

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 913 642 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.05.1999 Patentblatt 1999/18

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F23M 5/08

(21) Anmeldenummer: 98120067.8

(22) Anmeldetag: 23.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 31.10.1997 DE 19748261

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Boiger, Peter  
73249 Wernau (DE)

#### (54) Brennkammer, insbesondere für Gas-Warmwasserbereiter- und Gas-Heizungsgerätebrenner

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkammer, insbesondere für Gas-Warmwasserbereiter- und Gas-Heizungsgerätebrenner, die eine die Brennkammer (1) wenigstens seitlich begrenzende, durch eine Luftströmung (L, L') gekühlte Brennkammerwand (5, 6, 7, 8) aus temperaturfestem Wärmedämmstoff aufweisen, und die Brennkammer (1) weist einen tieferliegenden Gasbrenner (3) und einen darüber angeordneten

Warmwasser-Wärmeübertrager (4) auf. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß in der Brennkammer (1) vor dem Wärmedämmstoff (5) ein stählerner Konvektor (6; 7) mit einer formelastischen Rippenstruktur (10; 10') angeordnet ist, der im Betrieb von einem Kühlluftstrom (L, L') durchströmt werden kann.

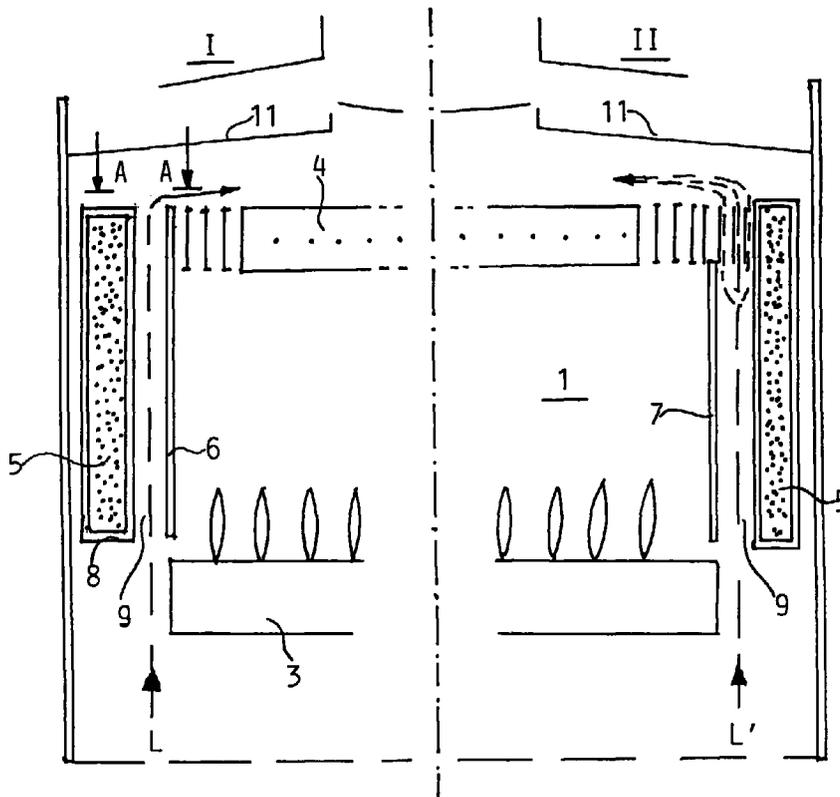


Fig. 1

EP 0 913 642 A2

## Beschreibung

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkammer, insbesondere für Gas-Warmwasserbereiter- und Gas-Heizungsgerätebrenner, die eine die Brennkammer wenigstens seitlich begrenzende, durch eine Luftströmung gekühlte Brennkammerwand aus temperaturfestem Wärmedämmstoff aufweisen, und die Brennkammer einen tieferliegenden Gasbrenner und einen darüber angeordneten Warmwasser-Wärmeübertrager aufweist.

