Glühen der Oberflächenschicht 4 bzw. der Oberfläche 3.

[0035] Die Porosität bzw. Dichte des Materials 5 ist so gewählt, dass ein Umschlagen bzw. Rückschlagen der Flammen von der Oberfläche 3 auf die Gaszufuhrseite durch die Schicht 5 verhindert wird. Die Durchlässigkeit der Schicht 5 für den Brennstoff wird dabei zwar maximiert, um einen möglichst ungehinderten Gasfluss durch die Schicht 5 zu gewährleisten, andererseits ist jedoch die Porosität so gering gewählt, dass das bereits erwähnte Umschlagen der Flammen F auf die Gaszufuhrseite sicher verhindert wird.

[0036] In der Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Flächenbereichs 1 einer erfindungsgemäßen Brennerfläche 2 dargestellt. In diesem Fall sind drei Schichten 4, 5, 6 übereinander gestapelt. Es entsteht ein "Sandwich"-artiger Aufbau bzw. ein Schichtsystem. Die Schichten 4, 5 und 6 weisen jeweils unterschiedliche Durchlässigkeiten für das Brenngas auf. Die Schicht 4 ist beispielsweise die grobporöseste Schicht, d. h. sie weist die höchste Durchlässigkeit für das Gas auf, um eine möglichst große Oberfläche 3, an der das Gas bestimmungsgemäß verbrennt, bereitzustellen. Auf diese Weise wird die Zeitspanne zwischen dem Zünden des Brenners und dem Glühen der Schicht 4 bzw. der Oberfläche 3 minimiert.

[0037] Unter der Schicht 4 ist eine Zwischenschicht 5 mit geringerer Durchlässigkeit angeordnet. Die Schicht 4 verhindert jedoch in diesem Beispiel alleine kein Umschlagen der Flammen auf die andere Seite, d.h. die Gaszufuhrseite, der Brennerfläche 2.

[0038] Auch die Schichten 4 und 5 zusammen sind nicht dazu geeignet, ein Umschlagen der Flammen von der Oberfläche 3 zur Gaszufuhrseite zu verhindern. Aus diesem Grund ist eine dritte Schicht 6, angrenzend an die Schicht 5, mit einer geringeren Durchlässigkeit für den Brennstoff angeordnet als die Schichten 4 und 5. Auch die Schicht 6 mag alleine ein Umschlagen der Flammen auf die Gaszufuhrseite nicht verhindern, leistet dies allerdings in Verbindung mit der Schicht 5.

[0039] Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Anzahl und die Anordnung verschiedener Schichten im allgemeinen beliebig ist, solange einerseits eine große Oberfläche an der Seite der Brennerfläche bereitgestellt wird, an der Brennstoff bestimmungsgemäß abbrennt, und andererseits ein Umschlagen, insbesondere durch das unter der Oberflächenschicht 4 liegende Schichtsystem 5, 6 sicher verhindert wird. Als dritte nebengeordnete Anforderung soll jedoch durch die das Umschlagen verhindernden Schichten 5, 6 die Gaszufuhr zur Oberfläche 3 möglichst wenig behindert werden.

[0040] Es kann ein beliebiges Schichtsystem gebildet werden. Man könnte das Schichtsystem auch als Sandwich-Aufbau bezeichnen. Die Schichten können miteinander verbunden oder lose übereinander gelegt und in einem Strahlungsbrenner fixiert werden. Außerdem könnte die gesamte Brennerfläche 2 den Schichtaufbau aufweisen. Alternativ könnten jedoch nur bestimmte Flächenbereiche 1 der Brennerfläche 2 den Schichtaufbau aufweisen, die übrige Brennerfläche wäre dann für den Brennstoff undurchdringlich (heterogene Brennerfläche).

