



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 852 316 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(51) Int. Cl.⁶: **F23D 14/58**, F23D 14/02,
F23D 14/20

(21) Anmeldenummer: 97119993.0

(22) Anmeldetag: 14.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH 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: 26.11.1996 DE 19648808

(71) Anmelder:
• **Schott Glas**
55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT NL AT
• **CARL-ZEISS-STIFTUNG**
trading as Schott Glas
55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
GB

(72) Erfinder:
• **Roelfsema, Klaas W.**
9515 PH Gasselternijveenschemond (NL)
• **Kahlke, Michael**
55411 Bingen (DE)
• **Scheidler, Herwig**
55126 Mainz (DE)

(74) Vertreter:
Fleck, Hermann-Josef, Dr.-Ing.
Jeck Fleck Herrmann
Patentanwälte
Postfach 14 69
71657 Vaihingen/Enz (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung der Seiten 5, 8-10 und 12 liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) **Gasbrenner**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gasbrenner für Warmwasserbereiter, Heizsysteme oder dgl. mit einer Abbrenneinrichtung, der Brenngas zugeleitet ist, wobei die Abbrenneinrichtung einen mit Durchbrüchen (11) versehenen Formkörper (10) aufweist, und wobei die Durchbrüche eine räumliche Verbindung zwischen der Brenngasseite und der Brennseite herstellen. Zur Erreichung eines hohen Leistungsspektrums bei gleichzeitiger Reduzierung der Abgasemissionen ist vorgesehen, daß der Formkörper als offener Hohlkörper ausgebildet ist, der eine Brennkammer (18) umschließt.

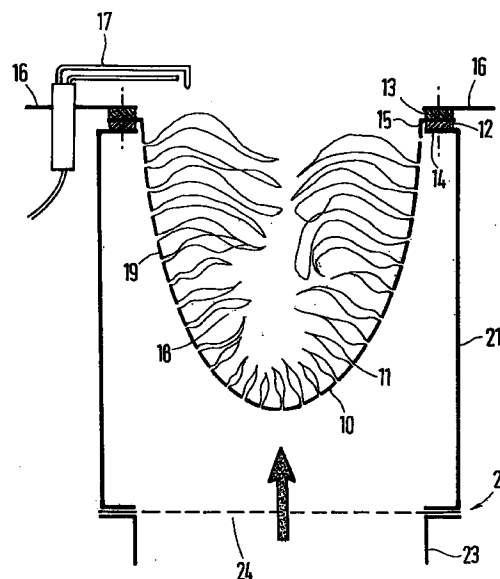


Fig.1

EP 0 852 316 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gasbrenner für Warmwasserbereiter, Heizsysteme oder dgl. wie z.B. Heizsysteme zur Speisenzubereitung mit einer Abbrenneinrichtung, der Brenngas zugeleitet ist, wobei die Abbrenneinrichtung einen mit Durchbrüchen versehenen Formkörper aufweist, und wobei die Durchbrüche eine räumliche Verbindung zwischen der Brenngasseite und der Brennseite herstellen.

Unter Brenngas im Sinne der Erfindung ist Brenngas in seinem Reinzustand, sowie jede Abmischung desselben, beispielsweise mit Luft, zu verstehen.

