(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 209 703 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.01.92**

(51) Int. Cl.[5]: **F23M 9/06**, F23M 13/00

(21) Anmeldenummer: **86107889.7**

(22) Anmeldetag: **10.06.86**

(54) **Glüheinsatz für Öfen, insbesondere Heizungskessel, sowie Ofen mit einem derartigen Glüheinsatz.**

(30) Priorität: **12.06.85 DE 3521043**
12.06.85 DE 3521044

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.87 Patentblatt 87/05

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.92 Patentblatt 92/01

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 612 051
DE-A- 3 232 971
FR-A- 2 505 983

(73) Patentinhaber: **Wandzel, Ilse**
Hetzenbergstr. 11
W-8490 Cham(DE)

Patentinhaber: **Wandzel, Birgit**
Hetzenbergstr. 11
W-8490 Cham(DE)

Patentinhaber: **Wandzel, Christian**
Hetzenbergstr. 11
W-8490 Cham(DE)

(72) Erfinder: **Wandzel, Eduard**
verstorben
(DE)

(74) Vertreter: **Graf, Helmut, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. A. Wasmeier
Dipl.-Ing. H. Graf Greflinger Strasse 7 Postfach 382
W-8400 Regensburg(DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Rank Xerox (UK) Business Services

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Glüheinsatz für Öfen, insbesondere Heizungskessel gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 bzw. auf einen Ofen gemäß Oberbegriff Patentanspruch 10.

Öfen, insbesondere auch Heizungskessel zum Betreiben von Warm-Wasser-Heizungen bzw. zur Erzeugung von warmem Brauchwasser sind an sich in zahlreichen Ausführungen bekannt. Bekannt sind insbesondere auch Öfen bzw. Heizungskessel, bei denen der Brennstoffaustritt von der Düse eines Gebläsebrenners für flüssige Brennstoffe gebildet ist und bei denen in der Brennkammer ein von der Flamme des Gebläsebrenners durchsetzter, rohrförmiger Glüheinsatz vorgesehen ist. Mit Hilfe des Glüheinsatzes soll ein möglichst optimale Verbrennung des flüssigen Brennstoffes (Öl) in der Flamme des Gebläsebrenners erreicht werden, und zwar insbesondere auch dadurch, daß vor allem am äußeren Rand der Flamme mitgeführte, nicht oder aber nur unvollständig verbrannte Bestandteile des flüssigen Brennstoffes an dem im Betrieb des Ofens heißen Glüheinsatzes verdampfen und in diesem Zustand zur vollständigen Verbrennung in die Flamme zurückgebracht werden (Nachverbrennung). Während früher vorgeschlagen wurde, derartige Glüheinsätze aus Edelstahl herzustellen, wurde in jüngerer Zeit auch schon vorgeschlagen, Glüheinsätze aus Keramik zu fertigen siehe z.B. DE-A-26 12 051, da diese gegenüber solchen aus Edelstahl insbesondere eine größere Lebensdauer aufweisen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Glüheinsatz für Öfen oder Heizungskessel bzw. einen Ofen mit einem solchen Glüheisatz aufzuzeigen, der bei einfacher und preisgünstiger konstruktiver Ausbildung im Vergleich zu bekannten Glüheisätzen bzw. Öfen zu einer wesentlich günstigeren Wärmegewinnung in bezug auf die Nachverbrennungsvorgänge innerhalb der Brennkammer führt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Glüheisatz für Öfen, insbesondere Heizungskessel bzw. ein Ofen entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 bzw. 10 ausgebildet.

Der erfindungsgemäße Glüheinsatz bzw. dessen Rohrstücke lassen sich relativ einfach und daher vor allem auch preiswert aus Keramik herstellen. Durch den Glüheinsatz wird eine optimale Verbrennung eines flüssigen, aber auch gasförmigen Brennstoffs und vor allem auch eine optimale Nachverbrennung des noch nicht verbrannten bzw. nur unzulänglich verbrannten Teils dieses Brennstoffes erreicht, wobei insbesondere durch die nach innen gezogenen Abschnitte der Umfangswand der einzelnen Rohrstücke, die jeweils an den Enden dieser Rohrstücke mit kleinerem Durchmesser gebildet sind, einerseits zwischen den Rohrstükken an ihren Überlappungsstellen Öffnungen bzw. Kanäle mit großem Querschnitt für eine Rezirkulation der Luft oder Gase innerhalb des Brenn-oder Flammbereiches gebildet sind, sowie im Inneren der Rohrstücke nach innen vorspringende Nasen oder Brücken gebildet sind, die eine Aufteilung der Flamme zumindest an ihrem Umfang bewirken bzw. bewirken, daß sich die Flamme an diesen Nasen bzw. in Flammrichtung dahinter jeweils erneut aufbaut, so daß eine intensive "Verwirbelung" auch innerhalb der Flamme eintritt, durch die (Verwirbelung) die Nachverbrennungsvorgänge wesentlich verbessert werden.

Wegen der sehr intensiven Verbrennung sowie insbesondere auch wegen der intensiven Nachverbrennungvorgänge enthalten die Abgase eines mit dem Glüheinsatz ausgestatteten Ofens bzw. Heizungskessels praktisch keine unverbrannte Rückstände mehr, so daß es möglich ist, den Ofen bei seiner Ausgestaltung als Heizungskessel so auszubilden, daß die Brennkammer unmittelbar von den inneren Wandungen des das Heiz- bzw. Brauchwasser aufnehmenden Kessels umschlossen ist, wobei bei dieser Ausgestaltung des Heizungskessels dann das Verbrennungsgas (Rauchgas) zur weiteren Steigerung des Wirkungsgrades über einen Rauchgaskanal abgeführt wird, der zwischen einer thermisch isolierten äußeren Wandung des Heizungskessels und den äußeren Wandungen des Kessels gebildet ist. Der Glüheinsatz wird vorzugsweise in Verbindung mit einem Gebläsebrenner für flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verwendet, wobei unter "gasförmiger Brennstoff" im weitesten Sinne auch ein Luft-Kohlestaubgemisch zu verstehen ist. Der Glüheinsatz kann auch fester Bestandteil eines Brenners sein.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird in folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung und im Schnitt einen als Heizungskessel ausgebildeten Ofen, zusammen mit einem Gebläsebrenner für flüssigen Brennstoff sowie mit einem in der Brennkammer angeordneten Glüheinsatz, der von drei Rohrstücken bzw. Ringen gebildet ist;
- Fig. 2 in vergrößerter Darstellung und in Seitenansicht den Glüheinsatz des Ofens nach Fig. 1;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf das Ende mit kleinerem Querschnitt eines der Rohrstücke des Glüheinsatzes;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Verteilung der V-förmigen Kanäle um die Achse des Glüheinsatzes bei Verwendung von mehreren Rohrstücken für diesen Glüheinsatz;

Fig. 5 in vergrößerter Detaildarstellung einen Längsschnitt des Glüheinsatzes im Bereich der Überlappungsstelle zweier Rohrstücke;

Fig. 6 eine Befestigungsart der Rohrstücke des Glüheinsatzes bei einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 7 in Seitenansicht und teilweise im Schnitt einen aus Keramik hergestellten Ring bzw. ein Rohrstück 35, welches mit mehreren weiteren Ringen einen Glüheinsatz bildet, und zwar in gleicher Weise, wie die für den in der Fig. 2 dargestellten und von den Ringen 21a, 21b und 21c gebildeten Glüheinsatz der Fall ist.

Fig. 8 den Ring nach Fig. 7 in Stirnansicht, zusammen mit einem Befestigungselement zur Befestigung dieses Ringes;

Fig. 9 in Detaildarstellung einen Schenkel des Befestigungselementes gemäß Fig. 8 zusammen mit einer Teildarstellung des Ringes;

Fig. 10 einen Schnitt entsprechend der Linie II-II der Fig. 9;

Fig. 11 in Stirnansicht einen geteilten Ring eines Glüheinsatzes und

Fig. 12 einen Schnitt entsprechend der Linie III-III der Fig. 11.

In den Figuren ist mit der Ziffer "1" allgemein ein Heizungskessel mit einem Brennraum bzw. einer Brennkammer 2 bezeichnet. Bei der dargestellten Ausführungsform des Heizungskessels 1 ist die Brennkammer 2 seitlich, d.h. an ihren beiden vertikalen Seiten, oben und bevorzugt auch unten sowie an der Rückseite durch den das Heiz- oder Brauchwasser aufnehmenden Kessel 3 bzw. durch dessen innere Wandungen 4, 5 und 6 unmittelbar begrenzt, wobei die Außenfläche der Wandung 6 allerdings mit einem Vorsatz aus geschäumtem Keramikmaterial abgedeckt ist. Im Gegensatz zu herkömmlichen Heizungskesseln, bei denen zwischen den inneren Wandungen des Kessels und der Brennkammer eine Zwischenwand angeordnet ist, ergibt sich ein wesentlich verbesserter Wirkungsgrad schon deswegen, weil die von der Flamme 7 des Gebläsebrenners 8 in der Brennkammer 2 erzeugte Wärme direkt auf den Kessel 3 bzw. dessen innere Wandungen 4 und 5 übertragen wird.

Die erwähnte Zwischenwand kann bei dem Heizungskessel 1 deswegen entfallen, weil in der Brennkammer 2 ein von der Flamme 7 des Gebläsebrenners 8 durchsetzter Glüheinsatz 9 vorgesehen ist, der nachfolgend noch näher erläutert wird und der für eine nahezu vollständige Verbrennung des dem Gebläsebrenner 8 zugeführten Brennstoffes (vorzugsweise Öl) sorgt, so daß die Gefahr einer Ablagerung von unverbrannten Bestandteilen bzw. Rückständen an den Wandungen 4, 5 und 6 nicht zu befürchten ist.