[0041] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Anhand dieser Figur wird deutlich, dass die Schicht-

ten 4, 5 des Schichtsystems 2 durchaus auch unterschiedliche Dicke aufweisen können, sofern das Schichtsystem die Zielsetzung der Erfindung erfüllt. Im vorliegenden Beispiel ist die Oberflächenschicht 4 des Flächenbereichs 1, die eine sehr grobporöse Struktur aufweist, wesentlich dicker ausgebildet als die feinporöse Schicht 5. Dadurch wird die Stabilität der Oberflächenschicht 4 verbessert. Gleichzeitig wird eine optimal vergrößerte Oberfläche 3 bereitgestellt. Die unter der Schicht 4 liegende feinporöse Schicht 5 ist dagegen dünner ausgebildet. Durchlässigkeit und Dicke der Schicht müssen in Kombination so ausgewählt sein, dass ein Umschlagen der Flammen auf die Gaszufuhrseite sicher verhindert wird, ohne den Gasfluss zur Oberfläche 3 erheblich zu behindern.

Patentansprüche

1. Brennerfläche (2) für einen Strahlungsbrenner für gasförmige Brennstoffe, an deren Oberfläche (3) der Brennstoff abbrennt, und die für den Brennstoff wenigstens in Teilbereichen (1) durchlässig ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennerfläche (2) wenigstens zwei Schichten (4, 5) unterschiedlicher Durchlässigkeit für den Brennstoff aufweist.
2. Brennerfläche (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennerfläche (2) eine Vielzahl von Schichten (4, 5, 6) unterschiedlicher Durchlässigkeit für den Brennstoff aufweist, wobei eine Oberfläche einer ersten Schicht (4) die Oberfläche (3) der Brennerfläche (2) bildet, und die Durchlässigkeit der ersten Schicht (4) für das Gas größer ist als die Durchlässigkeit wenigstens einer der darunter liegenden Schichten (5, 6).
3. Brennerfläche (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Oberfläche einer ersten Schicht (4) die Oberfläche (3) der Brennerfläche (2) bildet und eine höhere Durchlässigkeit für den Brennstoff aufweist als eine darunter angeordnete zweite Schicht (5).
4. Brennerfläche (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten (4, 5) aus porösen Materialien unterschiedlicher Porosität bestehen.
5. Brennerfläche (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten (4, 5) aus poröser Schaumkeramik bestehen.
6. Brennerfläche (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schicht (4) eine höhere Porosität als eine darunter angeordnete zweite Schicht (5) aufweist.
7. Brennerfläche (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennerfläche (2) als Schichtsystem aufgebaut ist, wobei die Durchlässigkeit der einzelnen Schichten (4, 5, 6) mit der Entfernung von der Oberfläche (3) der Brennerfläche (2) abnimmt.
8. Brennerfläche (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten (4, 5) so ausgebildet sind, dass die Durchlässigkeit der Brennerfläche (2) einen Gradienten aufweist, wobei die Durchlässigkeit mit der Entfernung von der Oberfläche (3) der Brennerfläche (2) abnimmt.
9. Brennerplatte (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennerfläche (2) eine erste Schicht (4), deren freie Oberfläche die Oberfläche (3) der Brennerfläche (2) bildet, und eine zweite Schicht (5) aufweist, wobei die erste Schicht (4) eine Struktur aufweist derart, dass die Oberfläche (3) der Brennerfläche gegenüber einer im wesentlichen glatten Fläche vergrößert ist.
10. Brennerfläche (2) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht (5) eine möglichst große Durchlässigkeit für den Brennstoff aufweist, wobei die Durchlässigkeit und die Schichtdicke so gewählt sind, dass ein Umschlagen der Brennerflamme von der Seite, an der der Brennstoff bestimmungsgemäß abbrennt, auf die andere Seite der Schicht (5) sicher verhindert wird.
11. Brennerfläche (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennerfläche (2) eine Vielzahl von Schichten (4, 5, 6) mit unterschiedlichen Durchlässigkeiten für den Brennstoff aufweist, wobei die Schichten (4, 5, 6) derart angeordnet sind, dass die Oberfläche (3) der Brennerfläche (2) so vergrößert wird, dass die Zeit zwischen dem Zünden des Strahlungsbrenners und dem Glühen der Oberfläche (3) der Brennerfläche (2) minimiert wird, und ein Umschlagen der Brennerflamme von der Seite der Brennerfläche (2), an der der Brennstoff bestimmungsgemäß abbrennt, auf die andere Seite der Brennerfläche (2) sicher verhindert wird.

