

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 989/96

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **F23D 14/18**

(22) Anmeldetag: 10. 6.1996

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1998

(45) Ausgabetag: 26. 4.1999

(56) Entgegenhaltungen:

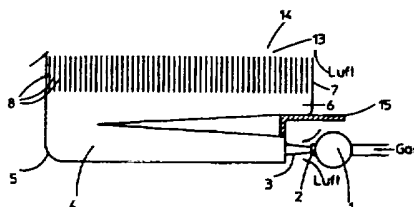
DE 2733552A1 DE 19518026A1

(73) Patentinhaber:

VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1231 WIEN (AT).

(54) **BRENNER**

(57) Atmosphärischer teilvormischender Brenner, der einen Gemischraum aufweist, an den ein Injektor (5) angeschlossen ist, dessen Einlaß im wesentlichen coaxial zu einer Gasdüse (2) angeordnet ist, wobei der Gassammelraum (6) mit einer mit Ausströmöffnungen versehenen Abdeckung überdeckt ist. Um eine Verminderung des NO<sub>x</sub>-Ausstoßes zu erreichen, ist vorgesehen, daß die Abdeckung durch einen Wabenkörper (7,7') gebildet ist, der zumindest teilweise mit einem Katalysator (8) beschichtet ist und dessen Kanäle durchgehend an beiden Seiten offen ausgebildet sind.



Die Erfindung bezieht sich auf einen Brenner gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches.

Ein solcher Brenner ist bekanntgeworden aus der DE 2 733 552 A1. Hieraus ist ein vollvormischender Brenner bekanntgeworden, bei dem das Brennstoffgemisch dem Katalysatorkörper in erhitztem Zustand zugeführt wird. Eine Sekundärluftzuführung ist nicht vorhanden und vollvormischende Brenner sind in ihrem Modulationsbereich gegenüber teilvormischenden Brennern benachteiligt, während sie in bezug auf den  $\text{NO}_x$ -Ausstoß vorteilhafter sind.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und einen Brenner der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, der als teilvormischender Brenner betrieben werden kann und bei dem sich ein nur geringer  $\text{NO}_x$ -Ausstoß ergibt.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem Brenner der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird erreicht, daß im Betrieb nur der Teil des Gemisches katalytisch umgesetzt wird, für den die Primärluft ausreicht und nur der Rest des Gemisches in Flammen verbrannt wird, nachdem dieser sich mit Sekundärluft vermischt hat. Da das verbleibende Gemisch samt dem bei der katalytischen Umsetzung des Gemisches entstehende Abgas nicht mehr ausreichend Verbrennungsluft aufweist, wird der Zutritt von Sekundärluft zu den Flammen durch die Kanäle zwischen den Brennerkammern ermöglicht.

Die Entstehung von  $\text{NO}_x$  wird erheblich vermindert, da sich eine Magergemischflamme ausbildet. Dabei kann die Vormischung mit Primärluft so gesteuert werden, daß das Gas-Luft-Gemisch außerhalb der Zündgrenzen liegt, wodurch die Gefahr eines Rückschlags von Flammen vermieden wird.

Außerdem ist eine relativ lange Verweilzeit des Gemisches im Bereich der katalytischen Oberfläche des Wabenkörpers erzielbar, so daß ein entsprechend großer Teil des Gemisches katalytisch umgesetzt wird. Dazu trägt auch der Umstand bei, daß die Führung des Gemisches durch den Wabenkörper auch einen sehr innigen Kontakt des Gemisches mit der katalytisch beschichteten Oberfläche sicherstellt.

Weiter ist auch sichergestellt, daß die sich bei der Verbrennung des restlichen Gemisches ausbildenden Magergemischflammen in einem hinreichenden Abstand von der katalytisch beschichteten Oberfläche ausbilden, so daß sich nur ein geringer Wärmeeintrag zum Katalysator ergibt, wodurch dieser vor einer Überhitzung und damit einer Zerstörung geschützt ist. Dieser Effekt ist selbstregulierend, da vor dem Verbrennen des Brenngas-Luft-Gemisches Sekundärluft zuströmen muß. Die Vermischung mit Sekundärluft erfolgt längs des Ausströmweges des Brenngas-Abgas-Gemisches.

Weiter ist durch die vorgeschlagenen Maßnahmen auch erreichbar, daß der thermische Auftrieb im Brennraum, in dem der Brenner angeordnet ist, zur Überwindung der Druckverluste an der Abdeckung des Brenners genutzt werden kann.