Der Heizungskessel 1 besitzt äußere Wandungen 10, 11 und 12, die den Innenraum des Heizungskessels an den beiden vertikalen Seiten, an der Unterseite, an der der Oberseite sowie an der Rückseite nach außen hin begrenzen, wobei diese, auch mit einer thermischen Isolierung versehenen Wandungen so angeordnet sind, daß zwischen deren Innenflächen und den äußeren Wandungen 13, 14 und 15 des Kessels 3 ein Rauchgas-bzw. Abgaskanal 16 gebildet ist, der den Kessel 3 vollständig umschließt und zu einem in der Wandung 12 vorgesehenen Kamin-Anschluß 17 führt.

An den äußeren Wandungen 13 und 14 des Kessels 3 sind in diesen Kessel sowie in den Rauchgaskanal 16 hineinreichende Rippen 18 vorgesehen, die in der Fig. 1 nur schematisch dargestellt sind und ebenfalls zu einer wesentlichen Verbesserung der Übertragung der im Rauchgas enthaltenen Wärme an das vom Kessel 3 aufgenommene Wasser beitragen.

An der Vorderseite des Heizungskessels, d.h. bei der für die Fig. 1 gewählten Darstellung an der linken Seite ist der die Brennkammer 2, den Kessel 3 sowie dem Rauchgaskanal 16 aufnehmende Innenraum des Heizungskessels durch eine Vorderwand 19 abgeschlossen. An dieser Vorderwand ist auch der Gebläsebrenner 8 befestigt, der mit einem die Brennerdüse aufweisenden Teil 8' durch die Vorderwand 19 in die Brennkammer 2 hineinreicht. Die Anordnung ist weiterhin so getroffen, daß die Innenfläche der Vorderwand 19 mit Abstand von den den Innenraum des Kessels 3 stirnseitig begrenzenden Wandabschnitten 20 liegt, so daß sich der Rauchgaskanal 16 zwischen diesen Wandabschnitten 20 und der Innenfläche der Vorderwand 19 in die Brennkammer 2 fortsetzt bzw. im Bereich zwischen den Wandabschnitten 20 und der Innenfläche der Vorderwand 19 mit der Brennkammer 2 in Verbindung steht. Die Strömungsrichtung der den Kessel 3 innen und außen umströmenden heißen Verbrennungsgase ist in der Fig. 1 mit den Pfeilen A angedeutet.

Der aus Keramik bzw. keramischen Material hergestellte Glüheinsatz 9 ist in den Fig. 2-5 im einzelnen dargestellt. Dieser Glüheinsatz besteht bei der dargestellten Ausführungsform aus drei aus Keramik hergestellten Ringen bzw. Rohrstücken 21a, 21b und 21c, die jeweils beidendig offen sind und die an ihrer Umfangswand 22 kegelstumpfförmig, d.h. derart ausgebildet sind, daß jedes Rohrstück an einem Ende einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt mit dem größeren Durchmesser D und am anderen Ende einen maximalen Querschnitt mit dem kleineren Durchmesser d aufweist. Die Angaben "D" und "d" beziehen sich jeweils auf den Innenquerschnitt, der sich von dem zugehörigen Außenquerschnitt jeweils durch die doppelte Wandstärke der Umfangswand 22 unterscheidet.

Wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, ist der aus den drei Rohrstücken 21a, 21b und 21c bestehende Glüheinsatz 9 derart in der Brennkammer 2 angeordnet, daß sämtliche Rohrstücke in ihren Achsen achsgleich und achsgleich zur Flamme 7 liegen und darüber hinaus derart angeordnet sind, daß bei jedem Rohrstück das Ende mit dem größeren Durchmesser D dem Gebläsebrenner 8 bzw. dessen Düse näher liegt als das Ende mit dem kleineren Durchmesser d.

Wie insbesondere die Fig. 2 zeigt, sind die Rohrstücke 21a, 21b und 21c weiterhin relativ zueinander derart angeordnet, daß das dem Gebläsebrenner 8 am nächsten liegende Rohrstück 21a mit seinem Ende mit dem Durchmesser d in das Ende mit dem größeren Durchmesser D des Rohrstückes 21b hineinreicht, welches mit zunehmenden Abstand vom Gebläsebrenner 8 auf das Rohrstück 21a folgt. Weiterhin reicht das Rohrstück 21b mit seinem Ende mit kleinerem Durchmesser d in das Ende mit größerem Durchmesser D des Rohrstückes 21c, welches mit größerem Abstand vom Gebläsebrenner 8 auf das Rohrstück 21b folgt. Es versteht sich, daß im Bedarfsfall (abhängig von der Ausdehnung der Flamme 7 bzw. abhängig von der thermischen Leistung des Gebläsebrenners 8 und damit des Heizungskessels 1 in Richtung der Längserstreckung der Flamme 7 sowie in Abhängigkeit von dem Sprühwinkel der Düse des Gebläsebrenneres) auch mehr als drei oder aber weniger als drei Rohrstücke in der beschriebenen Weise ineinandergreifend angeordnet sein können.

Die Durchmesser D und d der Rohrstücke 21a, 21b und 21c sind dabei so aufeinander abgestimmt, daß dort, wo das Rohrstück 21a in das Rohrstück 21b bzw. das Rohrstück 21b in das Rohrstück 21c hineinreicht, zwischen den jeweils ineinandergreifenden Rohrstücken Ring-Spalte 23 gebildet sind. Um zu verhindern, daß ev. durch die Ringspalte 23 unverbrannte oder nur unzureichend verbrannte Mengen bzw. Tröpfchen am flüssigen Brennstoff (Öl) austreten können, sind zumindest die Rohrstücke 21a und 21b wenigstens im Bereich der Ringspalte 23 mit einem nach innen reichenden Flansch 24 versehen (Fig. 5), der als "Abstreifkante" für ev. am äußeren Bereich der Flamme 7 mitgeführte, nicht verbrannte oder aber unzureichend verbrannte Teile (Tröpfchen) des flüssigen Brennstoffes dient, d.h. diese unverbrannten oder nicht vollständig verbrannten Teile des flüssigen Brennstoffes zurückhält und dem Verbrennungsprozeß (Nachverbrennung) zuführt.

Wie insbesondere die Fig. 3 weiterhin zeigt, ist die Umfangswand 22 zumindest der Rohrstücke 21a und 21b so geformt bzw. in Teilbereichen derart nach innen gezogen, daß sie an ihrer Außenfläche drei gleichmäßig um die Längsachse L des Glüheinsatzes 9 versetzte, sich in Richtung der Längsachse L erstreckende und im Querschnitt etwa V-förmige Kanäle bildet, die zur Außenfläche der Umfangswand 22 sowie zum Ende mit dem kleineren Durchmesser d hin offen sind. Diese Kanäle 25, deren Erstreckung in Richtung der Längsachse L größer ist, als die halbe Länge des jeweiligen Rohrstückes in dieser Achsrichtung, vorzugsweise etwa vier Fünftel der Länge des jeweiligen Rohrstückes entspricht, weisen eine Tiefe t auf, die mit abnehmenden Abstand von dem Ende mit dem kleineren Durchmesser d zunimmt.

Durch die Kanäle 25 bzw. durch die diese Kanäle formenden, nach innen gezogenen Teilbereiche 22' der Umfangswand 22, die (Teilbereiche) auch Brücken bezeichnet werden können, sind im Inneren des betreffenden Rohrstückes drei, um die Längsachse L gleichmäßig verteilte Nasen gebildet, deren radial zur Längsachse L sich erstreckende Höhe mit abnehmenden Abstand von dem Ende mit kleinerem Durchmesser d zunimmt. Die Höhe dieser Nasen ist selbstverständlich gleich der Tiefe t zuzüglich der Stärke der Umfangswand 22 bzw. des Abschnittes 22'.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegt die maximale Höhe der von den Kanälen 25 gebildeten Nasen etwa im Bereich von 1/4 d bis 1/6 d.

Durch die durch die nach innen gezogenen Bereiche bzw. Brücken 22' gebildeten Kanäle 25 ergeben sich Öffnungen mit relativ großem Durchmesser zwischen den ineinander geschachtelten Rohrstücken 21a und 21b bzw. 21b und 21c für eine Rezirkulations-Strömung, wie dies mit dem Pfeil C in der Fig. 2 angedeutet ist.

Durch die durch die Brücken 22 erzeugte und ins Innere der Rohrstücke hineinreichenden Nasen wird eine Aufteilung der Flamme 7 zumindest in ihrem Randbereich erzeugt, wobei bei einer entsprechenden Versetzung der von den Brücken 22' gebildeten Nasen um die Längsachse L von Rohrstück zu Rohrstück gleichzeitig auch eine mehrfache Umlenkung der Flamme 7 an ihren äußeren Bereichen und damit eine gewisse Verwirbelung in der Flamme erzwungen werden, was ebenfalls zu einer wesentlichen Verbesserung des Verbrennungsvorganges, insbesondere auch der auf die Oberflächen der im Betrieb heißen Rohrstücke 21a, 21b und 21c auftreffenden und dort verdampften, ursprünglich noch nicht oder unzureichend verbrannten Bestandteile des flüssigen Brennstoffes führt. Gerade wegen dieses Umlenkungs- bzw. Verwirbelungseffektes weist auch das Rohrstück 21c vorzugsweise die von den Brücken 22' gebildeten Nasen auf, wobei dann an diesen Rohrstück auch die Flansche bzw. Flanschabschnitte 24 zumindest im Bereich zwischen den drei Brücken 22' vorgesehen sind.

Die Fig. 4 zeigt die versetzte Anordnung der von den Brücken 22' gebildeten Nasen sämtlicher

Rohrstücke 21a, 21b und 21c.