Ein derartiger Gasbrenner ist beispielsweise aus der US 4,657,506 bekannt. Bei solchen Gasbrennern ist eine rohrförmige Brenngas-Zuleitung verwendet, die endseitig mit Lochungen versehen ist. Über den Bereich der Lochungen ist der Formkörper aufgeschoben. Der Formkörper ist ebenfalls rohrförmig ausgebildet und umgibt die Brenngas-Zuleitung über ihrem gesamten Umfang. Um eine Porösität für den Brenngas-Durchtritt zu erreichen, ist für den Formkörper eine Gewebematte aus hochtemperaturbeständigen Fasern verwendet. Zwischen den einzelnen Fasern sind die Durchbrüche angeordnet. Im Betrieb wird Brenngas durch die Brenngas-Zuleitung geführt. Am Ende der Brenngas-Zuleitung strömt das Brenngas durch die Lochungen dem Formkörper zu. Durch die Durchbrüche des Formkörpers gelangt das Brenngas auf die Brennseite, wo es sich entzündet. Der Leistungsbereich eines solchen Gasbrenners ist begrenzt. Wird zur Leistungserhöhung mehr Brenngas zugeleitet, dann übersteigt ab einem bestimmten Volumenstrom die Austrittsgeschwindigkeit des Brenngases die Abbrenngeschwindigkeit. Die Folge ist, daß die Flammen unkontrolliert abheben und die Leistung des Gasbrenners dadurch abfällt bzw. der Gasbrenner auch vollständig erlischt. Desweiteren ist die Abgasemission insbesondere hinsichtlich des Anteils an Kohlenmonoxid relativ hoch. Vergleichbare Gasbrenner sind auch in der US 5,165,887 beschrieben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Gasbrenner der eingangs erwähnten Art zu schaffen, der sich durch ein großes Leistungsspektrum auszeichnet und bei dem die Abgasemissionen extrem niedrig sind.

Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß der Formkörper als offener Hohlkörper ausgebildet ist, der eine Brennkammer umschließt.

Das Brenngas wird in den Formkörper eingeleitet. Da der Formkörper als Hohlkörper ausgebildet ist, sind die aus den Durchbrüchen austretenden Flammen zum wesentlichen Teil gegeneinander gerichtet. Hierdurch entsteht eine Rezirkulation und Verwirbelung der Flammen in der Brennkammer. Infolge dieser Effekte wird das im Verbrennungsprozeß entstehende Abgas in einem Mehrstufen-Nachverbrennungsprozeß nahezu rückstandsfrei verbrannt.

Hierdurch kann eine erhebliche Reduzierung der

Abgasemissionen erfolgen. Insbesondere wird der Gehalt an Kohlenmonoxid und Stickoxid deutlich verringert. Desweiteren zeichnet sich der erfindungsgemäße Gasbrenner durch ein großes Leistungsspektrum aus. Auch wenn die Zufuhr an Brenngas stark erhöht wird, heben die Flammen nicht von den Durchbrechungen des Formkörpers ab. Sie werden infolge der Rezirkulation bzw. der Verwirbelung hieran gehindert. Damit kann bei großer Leistung eine kleine Bauform für den Brenner gewählt werden. Dies führt zu kompakten Gasbrennern, die dem Konstrukteur ein Höchstmaß an Flexibilität in der baulichen und gestalterischen Ausführung geben.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der von dem Formkörper umgebene Brennraum die Form eines Teil-Ellipsoids oder einer Teil-Kugel hat, wobei die offene Seite des Teil-Ellipsoids oder der Teil-Kugel als Abgasaustritt dient. Verwendbar sind aber auch jegliche andere Geometrien eines Hohlkörpers. Solche vorgenannten Formkörper lassen sich einstückig herstellen und haben damit fertigungstechnische Vorteile.

Beispielsweise kann auch ein Rohrabchnitt der einseitig verschlossen ist, verwendet werden.

Um ein Rückschlagen der Flamme zu verhindern, sollte die durchschnittliche Öffnungsfläche der Durchbrüche im Formkörper im Bereich von $0,25\text{mm}^2$ bis 4mm^2 liegen. Damit kann die Flammenaustrittsgeschwindigkeit reguliert werden. Die Flammenaustrittsgeschwindigkeit muß stets größer sein als die Abbrenngeschwindigkeit. Einen weiteren, wenn auch geringen Einfluß auf das Rückschlagen einer Flamme hat auch die Rückerwärmung der Formkörperoberfläche. Aus diesem Grund ist es günstig, wenn ein Werkstoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit verwendet ist. Die minimale lichte Öffnungsfläche der Durchbrüche wird begrenzt durch den Effekt des Abhebens der Flamme.