### STAND DER TECHNIK

[0002] Eine derartige luftgekühlte Brennkammer ist z.B. aus DE-PS 3024792 bekannt. Bei dieser bekannten Brennkammer ist zwischen einem Außen- und einem Innenmantel ein belüfteter Zwischenraum ausgebildet, der die Wärmeisolierung des Außenmantels verbessert und der mit Öffnungen versehen ist, so daß ein den Außenmantel vor Überhitzung schützender Luftstrom aufsteigen kann.

[0003] Bei zur Zeit entwickelten Brennkammern werden Maßnahmen angestrebt, die die bisher zumeist aus physiologisch und ökologisch bedenklichen Faserstoffen bestehenden Wärmedämmstoffe durch preiswerte andere Wärmedämmstoffe ersetzen sollen, wie z.B. durch mikroporöse Weichkeramik mit Luftporen. Die Temperaturbeständigkeit solcher mikroporöser Weichkeramik ist jedoch nur bis ca. 900-1000°C gegeben.

### KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Brennkammer derart zu gestalten, daß für die Brennkammerisolierung ein physiologisch unbedenklicher Wärmedämmstoff eingesetzt werden kann, indem die auf ihn wirkende Temperaturbelastung so weit abgesenkt wird, daß dieser Wärmedämmstoff zumindest über die Lebensdauer eines Gaswarmwasserbereiter- oder Gas-Heizungsgerätebrenners aufrecht erhalten bleibt.

[0005] Um diese Aufgabe zu lösen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß in der Brennkammer vor dem Wärmedämmstoff ein stählerner Konvektor mit formelastischer Rippenstruktur angeordnet ist, so daß ein Kühlluftstrom zwischen dem Wärmedämmstoff und dem Konvektor strömen kann.

[0006] Auf diese Weise wird die Wärme gezielt dort abgeführt, wo das höchste unerwünschte Temperaturpotential wirkt, nämlich bereits vor dem Wärmedämmstoff der Brennkammerwand. Zum Beispiel läßt sich durch den Einbau des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Konvektors erreichen, daß die Temperatur an dem Wärmedämmstoff der Brennkammerwand auf etwa

700-800°C abgesenkt wird, so daß die hinsichtlich der Wärmedämmung und der physiologischen Verträglichkeit günstigen mikroporösen Weichkeramikmaterialien einsetzbar sind. Eine Möglichkeit besteht darin, den Konvektor so zu gestalten, daß der von unten nach oben aufsteigende Kühlluftstrom am Wärmeübertrager vorbei in den Abgasstrom der Brennkammer unter Erwärmung desselben geleitet wird, so daß die Abgastemperatur angehoben wird und die Abgase, insbesondere in der Abgasführung, nicht den Taupunkt unterschreiten, womit eine Kondensatbildung vermieden ist.

[0007] Eine Alternative dazu ist, den Konvektor derart zu gestalten, daß der Kühlluftstrom einen Randabschnitt des Wärmeübertragers durchströmt und damit den Wasserwirkungsgrad  $\eta$  steigert.

[0008] Es kann günstig sein, die Rippenstruktur des Konvektors im wesentlichen senkrecht anzuordnen, wodurch die Kühlluft nahezu ungehindert von unten nach oben durch den Konvektor strömen kann.

[0009] Wenn der Wärmedämmstoff des Brenners vollständig von einem Metall, z.B. Stahlmantel, ummantelt ist, wird der Konvektor bevorzugt so gestaltet, daß die zum stählernen Mantel um den Wärmedämmstoff weisenden Kanten der Rippen des Konvektors am Mantel anschließen.

[0010] Auch bei Verwendung eines geeigneten härteren alternativen mikroporösen Wärmedämmstoffs ist der Konvektor so gestaltet, daß die zum Wärmedämmstoff weisenden Kanten der Rippen des Konvektors am Wärmedämmstoff anstehen.

[0011] Bei der Herstellung eines solchen erfindungsgemäß verwendeten stählernen Konvektors kann es vorteilhaft sein, die Rippenstruktur durch einen Falzvorgang oder durch Ziehen aus einem Stahlblech zu formen.