Weisen sämtliche Rohrstücke die gleiche Anzahl von Nasen bzw. Brücken 22' auf und sind bei allen Rohrstücken diese Brücken um die Längsachse L jeweils um den gleichen Winkelbetrag bzw. mit der gleichen Teilung T gegeneinander versetzt, so sind die einzelnen Rohrstücke 21a, 21b bzw. 21c derart gegeneinander versetzt angeordnet, daß jedes mit zunehmendem Abstand vom Gebläsebrenner 8 auf ein Rohrstück folgende Rohrstück gegenüber dem erstgenannten Rohrstück um den Winkelbetrag a = T/n um die Längsachse L versetzt bzw. verdreht angeordnet ist, wobei n die Anzahl der verwendeten Rohrstücke ist. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Winkel a somit 40°,da drei Rohrstücke 21a, 21b und 21c vorgesehen sind und die Teilung T an jedem Rohrstück bei drei Nasen bzw. Brücken 22' 120° beträgt.

Bei einer bevorzugten Ausführungform der Erfindung sind die Durchmesser D bzw. d der Rohrstücke so gewählt, daß die Ringspalte 23 in Richtung radial zur Längsachse L eine Breite von ca. 9 mm aufweisen. Im übrigen sind die Rohrstücke 21a, 21b sowie 21c hinsichtlich ihrer Durchmesser D bzw. d entsprechend der nachfolgenden Tabelle ausgebildet, so daß der mittlere Querschnitt des Glüheinsatzes von dem dem Gebläsebrenner 8 zugewendeten Ende zu dem dem Gebläsebrenner 8 abgewendeten Ende hin gleich bleibt.

Tabelle

	21a	21b	21c
D	146,9 mm	157,5 mm	168,1 mm
d	129,2 mm	139,7 mm	150,4 mm
N	4	6	6

Vorteilhaft ist bei der dargestellten Ausführungsform des Glüheinsatzes 9 allerdings auch, daß die einzelnen Rohrstücke 21a, 21b und 21c in einer anderen Weise bzw. Reihenfolge als in der Fig. 2 dargestellt, aneinander befestigt werden können, oder aber daß mehr als drei oder weniger als drei Rohrstücke zu dem Glüheinsatz miteinander verbunden werden können, und zwar in Abhängigkeit vor allem von der Leistung, von der Größe und Gestaltung des Brennraumes, vom Pumpendruck für den flüssigen Brennstoff und dem Sprühwinkel der Düse des Gebläsebrenners 8. Auch der Ringspalt kann in Abhängigkeit von den vorgenannten Einflußgrößen größer oder kleiner als angegeben sein, wobei bei größeren Ringspalt auch die Durchmesser D zunehmen, so daß sich mit zunehmenden Abstand von dem Gebläsebrenner ein sich größer werdender wirksamer Querschnitt für den Glüheinsatz ergibt. Die Anzahl (N) der Brücken 22' kann bei den einzelnen Rohrstücken auch unterschiedlich sein, wie dies in der obigen Tabelle in Zeile N angegeben ist.

Die einzelnen Rohrstücke 21a, 21b und 21c sind dadurch miteinander verbunden bzw. aneinander gehalten, daß an der Außenfläche der Umfangswand 22 dieser Rohrstücke Winkelelement aus korosions- und hitzebeständigen Material (z.B. Edelstahl) mit einem Schenkel befestigt sind, deren anderer Schenkel eine Bohrung aufweist. Durch diese Bohrungen der Winkelelemente 26 sind Gewindestangen hindurchgeführt, die Muttern 28 tragen, wobei jedes Winkelelement 26 bzw. dessen von der Umfangsfläche des betreffenden Rohrstückes wegstehender Schenkel zwischen zwei Muttern 28 fest gespannt ist. Hierdurch ist nicht nur eine besonders einfache und wirksame Befestigung der Rohrstücke 21a, 21b und 21c erreicht, sondern auch die Möglichkeit einer genauen Lage-Einstellung der einzelnen Rohrstücke relativ zueinander gegeben.

Fig. 6 zeigt eine von der Figur 2 abweichende Art der Befestigung für die Rohrstücke 21a, 21b und 21c aneinander. Bei dieser Ausführungsform sind die Rohrstücke an ihren jeweils den größeren Durchmesser D aufweisenden Ende mit einem über die äußere Umfangsfläche radial nach außen vorstehenden Flansch 29 versehen. Zur Befestigung dient ein in etwa Z-förmig gebogener Streifen 30 aus korresionsbeständigem Material (Edelstahl). Der eine Schenkel (30') liegt gegen die Innenfläche des betreffenden Rohrstückes an. Der Flansch 29 ist außen von einem U-förmigen Bügel 31 aus korresionsbeständigen Flachmaterial (Edelstahl) umgriffen, dessen einer Schenkel mit Hilfe einer Schraube 32 mit dem mittleren Abschnitt 30'' des Streifens 30 verbunden ist, so daß das Rohrstück im Bereich des Flansches 29 zwishen dem Schenkel 30' und dem Bügel 31 gehalten ist. Der andere Schenkel des Streifens 30 ist mit Hilfe einer Schraube 33 an einem Lochblech 34 gehalten, an welchem mehrere gleichartige Befestigungseinrichtungen der vorbeschrie-

benen Art für alle drei Rohrstücke 21a, 21b und 21c befestigt sind. Es versteht sich, daß um die Längsachse L versetzt mehrere Befestigungseinrichtungen (jeweils bestehend aus dem Lochblech 34, dem Streifen 30 und dem Bügel 31) vorgesehen sind. Die einzelnen Lochbleche 34, die jeweils mit ihrer Längserstreckung in Richtung der Achse L liegen, sind durch mehrere quer bzw. senkrecht zu dieser Achse verlaufende, nicht dargestellte Querstege zu einem Rahmen oder Käfig miteinander verbunden. Durch die Verwendung der Lochbleche 34, die in Längserstreckung jeweils eine Vielzahl von Löchern für die Schrauben 33 aufweisen, ist es möglich, die Anordnung der einzelnen Rohrstücke 21a, 21b und 21c zueinander den jeweiligen Erfordernissen angepaßt zu wählen. Grundsätzlich ist es auch möglich, jedes Lochblech 34 aus mehreren Abschnitten 34' zusammenzusetzen, die sich dann jeweils im Bereich der Schraube 33 überlappen und dort miteinander verbunden sind.

Der Ring 35 der Ausführungsform der Fig. 7 bis 10 unterscheidet sich von den Ringen 21a, 21b und 21c im wesentlichen nur dadurch, daß die kegelstumpfförmige Umfangswand 36 im Bereich der offenen Seite mit dem größeren Durchmesser D in einem kreiszylinderförmigen Umfangswandabschnitt 37 mit dem Innendurchmesser D übergeht, der dann am offenen Ende des Ringes 35 einen radial nach außen verlaufenden ringförmigen Flansch 38' aufweist. Bei dieser Ausführung beträgt die Länge X des kegelstumpfförmigen Umfangswandabschnitts 36 in Richtung der Achse L bevorzugt das 0,067-Fache des halben Durchmessers D bzw. des Radius R, d.h. X = 0,667 R. Die Länge x des Umfangswandabschnittes 37 beträgt dann bei dieser Ausführung vorzugsweise ein Viertel der Länge X, d.h. x = 1/4 X.

Entsprechend den Figuren 8 bis 10 gestattet die Ausbildung der Ringe 35 eine besonders einfache Art der Befestigung dieser Ringe. Auf einem Sockel 38 aus hitzebeständigem bzw. feuerfestem Material sind in Längsrichtung des von mehreren Ringen 35 gebildeten Glüheinsatzes Haltebügel 39 befestigt, die U-förmig ausgebildet sind und jeweils zwei Schenkel 39' und ein diese beiden Schenkel miteinander verbindenden Jochabschnitt 39'' aufweisen, wobei die beiden über die Oberseite des Sockels 38 wegstehenden Schenkel 39' jedes Haltebügels 39 an ihren oberen freien Enden einen größeren Abstand voneinander aufweisen als im Bereich des Sockels 38 bzw. des auf dem Sockel 38 aufliegenden und dort befestigten Jochabschnittes 39''. An den freien Enden der Schenkel 39' der aus feuerfestem und hitzebeständigem Flachmaterial (z.B. Edelstahl) hergestellten Halteelemente 39 ist jeweils eine ebenfalls aus Flachmaterial hergestellte U-förmige bzw. bügelförmige Halteklammer 40 befestigt, von denen jede zwei Schenkel 40' sowie einen diese Schenkel miteinander verbindenden Jochabschnitt 40'' aufweist. Die beiden Halteklammern 40 jedes Halteelementes 39 sind an den Schenkeln 39' derart befestigt, daß jeder Jochabschnitt 40'' jeweils gegen eine der einander zugewendeten Oberflächenseiten der Schenkel 39' flächig anliegt und dort in einer geeigneten Weise gehalten ist, während die Schenkel 40' der beiden Halteklammern 40 über die einander zugewendeten Oberflächenseiten der Schenkel 39' wegstehen. Die Schenkel 40' jeder Halteklammer 40 sind wiederum so geformt, daß die beiden Schenkel 40' an ihrem freien Ende einen größeren Abstand voneinander aufweisen als im Bereich des Jochstückes 40''. An den freien Enden besitzen die Schenkel 40' jeder Halteklammer 40 an eine zu diesen Ende hin offene Ausnehmung 41 auf, wobei in jede Ausnehmung 41 der Flansch 38' eines Ringes 35 eingreift, jeder Ring 35 also im Bereich seines Flansches 38' von insgesamt vier Schenkeln 40' der beiden Halteklammer 40 klammerartig umgriffen und damit gehalten wird. Die Anordnung ist weiterhin so getroffen, daß das freie Ende des jeweils oberen Schenkels 40' jeder Halteklammer 40 oberhalb einer horizontalen, die Längsachse L des Ringes 35 einschließenden Ebene und das freie Ende des jeweils unteren Schenkels 40' jeder Halteklammer 40 unterhalb dieser Ebene liegt, so daß jeder Ring durch die beiden Halteklammern 40 in Längsrichtung sowie in einer Richtung senkrecht hierzu, insbesondere auch in vertikaler Richtung durch das Halteelement 39 mit den beiden Halteklammern 40 formschlüssig gehalten ist. Zur zusätzlichen Halterung bzw. Unterstützung ist noch ein winkelförmiges Halteelement 42 vorgesehen, dessen einer Winkelschenkel 42' auf dem Jochabschnitt 39'' aufliegt und dort befestigt ist und dessen anderer Winkelschenkel 42''' senkrecht über den Jochabschnitt 39' jedes Halteelementes 39 nach oben wegsteht und an seinem oberen, freien Ende eine der Ausnehmung 41 entsprechende, ebenfalls den Flansch 38' aufnehmende Ausnehmung besitzt. Anstelle des Halteelementes 42 kann auch jeweils eine zusätzliche Halteklammer 40 vorgesehen sein.