Dabei kann die katalytisch beschichtete Oberfläche so gestaltet werden, daß zur Kühlung des Katalysators die Wärmeauskopplung durch Strahlung genutzt werden kann. Dies wird dadurch erreicht, daß eine geringe Länge des Katalysators auf der dem Brennraum zugewandten Seite katalytisch beschichtet ist.

Bei teilvormischenden Brennern ergibt sich auch der Vorteil, daß diese, verglichen mit vollvormischenden Brennern, in einem größeren Bereich betrieben werden können. Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen konnte auch der Hauptnachteil der bisherigen teilvormischenden Brenner der gegenüber vollvormischenden Systemen erhöhte  $\text{NO}_x$ -Ausstoß behoben werden.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich die Möglichkeit, auch größere Brenneranordnungen herzustellen, bei denen trotzdem über deren gesamte Fläche im wesentlichen gleiche Verhältnisse gegeben sind, wobei auch in den zentralen Bereichen einer solchen Brenneranordnung ein ausreichender Zutritt von Sekundärluft möglich ist.

Bei Anordnung eines durchgehenden Wabenkörpers 7 gemäß Anspruch 3 über mehrere Brenner ergibt sich der Vorteil, daß durch die in den Zwischenräumen zwischen den Brennern den Wabenkörper durchströmende Sekundärluft Wärme aus diesem abgeführt wird und dadurch eine Überhitzung der katalytischen Beschichtung 8 vermieden wird. Gleichzeitig wird die Sekundärluft vorgewärmt. Letzteres führt zu einer besseren Verbrennung des nicht katalytisch umgesetzten Gemisches.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Fig. 1 bis 5 der Zeichnungen erläutert.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Brenner,
- Fig. 2 eine Brenneranordnung in Draufsicht,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Brenneranordnung nach der Fig. 2,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine weitere Brenneranordnung und
- Fig. 5 einen Querschnitt durch die Brenneranordnung nach der Fig. 4.

Gleiche Bezugszeichen bedeuten in allen Fig. gleiche Einzelheiten.

Der Brenner nach der Fig. 1 weist ein Gasverteihr 1 auf, in das Düsen 2 eingeschraubt sind oder das mit Öffnungen versehen ist, aus denen ein Gasstrahl 3 austritt. Durch den Impuls des Gases wird Luft mitgerissen, so daß ein unterstöchiometrisches Gemisch entsteht. Dieses strömt über einen Diffusor 4 eines Injektors 5 in einen Gassammelraum 6.

Von dort strömt das Gemisch in einen Wabenkörper 7, der eine katalytische Beschichtung 8 aufweist.

Dabei ist das Gasverteihr 1 durch eine abgewinkelte Platte 15 gegen den Wabenkörper 7 abgeschirmt, um so einen Rückschlag auf die Düsen 2 zu vermeiden.

Beim Betrieb des Brenners strömt das Gemisch über den Injektor 5 in den Gassammelraum 6 und durchströmt anschließend den Wabenkörper 7. Dabei wird ein Teil des Gemisches 13 katalytisch umgesetzt. Die dabei entstehenden Abgase strömen gemeinsam mit dem verbleibenden Gemisch aus den oberen Öffnungen der Kanäle des Wabenkörpers 7 aus. Das nicht umgesetzte Gemisch 13 verbrennt oberhalb der Oberseite des Wabenkörpers 7 mit Flammen 14.

Beim Starten des Brenners strömt das gesamte Gemisch durch den Wabenkörper 7 und verbrennt mit Flammen 14. Das Brenngas-Luft-Gemisch wird konventionell gezündet. Die dabei entstehenden Flammen 14 heizen den Wabenkörper 7 auf, so daß die katalytische Beschichtung 8 ihre Arbeitstemperatur erreicht und ein Teil des Gemisches katalytisch umgesetzt wird.

Der Wabenkörper 7 wird gekühlt durch Strahlungswärmeauskopplung an der dem den Brenner aufnehmenden Brennraum zugewandten Seite, die durch die Sekundärluft, die durch die nicht mit Brenngas beaufschlagten Kanäle beziehungsweise durch die Zwischenräume zwischen den Brennkammern strömt.

Eine Kühlung des Gemisches ist dabei nicht notwendig, da die Vormischung außerhalb der Zündgrenzen liegt.