[0012] In diesem Fall läßt sich in Abhängigkeit vom gewünschten Ziel in der Wärmebilanz die Weite eines beim Falzvorgang gebildeten Spalts zwischen den Rippenwänden, der zum Inneren der Brennkammer hinweist, wählen.

[0013] In ähnlicher Weise läßt sich der gewünschten Wärmebilanz dadurch Rechnung tragen, daß die Abstände der Rippen entsprechend gewählt werden.

[0014] Allgemein wird durch die bei der erfindungsgemäßen Brennkammer vorgeschlagenen Maßnahmen die Brennkammerwärmeisolierung verbessert. Die bislang verwendeten physiologisch und ökologisch bedenklichen, lungengängige Teilchen emittierende Brennkammerisoliermaterialien sind vermieden. Es sind keine flüssigen Fluide zur Brennkammerkühlung nötig, wodurch sich die Kosten senken und unerwünschte Funktionsrisiken vermeiden lassen. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene formelastische Rippenstruktur des Konvektors läßt sich kostengünstig durch einen Falzvorgang aus Stahlblech herstellen.

[0015] Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Merkmale des Brenners ermöglichen alternativ entweder

eine Abgastemperaturerhöhung oder eine Erhöhung des Wasserwirkungsgrads.

**[0016]** Die obigen vorteilhaften Merkmale werden anhand der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Brennkammer noch deutlicher, wenn diese Beschreibung unter Bezug auf die beiliegende Zeichnung gelesen wird.

#### ZEICHNUNG

##### **[0017]**

Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Brennkammer und zwar links eine Ausführungsform I und rechts eine alternative Ausführungsform II;

Fig. 1A zeigt einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäß gestaltete Brennkammerwand, wobei die Schnittebene A-A senkrecht zur Schnittebene in Fig. 1 liegt; und

Fig. 1B zeigt vergrößert einen Ausschnitt der in Fig. 1A im Schnitt gezeigten Brennkammerwand.

**[0018]** Die in Fig. 1 schematisch in einer Querschnittsansicht dargestellte Brennkammer 1 weist eine einen oberliegenden Warmwasser-Wärmeübertrager 4 wenigstens seitlich, d.h. in Umfangsrichtung, umgebende Brennkammerwand, einen unter dem Warmwasser-Wärmeübertrager 4 angeordneten Gasbrenner 3, ein nicht näher bezeichnetes Gehäuse und ein mit dem Gehäuse verbundenes, im Abgasweg angeordnetes Abgasleitblech 11 auf. Bezogen auf die Brennkammerwand ist Fig. 1 in eine links von einer strichpunktierter gezeichneten senkrechten Mittellinie liegende erste Ausführungsform I und eine rechts von dieser Linie liegende zweite Ausführungsform II unterteilt. Die beiden Ausführungsformen I und II unterscheiden sich darin, daß bei der linken Ausführungsform I der in Form einer formelastischen Rippenstruktur gebildete stählerne Konvektor 6 senkrecht angeordnete Luftkanäle 9 so aufweist, daß die hindurchströmende kühlende Luft L am Wärmeübertrager 4 vorbei direkt in den Abgasstrom geleitet wird, während bei der rechts gezeigten Ausführungsform II die Rippenstruktur des stählernen Konvektors 7 derart gestaltet ist, daß die durch die Rippenstruktur gebildeten senkrechten Luftkanäle 9 den kühlenden Luftstrom L' noch durch einen Randbereich des Warmwasser-Wärmeübertragers 4 leiten und dadurch den Wasserwirkungsgrad  $\eta$  erhöhen. In beiden, in Fig. 1 dargestellten Ausführungsformen I und II der erfindungsgemäßen Brennkammer 1 weist die Brennkammerwand von außen nach innen einen von einer stählernen Kapsel 8 ummantelten Wärmedämmstoff 5, die genannten Luftkanäle 9 und den oben erwähnten, als formelastische Rippenstruktur gestalte-

ten, stählernen Konvektor 6 bzw. 7 auf.