Dort, wo die Halteklammern 40 an den Schenkel 39' befestigt sind, ist jeweils eine Lasche 43 an jedem Schenkel 39' jedes Halteelementes 39 vorgesehen, wobei jede Lasche 43 über die der benachbarten Halteklammer 40 abgewendete Oberflächenseite des Schenkels 39' senkrecht wegsteht und eine Bohrung 44 aufweist. Die Laschen 43 mit den Bohrungen 44 entsprechen in ihrer Funktion den Winkelelementen 26 der Fig. 2, d.h. über die Laschen 43 können mehrere Ringe 35 bzw. deren Halteelemente 39 in Längsrichtung L des Glüheinsatzes durch die in die Bohrungen 44 eingreifenden Gewindestangen 27 unter Verwendung der Muttern 28 miteinander verbunden werden. Selbstverständlich ist diese Längsverbindung der Ringe 35 bzw. deren Halteelemente 39 auch auf andere Weise möglich, und zwar beispielsweise dadurch, daß anstelle der Laschen 43 und der Gewindestangen 27 Längsverbindungselemente, beispiels-

weise in Form der Lochbleche 34 bzw. 34' verwendet werden, die dann jeweils an den Schenkeln 39' der Halteelemente 39 befestigt sind.

Insbesondere bei Glüheinsätzen mit Ringen, die einen besonders großen Durchmesser aufweisen, ist es unabhängig von der sonstigen Ausbildung des Glüheinsatzes und der Ringe aus fertigungstechnischen Gründen zweckmäßig, die Ringe mehrteilig auszubilden, wie dies in den Fig. 11 und 12 für den Ring 45 dargestellt ist. Der Ring 45 besteht aus drei Teilen bzw. Ringsegmenten 45', 45'' und 45''', wobei bei der in der Fig. 11 dargestellten Ausführung jedes Ringsegmentes einen nach innen gezogenen nasenartigen Teilbereich 22' besitzt. Der Ring 45 ist ähnlich dem Ring 35 derart ausgebildet, daß er an seinem Ende mit dem größeren Durchmesser zumindest an seiner Außenfläche einen Teilbereich 46 aufweist, an dem die Außenfläche des Ringes 45 kreiszylinderförmig ausgebildet ist. Außerdem besitzt der Ring 45 an seinem Ende mit dem größeren Durchmesser einen radial nach außen wegstehenden Flansch 47, der dem Flansch 38' des Ringes 35 entspricht, so daß für die Ringe 45 ebenfalls die Halteelemente 39 verwendet werden können. Um die einzelnen Ringsegmente 45', 45'' und 45''' des Ringes 45 zusammenzuhalten, ist um den Teilbereich 46 ein zweiteiliges Spannband 48 herumgeführt, welches selbstverständlich ebenfalls aus hitzebeständigem Material gefertigt ist. Die Enden des zweiteiligen Spannbandes 48 sind durch geeignete Spannmittel, z.B. Schrauben 49 miteinander verbunden, und zwar derart, daß das Spannband 48 angepreßt gegen den Teilbereich 46 anliegt und dadurch die Segmente 45', 45'' und 45''' zu dem Ring 45 zusammenhält. An dem Flansch 47 sind noch mehrere Sicherungsstifte vorgesehen, die über die dem Teilbereich 46 zugewendete Oberflächenseite des Flansches 47 wegstehen, so daß im Bereich jedes Sicherungsstiftes das Spannband 48 zwischen diesem Stift und dem Teilbereich 46 angeordnet ist, wie dies in der Fig. 12 dargestellt ist. Dort, wo die Enden des zweiteiligen Spannbandes 48 mit Hilfe der Schrauben 49 miteinander verbunden sind, können an dem Spannband 48 jedes Ringes 45 auch Elemente 51 befestigt werden, die sich in Längsrichtung des von mehreren Ringen 45 gebildeten Glüheinsatzes erstrecken und dadurch eine Längsverbindung zwischen diesen Ringen herstellen. Diese Elemente 51 entsprechen somit in ihrer Funktion den Gewindestangen 27 bzw. den Lochblechen 34.

Es ist bei der in der Fig. 6 dargestellten Befestigungsart auch möglich, das Element 31 nicht als U-förmigen Bügel, sondern als Z-förmiges Element auszubilden, bei dem dann der an dem Abschnitt 30'' anliegende Schenkel nach oben weist, wie dies in der Fig. 6 bei 31' mit unterbrochenen Linien angedeutet ist. Hierdurch wird die Befestigung mit Hilfe der Schraube 32 vereinfacht, da dann in dem aus korresionsbeständigen Material hergestellten Element 31 keine, nur schwer herstellbare Gewindebohrung erforderlich ist, sondern lediglich eine einfache Bohrung. Die Schraube 32 wird in diesem Fall durch eine Gewindemutter gehalten.

Bei den in den Fig. dargestellten Ausführungsformen, schließen die Innenflächen der Rohrstücke 21a, 21b und 21c mit der Längsachse L einen Winkel von etwa 6° ein, wobei dieser Winkel vom Durchmesser d und der Länge bzw. der Höhe der Ringe abhängt und bei kleinerem Durchmesser d größer sowie bei größerem Durchmesser d kleiner sein kann und die Rohrstücke über ihre gesamte Länge an der Innenfläche kegelstumpfförmig ausgebildet sind. Im Gegensatz hierzu ist es jedoch auch möglich, die Rohrstücke im Bereich ihrer Enden mit dem größeren Durchmesser D an der Innenfläche jeweils mit einem kurzen zylinder- oder kreisförmigen Abschnitt zu versehen, wie dies in der Fig. 5 mit der unterbrochenen Linie 22'' angedeutet ist. Diese Ausgestaltung hat Vorteil, daß sich dann im Bereich der Enden mit größerem Durchmesser eine größere Dicke für die Umfangswand 22 und damit eine größere Festigkeit ergibt, was vor allem bei der in der Fig. 6 dargestellten Befestigungsart von Bedeutung sein kann. Weiterhin ergibt sich durch die zylinder- oder kreisringförmige Abschnitte 22 der Vorteil, daß sich im unteren Teil des Glüheinsatzes jeweils an der Eintrittsseite jedes Rohrstückes eine horizontale Sammelfläche für solchen unverbrannten Brennstoff ergibt, der an dem Glüheinsatz noch nicht verdampfen konnte. Durch diese Sammelfläche wird ein Heraustropfen von Brennstoff aus dem Glüheinsatz nach unten wirksam vermieden.

Aus funktionstechnischen Gründen, vor allem aber auch aus fertigungstechnischen Gründen ist es zweckmäßig, die Teilbereiche bzw. Brücken 22' so auszubilden, daß die V-förmig schräg zueinander verlaufenden Begrenzungswände der Kanäle 25 am Boden dieser Kanäle jeweils einen Winkel b (Fig. 4) miteinander einschließen, der im Bereich zwischen 30° und 90° liegt.

Patentansprüche

1. Glüheinsatz für Öfen, insbesondere Heizungskessel, der (Glüheinsatz) rohrförmig ausgebildet und aus feuerfestem Material hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Glüheinsatz (9) aus wenigstens zwei, jeweils beidendig offenen Rohrstücken (21a, 21b, 21c, 35, 45) besteht, von denen jedes Rohrstück ein erstes Ende mit einem größerem Querschnitt (D) und ein zweites Ende mit einem kleineren Querschnitt (d) aufweist, daß wenigstens ein Rohrtstück (21a, 21b, 35, 45) mit seinem zweiten

Ende in das erste Ende eines benachbarten Rohrstückes (21b, 21c, 35, 45) derart hineinreicht, daß zwischen den sich in dieser Weise überlappenden bzw. ineinandergreifenden Rohrstücken wenigstens ein ringartiger Spalt (23) gebildet ist, und daß zumindest an dem in ein benachbartes Rohrstück (21b, 21c, 35, 45) hineinragenden zweiten Ende eines Rohrstücks (21a, 21b, 35, 45) die Umfangswand (22) dieses Rohrstückes an wenigstens drei um die Längsachse (L) des Rohrstückes versetzten Bereichen (22') derart nach innen gezogen ist, daß an der Außenfläche der Umfangswand (22) des Rohrstückes zu dieser Außenfläche sowie zu dem zweiten Ende hin offene und im Querschnitt in etwa V-förmige Kanäle (25), die sich in Längsrichtung des Rohrstückes erstrecken und deren Tiefe zu dem zweiten Ende hin zunimmt, sowie im Inneren des Rohrstückes von der Umfangswand nach innen vorstehende Nasen mit zum zweiten Ende des Rohrstückes hinzunehmender Höhe gebildet sind.

2. Glüheinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Rohrstücke (21a, 21b, 21c, 35, 45) des Glüheinsatzes (9) an ihrem zweiten Ende die nach innen gezogenen Bereiche (22') aufweisen.

3. Glüheinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die nach innen gezogenen Bereiche (22') zweier benachbarter Rohrstücke (21a, 21b, 21c, 35, 45) jeweils um einen bestimmten Winkelbetrag (a) um die Längsachse (L) des Glüheinsatzes (9) gegeneinander versetzt sind.

4. Glüheinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrstücke (21a, 21b, 21c, 35, 45) mit Hilfe von durchgehenden, stangenartigen Elementen (27) aneinander befestigt sind.

5. Glüheinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrstücke (21a, 21b, 21c, 35, 45) an ihrem zweiten Ende jeweils zumindest zwischen den nach innen gezogenen Bereichen (22') einen radial nach innen verlaufenden Flansch oder Flanschabschnitt (24) aufweisen.

6. Glüheinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Rohrstück an seiner Umfangswand (22) kegel- oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet ist.

7. Glüheinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch ein bügelförmiges Halteelement (39) für jedes Rohrstück (35, 45).

8. Glüheinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Rohrstück (45) mehrteilig ausgebildet ist.

9. Glüheinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrstücke (21a, 21b, 21c, 35, 45) aus Keramik hergestellt sind.

10. Ofen, insbesondere Heizungskessel, mit einer Brennkammer, mit einem Brennstoffaustritt an der Brennkammer zur Bildung einer Flamme sowie mit einem von der Flamme des Gebläsebrenners durchsetzten rohrförmigen und aus feuerfestem Material, vorzugsweise aus Keramik hergestellten Glüheinsatz in der Brennkammer, dadurch gekennzeichnet, daß der Glüheinsatz (9) aus wenigstens zwei, jeweils beidendig offenen Rohrstücken (21a, 21b, 21c) besteht, von denen jedes Rohrstück ein erstes Ende mit einem größerem Querschnitt (D) und ein zweites Ende mit einem kleineren Querschnitt (d) aufweist, von denen jeweils das erste Ende dem Brennstoffaustritt (8) näher liegt als das zweite Ende, daß wenigstens ein Rohrtstück (21a, 21b) mit seinem zweiten Ende in das erste Ende eines benachbarten Rohrstückes (21b, 21c) derart hineinreicht, daß zwischen den sich in dieser Weise überlappenden bzw. ineinandergreifenden Rohrstücken (21a, 21b; 21b, 21c) wenigstens ein ringförmiger Spalt (23) gebildet ist, und daß zumindest an dem in ein benachbartes Rohrstück (21b, 21c) hineinragenden zweiten Ende eines Rohrstücks (21a, 21b) die Umfangswand (22) dieses Rohrstückes an wenigstens drei um die Längsachse (L) des Rohrstückes versetzten Bereichen (22') derart nach innen gezogen ist, daß an der Außenfläche der Umfangswand (22) des Rohrstückes zu dieser Außenfläche sowie zu dem zweiten Ende hin offene und im Querschnitt in etwa V-förmige Kanäle (25), die sich in Längsrichtung des Rohrstückes erstrecken und deren Tiefe zu dem zweiten Ende hin zunimmt, sowie im Inneren des Rohrstückes von der Umfangswand nach innen vorstehende Nasen mit zum zweiten Ende des Rohrstückes hinzunehmender Höhe gebildet sind.

11. Ofen nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Rohrstücke (21a, 21b, 21c) des

Glüheinsatzes (9) an ihrem zweiten Ende die nach innen gezogenen Bereiche (22') aufweisen.

12. Ofen nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die nach innen gezogenen Bereiche (22') zweier benachbarter Rohrstücke (21a, 21b, 21c) jeweils um einen bestimmten Winkelbetrag (a) um die Längsachse (L) des Glüheinsatzes (9) gegeneinander versetzt sind.

13. Ofen nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrstücke (21a, 21b, 21c) mit Hilfe von durchgehenden, stangenartigen Elementen (27) aneinander befestigt sind.

14. Ofen nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkammer (2) unmittelbar von den inneren Wandungen (4, 5, 6) des zur Aufnahme von Heiz- oder Brauchwasser dienenden Kessels (3) begrenzt ist.

15. Ofen nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den äußeren Wandungen (13, 14, 15) des Kessels (3) und äußeren Wänden (10, 11, 12) des Ofens bzw. Heizungskessels ein zu einem Kaminanschluß (17) führender Rauchgaskanal (16) gebildet ist, der an der den Gebläsebrenner (8) aufweisenden Vorderseite des Heizungskessels mit der Brennkammer (2) in Verbindung steht.

16. Ofen nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Rohrstück an seiner Umfangswand (22) kegel- oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet ist.

Claims

1. A glow insert for furnaces, in particular for heating boilers, which is constructed in the form of a tube and is produced from refractory material, **characterized in that** the glow insert (9) comprises at least two tube members (21a, 21b, 21c, 35, 45) which are open at both ends in each case and each of which has a first end with a larger cross-section (D) and a second end with a smaller cross-section (d), at least one tube member (21a, 21b, 35, 45) extends with its second end into the first end of an adjacent tube member (21b, 21c, 35, 45) in such a way that at least one annular gap (23) is formed between the tube members overlapping or engaging in one another in this way, and at least at the second end of a tube member (21a, 21b, 35, 45) projecting into an adjacent tube member (21b, 21c, 35, 45) the peripheral wall (22) of the said tube member (21a, 21b, 35, 45) is drawn inwards in at least three areas (22') offset about the longitudinal axis (L) of the tube member in such a way that channels (25), which are open towards the outer face of the peripheral wall (22) of the tube member and towards the second end and are approximately V-shaped in cross-section and which extend in the longitudinal direction of the tube member and the depth of which increases towards the second end, are formed on the said outer face of the peripheral wall (22), and studs, which project inwards from the peripheral wall and have a height increasing towards the second end of the tube member, are formed in the interior of the tube member.

2. A glow insert according to Claim 1, **characterized in that** all the tube members (21a, 21b, 21c, 35, 45) of the glow insert (9) are provided at their second end with the areas (22') drawn inwards.

3. A glow insert according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the inwardly drawn areas (22') of two adjacent tube members (21a, 21b, 21c, 35, 45) are each offset from one another by a specific angular amount (a) about the longitudinal axis (L) of the glow insert (9).

4. A glow insert according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the tube members (21a, 21b, 21c, 35, 45) are secured to one another with the aid of continuous rod-like elements (27).

5. A glow insert according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the tube members (21a, 21b, 21c, 35, 45) are each provided at their second end with a flange or flange portion (24) extending radially inwards at least between the areas (22') drawn inwards.

6. A glow insert according to any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** each tube member is constructed in the shape of a frustum of a cone or pyramid on its peripheral wall (22).

7. A glow insert according to any one of Claims 1 to 6, **characterized** by a bow-shaped holding element

(39) for each tube member (35, 45).

8. A glow insert according to any one of Claims 1 to 7, **characterized in that** at least one tube member (45) is constructed in a plurality of parts.

9. A glow insert according to any one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the tube members (21a, 21b, 21c, 35, 45) are produced from ceramic material.

10. A furnace, in particular a heating boiler, having a combustion chamber, a fuel outlet on the combustion chamber for the formation of a flame, and a tubular glow insert, through which the flame of the blowpipe passes and which is produced from refractory material, preferably ceramic material, in the combustion chamber, **characterized in that** the glow insert (9) comprises at least two tube members (21a, 21b, 21c) which are open at both ends in each case and each of which has a first end with a larger cross-section (D) and a second end with a smaller cross-section (d), of which the first end in each case is closer to the fuel outlet (8) than the second end, at least one tube member (21a, 21b) extends with its second end into the first end of an adjacent tube member (21b, 21c) in such a way that at least one annular gap (23) is formed between the tube members (21a, 21b; 21b, 21c) overlapping or engaging in one another in this way, and at least at the second end of a tube member (21a, 21b) projecting into an adjacent tube member (21b, 21c) the peripheral wall (22) of the said tube member (21a, 21b) is drawn inwards in at least three areas (22') offset about the longitudinal axis (L) of the tube member in such a way that channels (25), which are open towards the outer face of the peripheral wall (22) of the tube member and towards the second end and are approximately V-shaped in cross-section and which extend in the longitudinal direction of the tube member and the depth of which increases towards the second end, are formed on the said outer face of the peripheral wall (22), and studs, which project inwards from the peripheral wall and having a height increasing towards the second end of the tube member, are formed in the interior of the tube member.

11. A furnace according to Claim 10, **characterized in that** all the tube members (21a, 21b, 21c) of the glow insert (9) are provided at their second end with the areas (22') drawn inwards.

12. A furnace according to Claim 10 or 11, **characterized in that** the inwardly drawn areas (22') of two adjacent tube members (21a, 21b, 21c) are each offset from one another by a specific angular amount (a) about the longitudinal axis (L) of the glow insert (9).

13. A furnace according to any one of Claims 10 to 12, **characterized in that** the tube members (21a, 21b, 21c) are secured to one another with the aid of continuous rod-like elements (27).

14. A furnace according to any one of Claims 10 to 13, **characterized in that** the combustion chamber (2) is directly bounded by the inner walls (4, 5, 6) of the boiler (3) used for receiving water for heating or industrial use.

15. A furnace according to Claim 14, **characterized in that** a flue gas duct (16), which leads to a chimney connexion (17) and which is connected to the combustion chamber (2) on the front side of the heating boiler (8) comprising the blowpipe (8), is formed between the outer walls (13, 14, 15) of the boiler (3) and the outer walls (10, 11, 12) of the furnace or heating boiler.

16. A furnace according to any one of Claims 10 to 15, **characterized in that** each tube member is constructed in the shape of a frustum of a cone or pyramid on its peripheral wall (22).