Für die Materialauswahl des Formkörpers sind verschiedene Möglichkeiten denkbar. Beispielsweise kann der Formkörper aus einem gelochten Stahlblech gebildet sein. Um jedoch die Rückerwärmung der Formkörperoberfläche gering zu halten, kann eine bevorzugte Ausgestaltung auch vorsehen, daß der die Durchbrüche aufweisende Teil des Formkörpers aus einem Werkstoff mit hochtemperaturbeständigen Fasern gebildet ist, die vlies- oder gewebeartig miteinander verbunden sind. Eine bevorzugte Ausführungsform ist derart, daß an den Formkörper ein nach außen gerichteter Befestigungsflansch angeformt ist, mittels dem der Formkörper an einer Vorkammer befestigt ist, wobei der Formkörper in die Vorkammer ragt. Dieser Befestigungsflansch erleichtert die dichte Verbindung zwischen Formkörper und Vorkammer. Die Vorkammer umgibt hier den Teil des Formkörpers, der die Durchbrüche aufweist. Das Brenngas strömt von einer Brenngaszuleitung in die Vorkammer und in den Formkörper ein.

Zur gleichmäßigen Verteilung des Brenngases in der Vorkammer ist es vorgesehen, daß zwischen der

Brenngas-Zuleitung und der Vorkammer eine Verteilerplatte angeordnet ist.

Wenn man sich die Erkenntnis zur Hilfe nimmt, daß die größte lichte Weite im Inneren des Formkörpers das Maß der doppelten maximalen Flammenlänge nicht übersteigen sollte, dann ist die Brennkammer komplett mit Flammen ausfüllbar.

Hierdurch ist es vorteilhaft, die maximale lichte Weite des Formkörpers mit 110 mm zu wählen mit Durchbrüchen die eine Flammenlänge von ca. 55 mm. Bei anderen Leistungen und Gasdrücken können andere Geometrien erforderlich sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Seitendarstellung und im Schnitt einen Gasbrenner,
- Fig. 2a u. b zwei Ausführungsvarianten eines Formkörpers für den Gasbrenner gemäß Fig. 1,
- Fig. 3a bis 3c drei Varianten des Formkörpers gemäß Fig. 2a und
- Fig. 4a bis 4e ausschnittsweise verschiedene Bleche zur Ausbildung eines Formkörpers,
- Fig. 5 in perspektivischer Darstellung eines Kochgerätes mit vier erfindungsgemäßen Gasbrennern und
- Fig. 6 in Seitenansicht einen Schnitt durch einen, der in Fig. 5 gezeigten Gasbrenner.

In der Fig. 1 ist ein Gasbrenner dargestellt, der eine gehäuseförmige Vorkammer 21 aufweist. Die Vorkammer 21 besitzt eine obere und eine untere Öffnung. Die untere Öffnung ist von einer Flanschverbindung 22 umgeben, an die eine Brenngas-Zuleitung 23 angeflanscht werden kann. Zwischen der Brenngas-Zuleitung 23 und der Vorkammer 21 ist in der Flanschverbindung 22 eine Verteilerplatte 24 geklemmt gehalten.

Im Bereich der oberen Öffnung ist von der Vorkammer 21 ein Flansch 14 rechtwinklig nach innen abgebo-gen. Auf dem Flansch 14 läßt sich eine Dichtung 12 auflegen. Die Dichtung 12 trägt einen Befestigungsflansch 15 eines Formkörpers 10. Auf dem Befestigungsflansch 15 ist eine weitere Dichtung 13 aufgelegt, die von einer Befestigungsplatte 16 überdeckt ist. Die Befestigungsplatte 16 ist mit dem Flansch 14 verschraubt, so daß der Befestigungsflansch 15 zwischen den beiden Dichtungen 12, 13 geklemmt gehalten ist. An der Befestigungsplatte 16 läßt sich noch ein Zündsy-

stem 17 anbringen.