**[0019]** Der Wärmedämmstoff 5 kann bei den dargestellten Ausführungsformen der Erfindung aus einem kostengünstigen und ökologisch und physiologisch unbedenklichen mikroporösen Weichkeramikstoff mit Lufteinschlüssen bestehen, der jedoch thermisch nicht besonders stabil ist. Wenn der Wärmedämmstoff aus einem härteren Keramikmaterial mit mikroporöser Struktur besteht, kann die zum Inneren der Brennkammer 1 weisende Wand des stählernen Mantels 8 gegebenenfalls entfallen, wenn der Dämmstoff genügende mechanische Stabilität aufweist.

**[0020]** Der in Fig. 1A dargestellte Schnitt durch die Brennkammerwand liegt in einer zur Ebene A-A, die in Fig. 1 gezeigt ist, parallelen Ebene, d.h. senkrecht zur Schnittebene der Fig. 1. Fig. 1A zeigt deutlich, daß einzelne senkrechte Luftkanäle 9 durch die Rippenstruktur des formelastischen Konvektors 6 oder 7 gebildet werden, so daß die durch die Kanäle 9 strömende Kühlluft in eine Vielzahl einzelner Luftströme unterteilt ist und die Rippen dem stählernen Konvektor 6, 7 eine große Kühloberfläche verleihen. Die Anzahl der Rippen 10 bzw. die Anzahl der einzelnen Kanäle 9 spielt eine Rolle bei der zu erreichenden Wärmebilanz. Es ist deutlich zu erkennen, daß die nach außen weisenden Kanten der Rippen 10 an der Innenwand des den Wärmedämmstoff 5 umgebenden Mantels 8 anliegen.

**[0021]** Die vergrößerte Darstellung der Brennkammerwand in Fig. 1B zeigt die formelastische Rippenstruktur des Konvektors 6, 7 deutlicher. Zum Inneren der Brennkammer 1 hin können die Wände der Rippen 10, 10' jeweils einen Spalt 12 bilden, dessen Weite S bzw. S' in Abhängigkeit von dem zu erreichenden Ziel bei der Wärmebilanz angepaßt werden kann. Ein solcher eine formelastische Rippenstruktur bildender stählerner Konvektor kann kostengünstig durch Falzen oder Ziehen eines Stahlblechs hergestellt werden.

**[0022]** Durch diesen erfindungsgemäß vorgesehenen, formelastischen Konvektor stellt sich ein maximales Temperaturniveau auf der Wärmedämmstoffseite von weniger als 700-800°C ein. Dieser formelastische Konvektor wirkt zudem wärmspannungsausgleichend. Dies ist eine der Bedingungen für den Einsatz von Stahl als Brennkammerwandmaterial bei Gas-Warmwasserbereiterbrennern und Gas-Heizungsgerätee brennern. Damit ist die Voraussetzung für den Einsatz kostengünstiger und funktionell geeigneter sowie unbedenklicher Wärmedämmstoffe erfüllt.

**[0023]** Mit den oben beschriebenen und in Fig. 1 als Ausführungsform I und Ausführungsform II dargestellten Gestaltungen des aus einer formelastischen Rippenstruktur bestehenden stählernen Konvektors läßt sich entweder die Abgastemperatur erhöhen (Alternative I) oder der Wasserwirkungsgrad  $\eta$  erhöhen (Alternative II). Insgesamt wird damit der Wirkungsgrad eines Gas-Warmwasserbereiterbrenners oder Gas-Heizungsgerätee brenners erhöht. Durch die Anhebung der Abgastemperatur bei der Alternative I kann z.B. die

Wärmeübertragerfläche des Wärmeübertragers 4 größer dimensioniert werden, so daß wieder die minimal notwendige Abgastemperatur erreicht wird, womit in derselben Zeit mehr Wasser mit derselben Temperatur erhitzt werden kann. Aus Untersuchungen ist bekannt, daß bei Wassererhitzern für den Hausgebrauch ein Anteil von etwa 10% Kühlluft am gesamten Abgasmassestrom optimal ist. Damit wird einerseits eine ausreichende Kühlung der die äußere Brennkammerwand bildenden Wärmedämmstoffe erzielt und andererseits die Abgastemperatur des Wassererhitzers erhöht (Alternative I).