Revendications

1. Cartouche incandescente pour fours, en particulier pour chaudières, de forme tubulaire et fabriquée en matériau résistant au feu, caractérisée en ce que la cartouche incandescente (9) est constituée d'au moins deux pièces tubulaires (21a, 21b, 21c, 35, 45) ouvertes chacune aux deux extrémités, chacune des pièces tubulaires comportant une première extrémité avec une section transversale plus grande (D) et une deuxième extrémité avec une section transversale plus petite (d), au moins une pièce tubulaire (21a, 21b, 35, 45) pénètre par sa deuxième extrémité dans la première extrémité d'une pièce tubulaire voisine (21b, 21c, 35, 45) de manière telle qu'il y ait formation entre les pièces tubulaires qui se

chevauchent ou qui s'engagent l'une dans l'autre de cette façon d'au moins une fente annulaire (23), et au moins à la deuxième extrémité d'une pièce tubulaire (21a, 21b, 35, 45) faisant saillie dans une pièce tubulaire voisine (21b, 21c, 35, 45), la paroi périphérique (22) de cette pièce tubulaire est étirée de manière telle vers l'intérieur dans au moins trois zones (22') décalées autour de l'axe longitudinal (L) de la pièce tubulaire qu'il y a formation à la face extérieure de la paroi périphérique (22) de la pièce tubulaire de canaux (25) de section approximativement en V ouverts vers cette face extérieure et vers la deuxième extrémité qui s'étendent en direction longitudinale de la pièce tubulaire et dont la profondeur augmente en direction de la deuxième extrémité ainsi que d'éléments saillants faisant saillie depuis la paroi périphérique vers l'intérieur dans l'intérieur de la pièce tubulaire, dont la hauteur croît en direction de la deuxième extrémité de la pièce tubulaire.

2. Cartouche incandescente selon la revendication 1 caractérisée en ce que toutes les pièces tubulaires (21a, 21b, 21c, 35, 45) de la cartouche incandescente (9) comportent à leur deuxième extrémité les zones (22') étirées vers l'intérieur.

3. Cartouche incandescente selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que les régions (22') étirées vers l'intérieur de deux pièces tubulaires voisines (21a, 21b, 21c, 35, 45) sont chacune décalées l'une par rapport à l'autre d'un angle déterminé (a) autour de l'axe longitudinal (L) de la cartouche incandescente (9).

4. Cartouche incandescente selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que les pièces tubulaitres (21a, 21b, 21c, 35, 45) sont fixées l'une à l'autre au moyen de tiges continues (27)

5. Cartouche incandescente selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que les pièces tubulaires (21a, 21b, 21c, 35, 45) comportent à leur deuxième extrémité chacune au moins entre les régions (22') étirées vers l'intérieur un rebord ou une partie de rebord (24) disposé radialement vers l'intérieur.

6. Cartouche incandescente selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que chacune des pièces tubulaires est agencée sous forme tronconique ou sous forme de tronc de pyramide à sa paroi périphérique (22).

7. Cartouche incandescente selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée par un élément de maintien en forme d'étrier (39) pour chaque pièce tubulaire (35, 45).

8. Cartouche incandescente selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce qu'au moins une pièce tubulaire (45) est réalisée sous forme de plusieurs pièces.

9. Cartouche incandescente selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisée en ce que les pièces tubulaires (21a, 21b, 21c, 35, 45) sont réalisées en céramique.

10. Four, en particulier chaudière de chauffage, avec une chambre de combustion, avec une sortie de combustible à la chambre de combustion pour la formation d'une flamme ainsi qu'avec une cartouche incandescente tubulaire dans la chambre de combustion, cartouche réalisée en un matériau résistant au feu, de préférence en céramique, taversée par la flamme du brûleur à soufflage, caractérisé en ce que la cartouche incandescente (9) est constituée d'au moins deux pièces tubulaires (21a, 21b, 21c) ouvertes chacune aux deux extrémités, chacune des pièces tubulaires comportant une première extrémité avec une section transversale plus grande (D) et une deuxième extrémité avec une section transversale plus petite (d), la première extrémité étant chaque fois plus proche de la sortie de combustible (8) que la deuxième extrémité, au moins une pièce tubulaire (21a, 21b) pénétrant par sa deuxième extrémité dans la première extrémité d'une pièce tubulaire voisine (21b, 21c) de manière telle qu'il y a formation entre les pièces tubulaires (21a, 21b; 21b, 21c) se chevauchant ou étant engagées l'une dans l'autre de cette façon d'au moins une fente annulaire (23) et au moins à la deuxième extrémité d'une pièce tubulaire (21a, 21b) faisant saillie dans une pièce tubulaire voisine (21b, 21c), la paroi périphérique (22) de cette pièce tubulaire est étirée de manière telle vers l'intérieur dans au moins trois régions (22') décalées autour de l'axe longitudinal (L) qu'il y a formation à la face extérieure de la paroi périphérique (22) de la pièce tubulaire de canaux (25) de section approximativement en V ouverts vers cette face extérieure et vers la deuxième extrémité qui s'étendent en direction

longitudinale de la pièce tubulaire et dont la profondeur augmente en direction de la deuxième extrémité ainsi que d'éléments saillants faisant saillie depuis la paroi périphérique vers l'intérieur dans l'intérieur de la pièce tubulaire, dont la hauteur croît en direction de la deuxième extrémité de la pièce tubulaire.

11. Four selon la revendication 10 caractérisé en ce que toutes les pièces tubulaires (21a, 21b, 21c) de la cartouche incandescente (9) comportent à leur deuxième extrémité les régions (22') étirées vers l'intérieur.

12. Four selon la revendication 10 ou 11 caractérisé en ce que les régions (22') étirées vers l'intérieur de deux pièces tubulaires voisines (21a, 21b, 21c) sont chacune décalées l'une par rapport à l'autre d'un angle déterminé (a) autour de l'axe longitudinal (L) de la cartouche incandescente (9).

13. Four selon l'une des revendications 10 à 12 caractérisé en ce que les pièces tubulaitres (21a, 21b, 21c) sont fixées l'une à l'autre au moyen d'éléments continus (27) en forme de tiges.

14. Four selon l'une des revendications 10 à 13 caractérisé en ce que la chambre de combustion (2) est limitée directement par les parois internes (4, 5, 6) de la chaudière (3) servant à recevoir de l'eau de chauffage ou de l'eau industrielle.

15. Four selon la revendication 14 caractérisé en ce qu'entre les parois extérieures (13, 14, 15) de la chaudière (3) et les parois extérieures (10, 11, 12) du four ou de la chaudière est formé un canal de gaz de fumée (16) amenant à un raccordement de cheminée (17) qui communique avec la chambre de combustion (2) au côté avant de la chaudière de chauffage comportant le brûleur à soufflage (8).

16. Four selon l'une des revendications 10 à 15 caractérisé en ce que chacune des pièces tubulaires est réalisée sous forme tronconique ou sous forme de tronc de pyramide à sa paroi périphérique (22).