12. Brennerfläche (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennerfläche (2) heterogen aufgebaut ist und zumindest einen für den Brennstoff durchlässigen ersten Flächenbereich (1) und mindestens einen für den Brennstoff undurchlässigen zweiten Flächenbereich aufweist.

5 13. Strahlungsbrenner (1) für gasförmige Brennstoffe, umfassend eine Brennerfläche (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10 14. Verfahren zur Herstellung einer Brennerfläche (2), insbesondere nach einem der Ansprüche 1-12, umfassend folgende Schritte:

Ausbildung einer ersten Schicht aus hitzebeständigem Material mit einer ersten Durchlässigkeit für einen gasförmigen Brennstoff;

Ausbildung einer zweiten ersten Schicht aus hitzebeständigem Material mit geringerer Durchlässigkeit für den gasförmigen Brennstoff; und

15 Aneinanderfügen der Materialien zur Bildung eines Schichtaufbaus.

15 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialien miteinander verbunden werden.

20 16. Verfahren zur Herstellung einer Brennerfläche (2), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-13, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus einem hitzebeständigen keramischen Material in einem Brennverfahren eine Brennerfläche (2) für einen Strahlungsbrenner (1) mit einem Schichtaufbau ausgebildet wird, wobei die Schichten unterschiedliche Durchlässigkeiten für einen gasförmigen Brennstoff aufweisen.

25 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14-16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten mit unterschiedlichen Durchlässigkeiten als Schichten mit unterschiedlicher Porosität ausgebildet werden.