[0024] Physiologisch und ökologisch bedenkliche Brennkammerisoliermaterialien, die lungengängige Teilchen emittieren, sind durch den erfindungsgemäßen Vorschlag gänzlich vermieden. Insgesamt werden physiologisch unbedenkliche und kostengünstige Werkstoffe verwendet.

#### Patentansprüche

1. Brennkammer, insbesondere für Gas-Warmwasserbereiter- und Gas-Heizungsgerätebrenner, die eine die Brennkammer (1) wenigstens seitlich begrenzende, durch eine Luftströmung (L, L') gekühlte Brennkammerwand (5, 6, 7, 8) aus temperaturfestem Wärmedämmstoff aufweisen, und die Brennkammer (1) einen tieferliegenden Gasbrenner (3) und einen darüber angeordneten Warmwasser-Wärmeübertrager (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Brennkammer (1) vor dem Wärmedämmstoff (5) ein stählerner Konvektor (6; 7) mit einer formelastischen Rippenstruktur (10; 10') angeordnet ist, der im Betrieb von einem Kühlluftstrom (L, L') durchströmt werden kann.
2. Brennkammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Konvektor (6; 7) derart gestaltet ist, daß die Temperatur an dem Wärmedämmstoff der Brennkammerwand auf etwa 700-800°C abgesenkt ist.
3. Brennkammer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Konvektor (6) derart gestaltet ist, daß der Kühlluftstrom (L) am Wärmeübertrager (4) vorbei in den Abgasstrom der Brennkammer (1) unter Erwärmung desselben geleitet wird (Fig. 1 I).
4. Brennkammer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Konvektor (7) derart gestaltet ist, daß der Kühlluftstrom (L') einen Randabschnitt des Wärmeübertragers (4) durchströmt (Fig. 1 II).
5. Brennkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rippenstruktur (10, 10') des Konvektors (6, 7) im wesentlichen senkrecht angeordnet ist.
6. Brennkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmedämmstoff (5) vollständig von einem stählernen Mantel (8) umgeben ist und daß die zum Mantel (8) weisenden Kanten der Rippen (10, 10') des Konvektors (6, 7) am Mantel anschließen.
7. Brennkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmedämmstoff (5) zum Konvektor hin freiliegt und daß die Kanten der Rippen (10, 10') desselben am Wärmedämmstoff anstehen.
8. Brennkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rippen (10, 10') des Konvektors (6, 7) durch Falzen oder Ziehen eines Stahlblechs gebildet sind.
9. Brennkammer nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Weite (S, S') eines beim Falz- oder Ziehvorgang gebildeten, zum Inneren der Brennkammer weisenden Spalts (12) zwischen den Rippenwänden in Abhängigkeit vom gewünschten Ziel in der Wärmebilanz einstellbar ist.
10. Brennkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstände zwischen den Rippen (10) und damit die Weite der luftdurchströmten Kanäle des Konvektors (6, 7) abhängig vom gewünschten Ziel in der Wärmebilanz einstellbar ist.