Fig.1

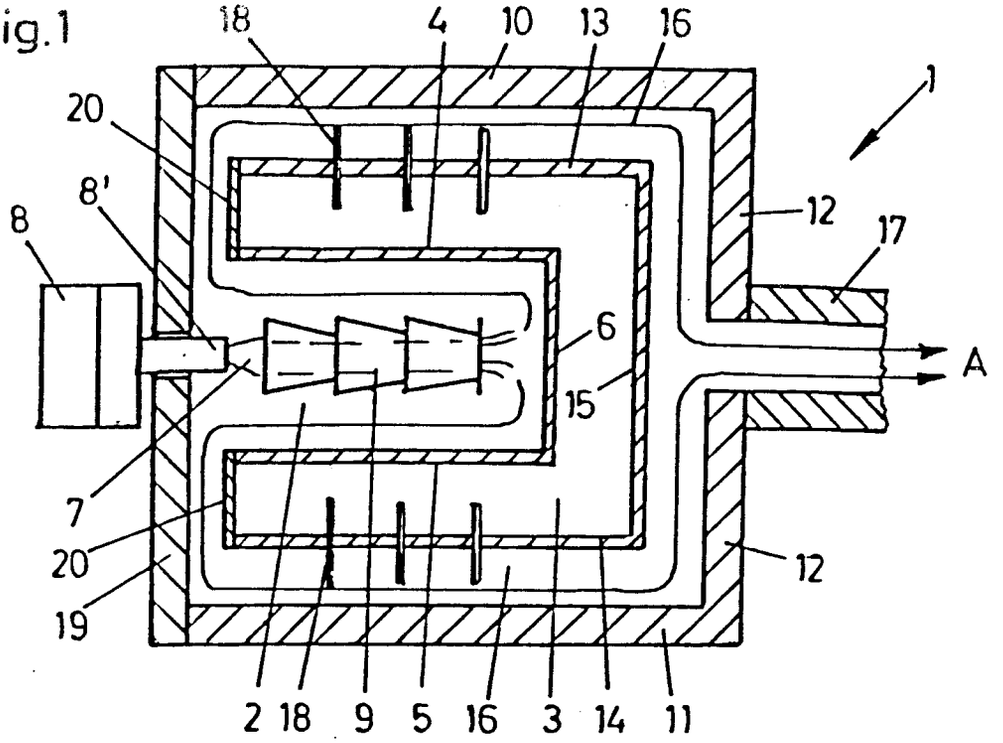

18
4
10
13
16
1
20
8'
8
12
17
6
A
15
7
20
19
12
2
18
9
5
16
3
14
11

Fig.2

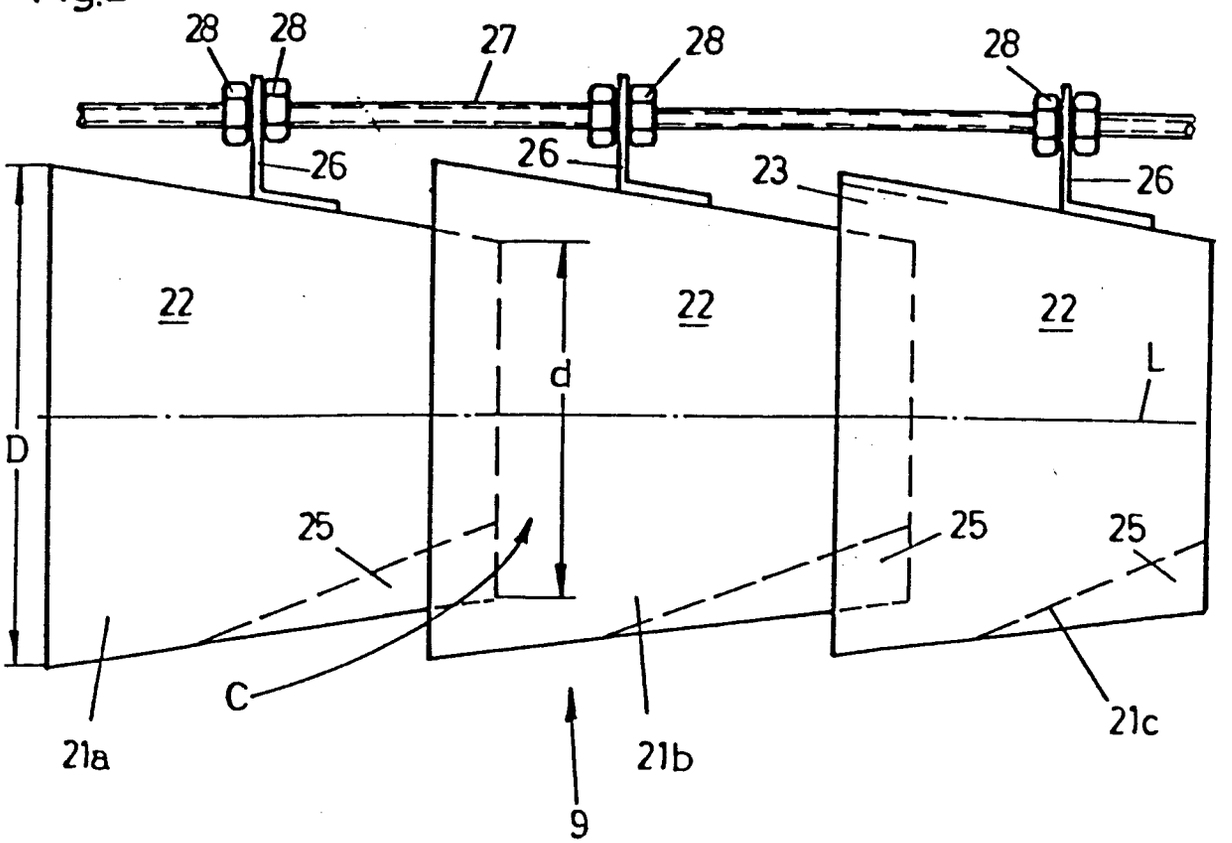

28
28
27
28
28
26
26
23
26
22
22
22
d
L
D
25
25
25
C
21a
21b
21c
9

Fig.3

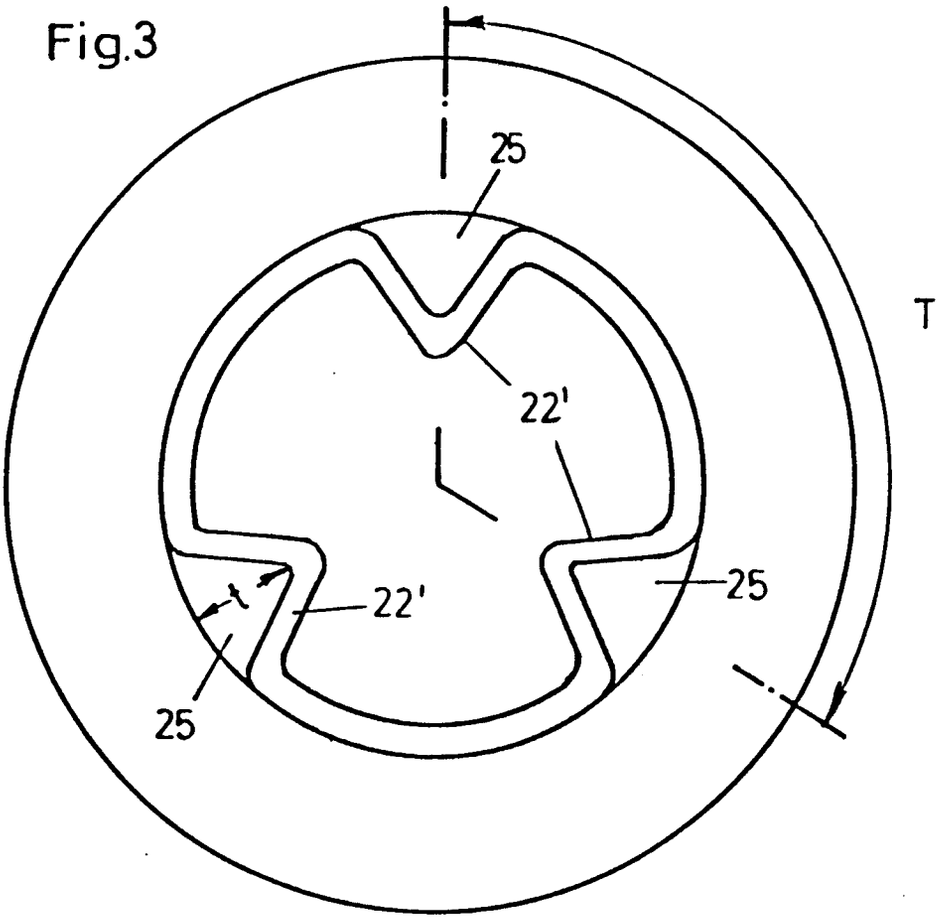


Fig.6

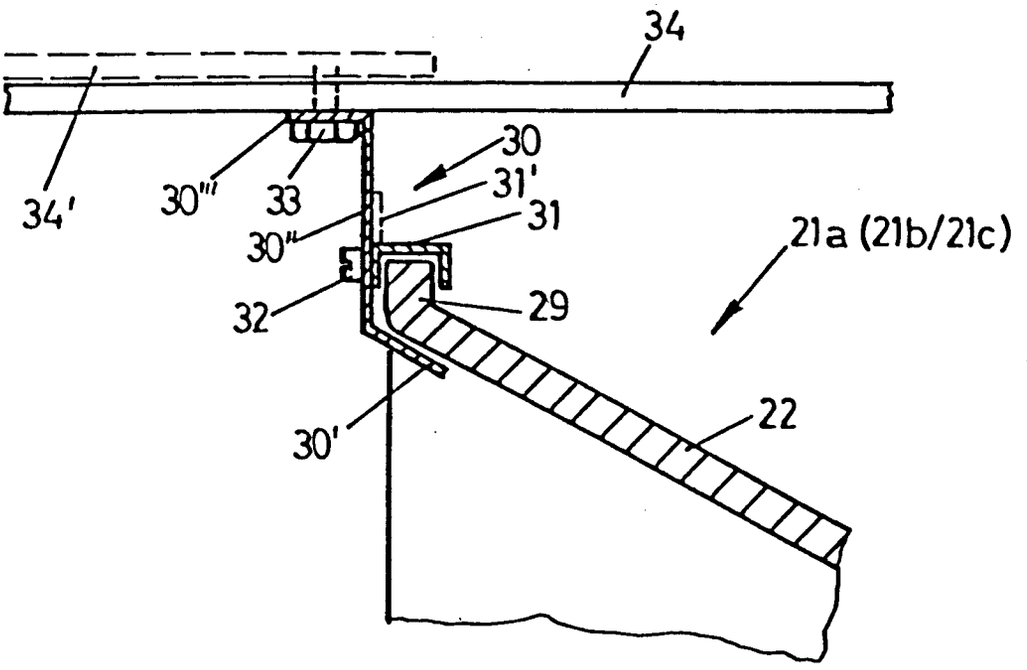


Fig.4