Bei der Verbrennung des verbleibenden Gemisches strömt Sekundärluft zu den Flammen 14. Dadurch stabilisiert sich die Magergemischflamme erst in einem weiteren Abstand von der Oberseite des Wabenkörpers 7, so daß der Wärmeeintrag in diesen vermindert und eine Überhitzung verhindert wird. Durch die Magergemischflammen ist es auch möglich, daß die thermische Auftriebskraft zur Drucküberwindung genutzt werden kann.

Die Fig. 2 und 3 zeigen eine Brenneranordnung, bei der die einzelnen Brenner voneinander beabstandet angeordnet sind, wobei die Injektoren 5 mit Gasdüsen 2 ausgerichtet sind und Sekundärluft 12 durch die Spalte 11 zwischen den Brennern hindurchströmen kann.

Dabei kann die Sekundärluft 12 ungehindert zwischen den Brennern hindurch nach oben strömen und kühlt dabei die Wände der Brenner.

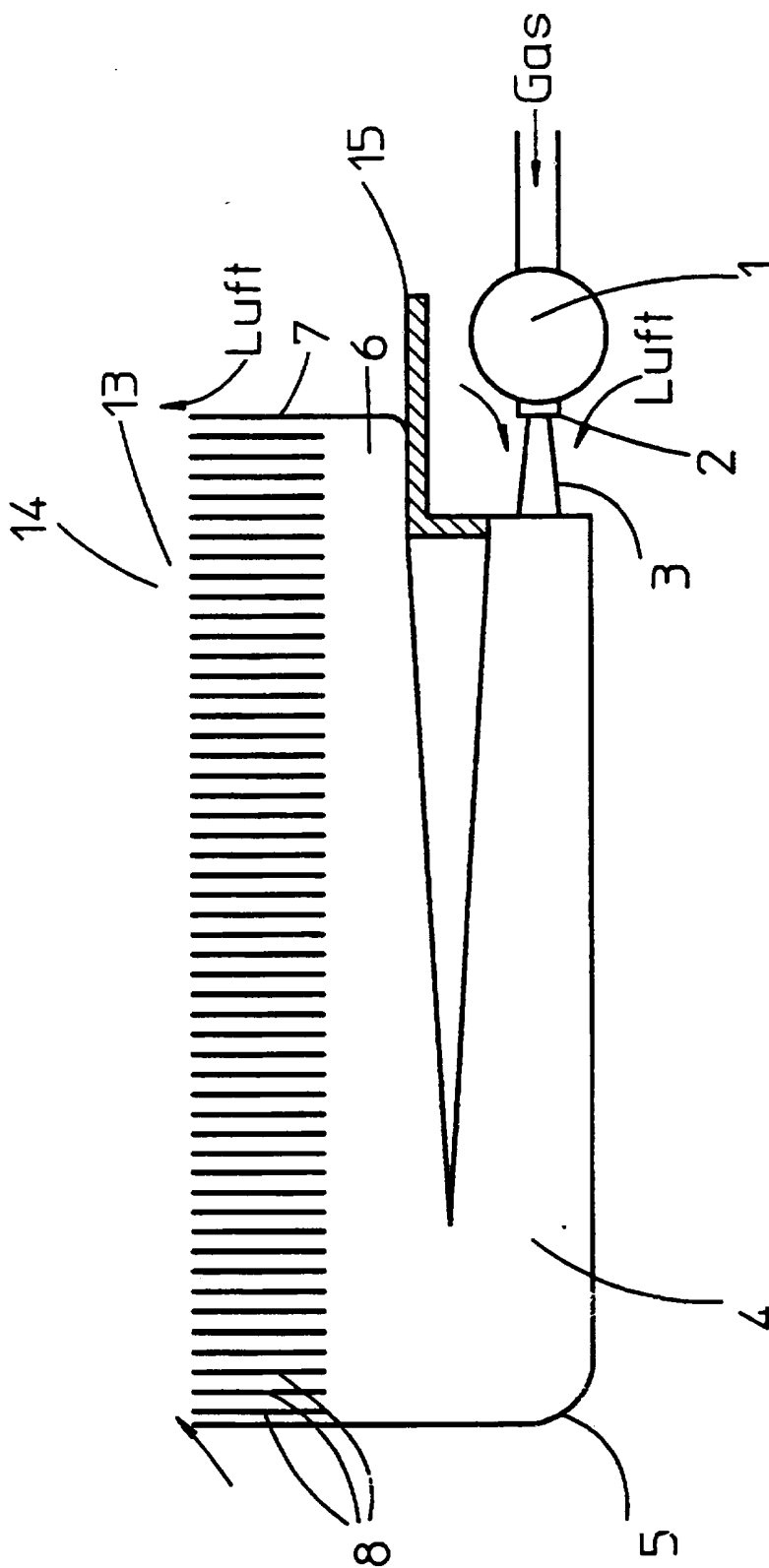
Bei einer Brenneranordnung nach den Fig. 4 und 5 sind die Brenner von einem durchgehenden Wabenkörper 7' überdeckt, so daß die durch Spalte 11 aufsteigende Sekundärluft 12 durch den Wabenkörper 7' hindurchströmt und dabei Wärme aus diesem ableitet.