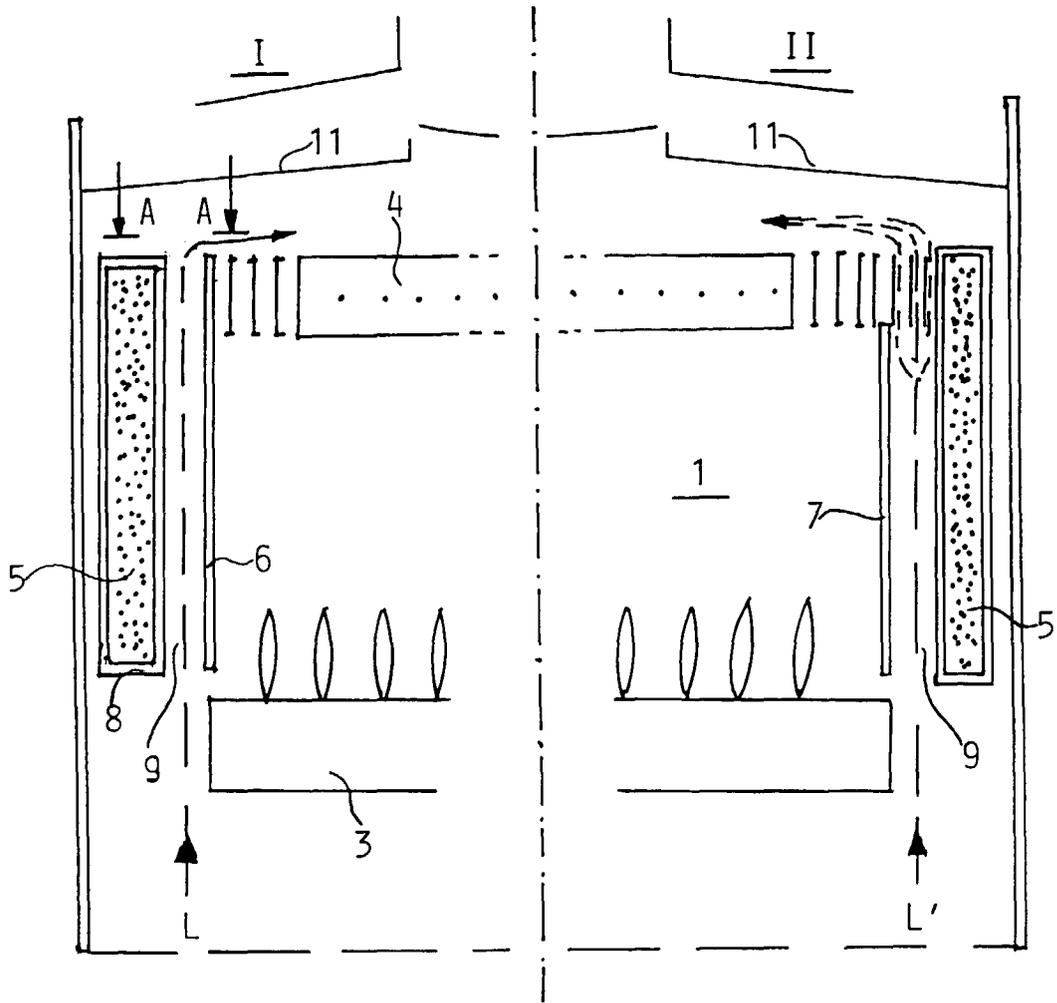


Fig. 1

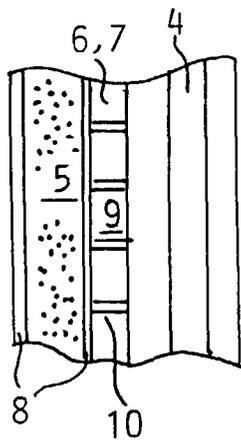


Fig. 1A

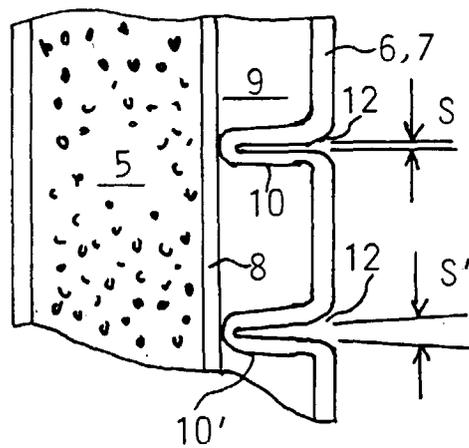


Fig. 1B