30

35

40

45

50

55

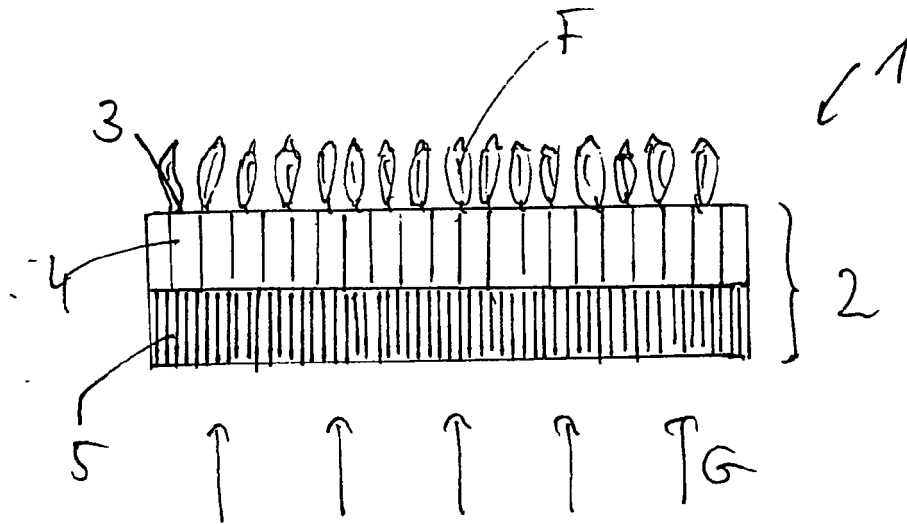


Fig. 1

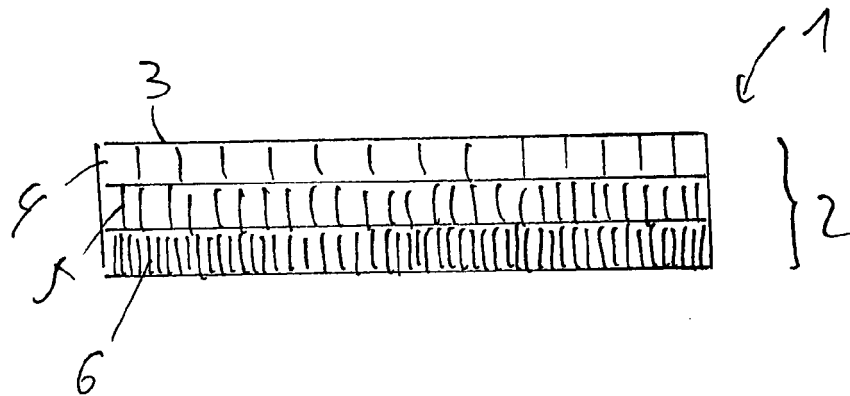


Fig. 2

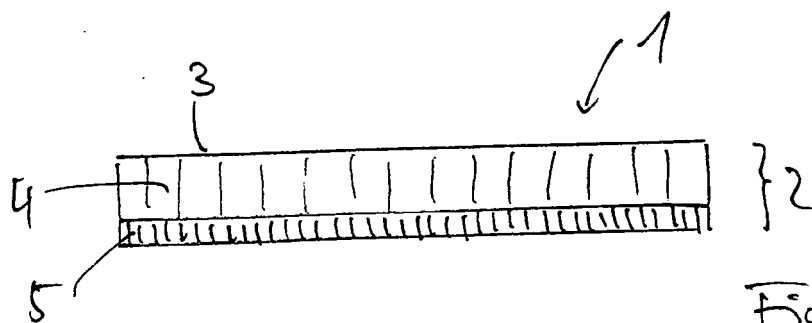


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 3527

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 249 953 A (ROTH ET AL) 5. Oktober 1993 (1993-10-05)	1-7, 9-11, 13-17 12	F23D14/16 F23D14/82
Y	* Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 54; Abbildung 2 *		
X	US 3 912 443 A (RAVAULT ET AL) 14. Oktober 1975 (1975-10-14)	1-7, 9-11, 13-17	
	* Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 16 *		
	* Abbildung *		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 015, Nr. 160 (M-1105), 22. April 1991 (1991-04-22) & JP 03 028611 A (NKK CORP), 6. Februar 1991 (1991-02-06) * Zusammenfassung *	1-4,6,7, 9-11, 13-15	
X	DE 198 47 042 A1 (SCHOTT GLAS) 20. April 2000 (2000-04-20)	1-4, 6-11, 13-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F23D
	* Spalte 6, Zeile 12 - Zeile 18; Anspruch 1; Abbildungen 16,17 *		
X	DE 100 00 652 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 19. Juli 2001 (2001-07-19)	1-4,6,7, 9-11, 13-15	
	* Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 10; Abbildung 2 *		
X	DE 102 28 411 C1 (ENGINION AG) 18. September 2003 (2003-09-18)	1-4,6,7, 9-11, 13-17	
	* Absätze [0001], [0014], [0021], [0022]; Abbildung 1 *		
	-/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2005	
		Prüfer Coquau, S	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 3527

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 1 418 382 A (CRAMER SR S.R.O) 12. Mai 2004 (2004-05-12) * Anspruch 1 * -----	12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2005	Prüfer Coquau, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 3527

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5249953	A	05-10-1993	EP	0410569 A1	30-01-1991
US 3912443	A	14-10-1975	GB	1439767 A	16-06-1976
			DE	2347760 A1	04-04-1974
			FR	2200949 A5	19-04-1974
			JP	910092 C	14-06-1978
			JP	49133935 A	23-12-1974
			JP	52039503 B	05-10-1977
JP 03028611	A	06-02-1991	JP	2751425 B2	18-05-1998
DE 19847042	A1	20-04-2000	KEINE		
DE 10000652	A1	19-07-2001	NL	1017071 A1	16-07-2001
DE 10228411	C1	18-09-2003	KEINE		
EP 1418382	A	12-05-2004	DE	10251548 A1	19-05-2004
			AU	2003236443 A1	20-05-2004
			EP	1418382 A2	12-05-2004
			US	2004086818 A1	06-05-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82