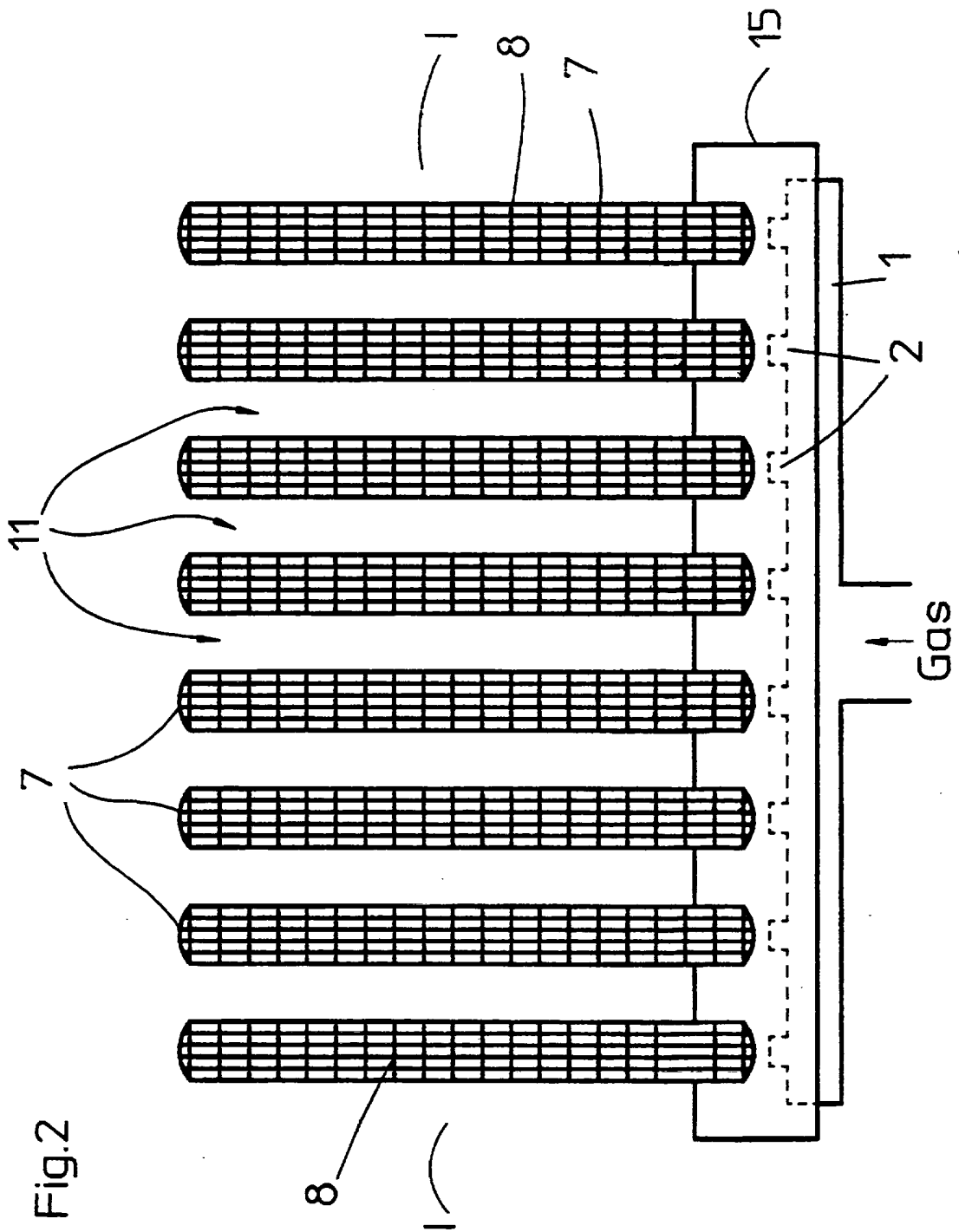
### Patentansprüche

1. Brenner, der einen Gassammelraum (6) aufweist, der mit einem mit Kanäle bildenden Ausströmöffnungen versehenen, zumindest teilweise mit einem Katalysator (8) beschichteten Wabenkörper (7, 7') überdeckt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Brenner als an sich bekannter atmosphärischer teilvormischender Brenner ausgebildet ist, der in an sich bekannter Weise einen Injektor (5) mit zu dessen Einlaß im wesentlichen koaxial ausgerichteter Gasdüse (2) aufweist, wobei stromab des Wabenkörpers (7, 7') eine Sekundärluftzuführung vorgesehen ist.
2. Brenneranordnung mit mehreren Brennern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brenner voneinander beabstandet angeordnet sind, wobei die Abstände zur Sekundärluftzuführung vorgesehen sind.
3. Brenneranordnung mit mehreren Brennern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brenner voneinander beabstandet angeordnet und von einem gemeinsamen Wabenkörper (7') überdeckt sind, wobei die Abstände mit den zugeordneten Kanälen des Wabenkörpers (7') zur Sekundärluftzuführung vorgesehen sind.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