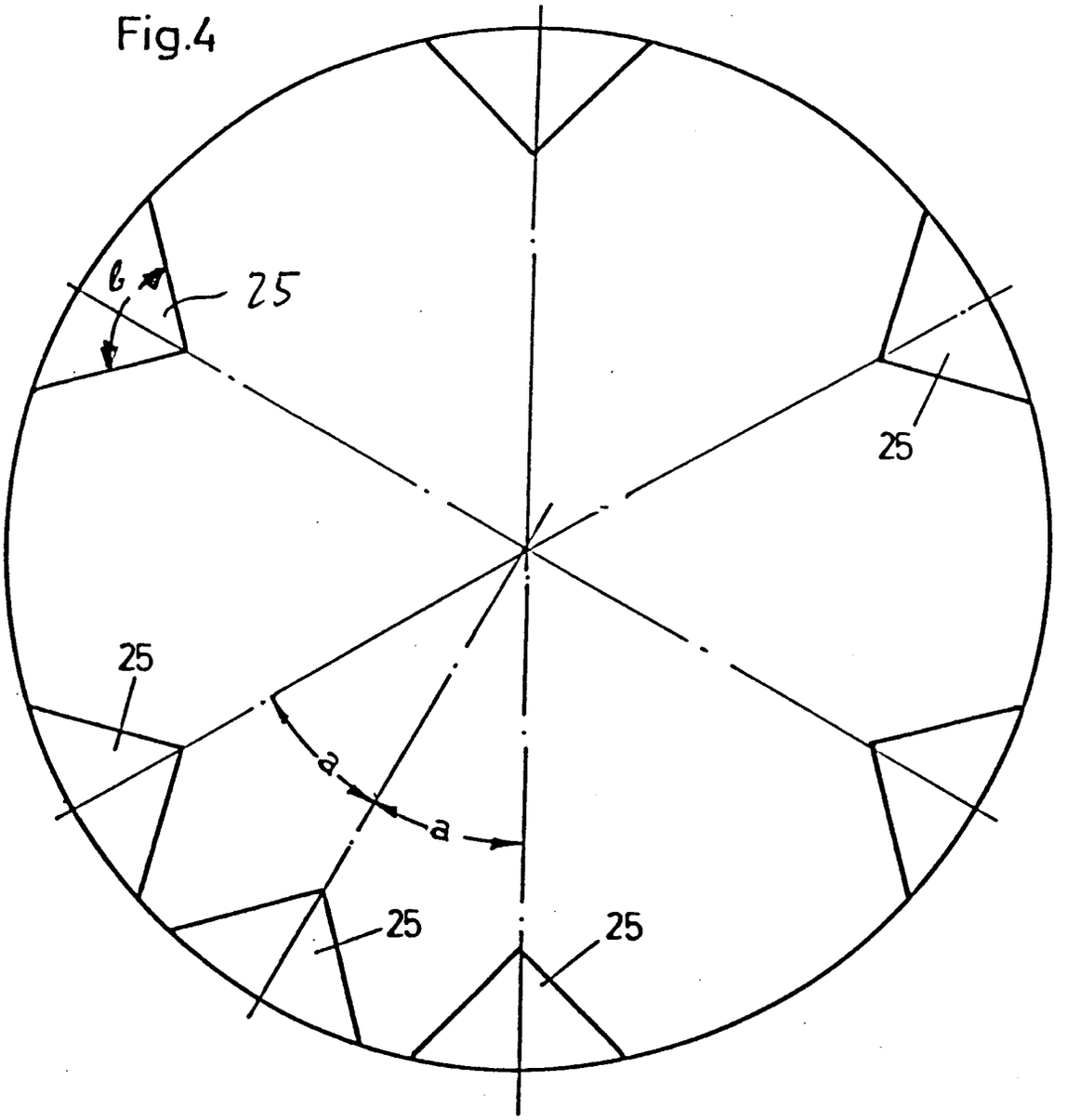
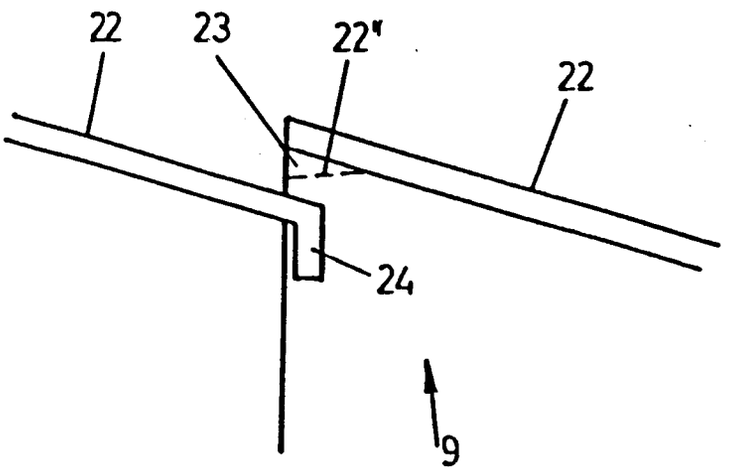


Fig.5



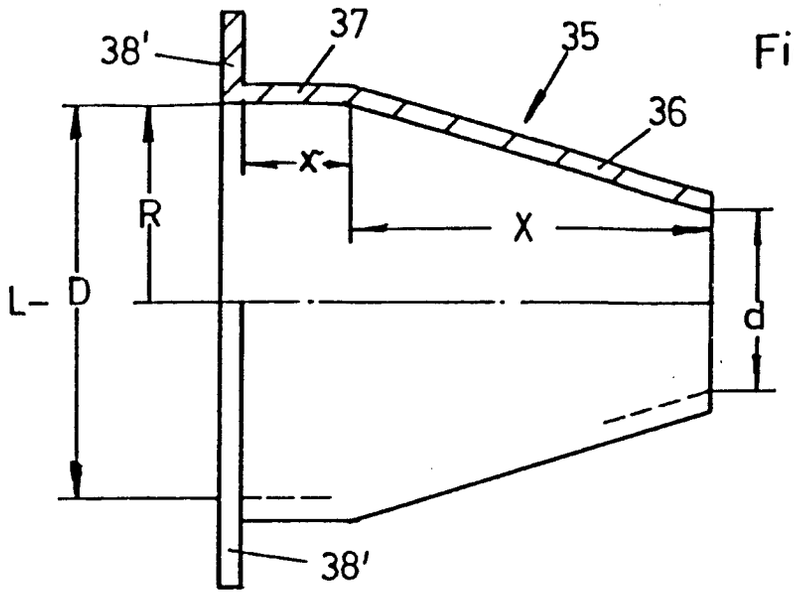


Fig.7

Fig.8

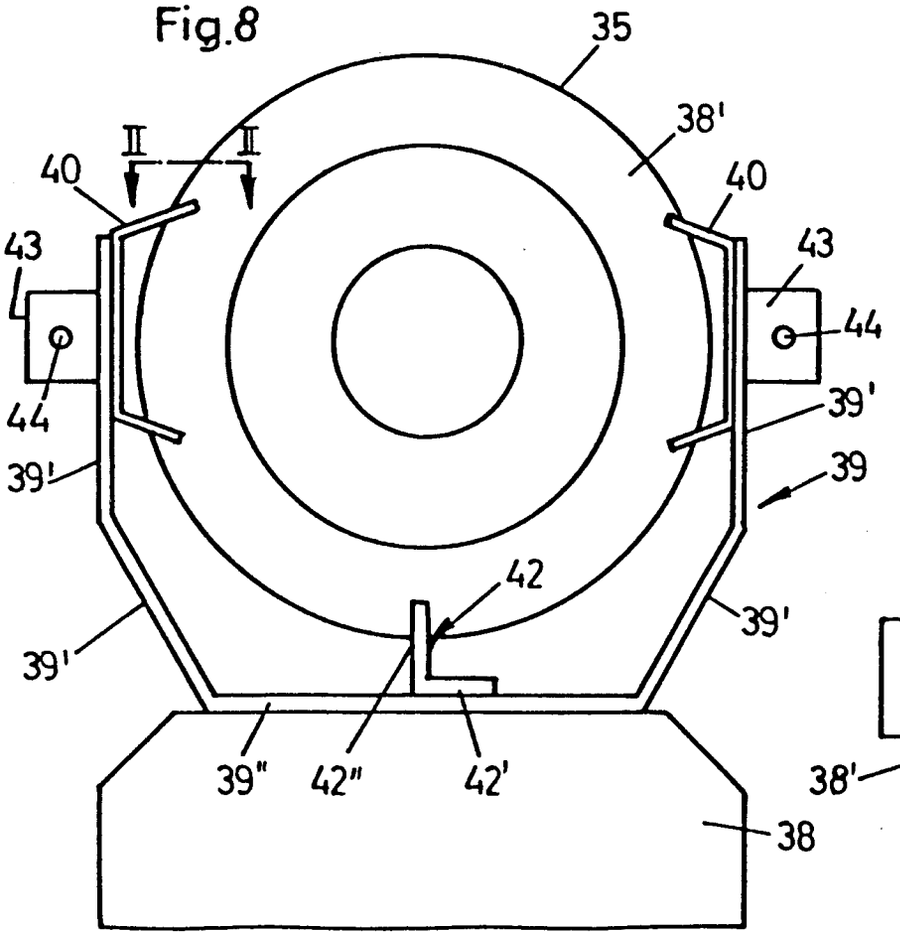


Fig.10

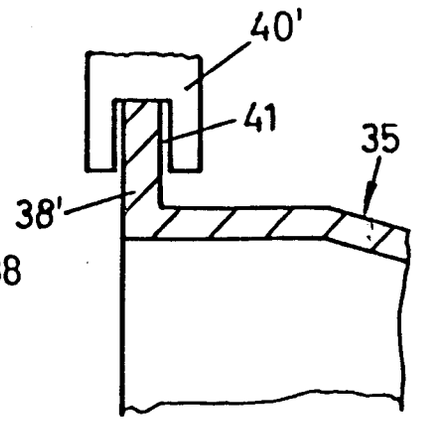


Fig.9

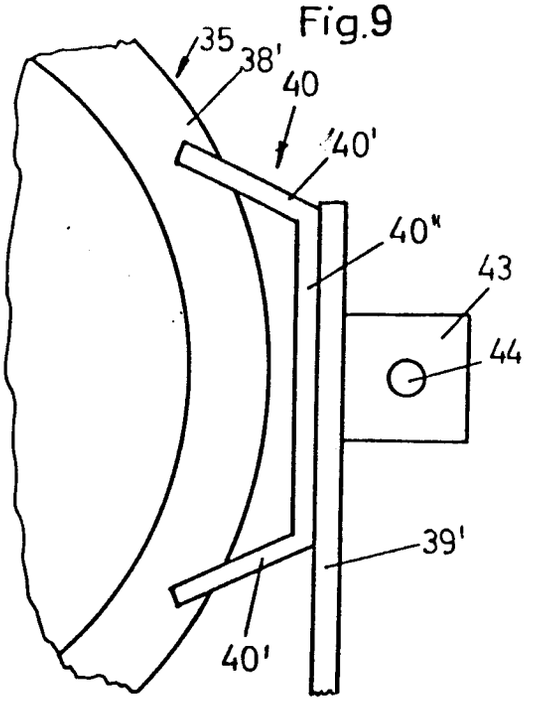


Fig.12

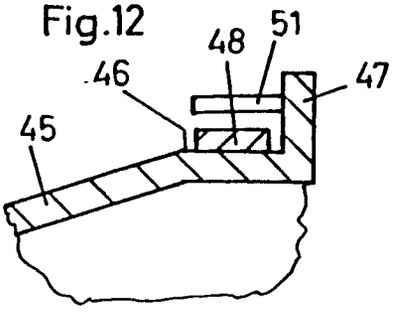


Fig.11