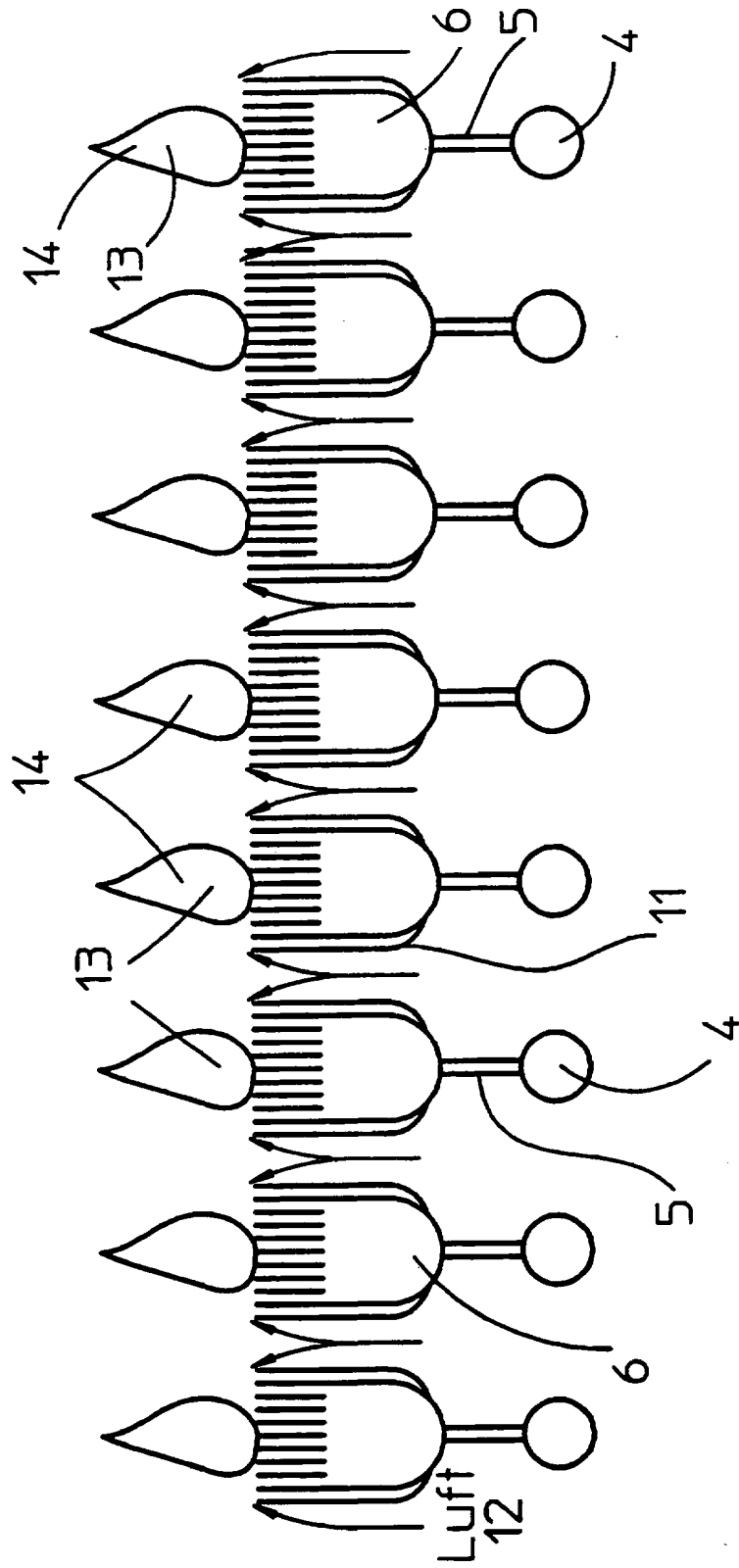
Fig.1





Schnitt I-I

Fig.3



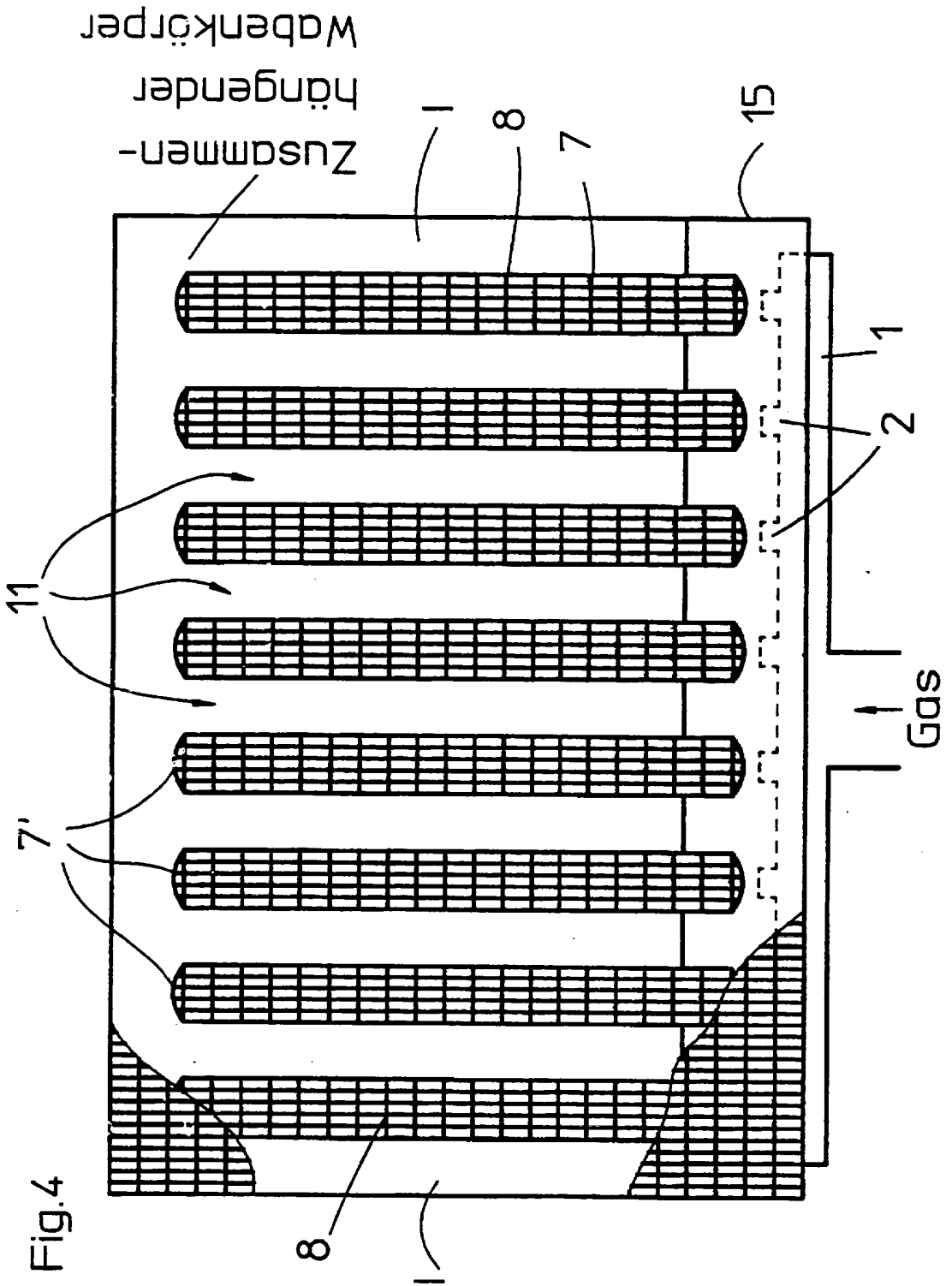


Fig.4