Der Formkörper 10 ist als Hohlkörper ausgebildet. Er hat im Querschnitt die Geometrie eines halben Ellipsoides. Im wesentlichen wird dieses Ellipsoid von einem Mantel 19 gebildet. Der Mantel 19 ist an den Befestigungsflansch 14 angeschlossen. Er ist mit Durchbrüchen 11 versehen. Wie der Darstellung entnommen werden kann, ragt der Formkörper 10 in die Vorkammer 21 hinein.

Im Betrieb des Gasbrenners wird über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Gebläse einer Gas-/Luft-Mischeinrichtung Brenngas in die Brenngas-Zuleitung 22 geleitet. Die Verteilerplatte 24 stellt sicher, daß das Brenngas gleichmäßig in der Vorkammer 21 verteilt wird. Aus der Vorkammer 21 strömt das Brenngas durch die Durchbrüche 11 im Formkörper 10 in die Brennkammer 18 ein. Hier wird das Brenngas entzündet. In der Fig. 1 sind schematisch einige Flammen dargestellt. Es wird in dieser Zeichnung deutlich, daß die komplette Brennkammer 18 mit Flammen ausgefüllt ist. Hierdurch entsteht eine Verwirbelung und Rezirkulation der Flammen. Diese stellt sicher, daß das beim Verbrennungsprozeß anfallende Abgas mehrstufig nachverbrannt wird. Hierdurch wird der Anteil an Kohlenmonoxid als unverbranntes Rückstandsprodukt erheblich reduziert. Ebenso läßt sich eine Absenkung der Stickoxide ermöglichen.

In der Fig. 2a ist noch einmal schematisch der Hohlkörper 10 mit seinem Befestigungsflansch 15 in perspektivischer Darstellung gezeigt. Die Erfindung ist aber nicht alleine auf derartige Geometrien eines Hohlkörpers 10 beschränkt. Vielmehr ist es denkbar, daß auch eine Teil-Kugelgeometrie verwendet wird. In Fig. 2b ist die Form einer Halbkugel exemplarisch dargestellt. Bei der Auswahl eines Formkörpers 10 sollte darauf geachtet werden, daß die größte lichte Weite zweier einander gegenüberliegender Seiten nicht größer ist als die doppelte maximale Flammenlänge. Die stellt sicher, daß sich die Flammen stets berühren. Hierdurch wird der komplette Brennraum 18 mit Flammen ausgefüllt, so daß eine optimale Rezirkulation erfolgen kann.

Für die Materialauswahl des Formkörpers 10 sind verschiedene Möglichkeiten denkbar. So ist beispielsweise in Fig. 3a die Verwendung eines gelochten Stahlbleches angedeutet.

Die Fig. 3b zeigt ein Geflecht aus hochtemperaturbeständigen Fasern. Zwischen den einzelnen Fasern werden die Durchbrüche 11 gebildet. Die Fig. 3c zeigt ein vliesartiges, gelochtes Geflecht aus hochtemperaturbeständigen Fasern. Für die Varianten gem. Fig. 3b und 3c können metallische oder keramische Fasern zum Einsatz kommen. Bevorzugt werden jedoch keramische Fasern verwendet, die mit Silicium-Karbit nachträglich überzogen werden. Durch den Überzug aus Silicium-Karbit wird das Geflecht oder das Vlies verhärtet. Damit ist der Formkörper 10 formstabil ausgebildet, so daß er keine unterstützenden konstruktive Maßnahmen benötigt. Desweiteren ist sichergestellt, daß beim

Handhaben des Formkörpers 10 keine Verzerrungen auftreten können, die die Geometrie der Durchbrüche 11 beeinflussen.

Die Fig. 4a bis 4e zeigen verschiedene Möglichkeiten für die Ausgestaltung von Durchbrüchen 11. Bei der Ausgestaltung der Durchbrüche 11 sollte beachtet werden, daß die lichte Öffnungsfläche nicht größer als 2,6 mm² ist. Eine Öffnungsfläche von 0,6 mm² sollte nicht unterschritten werden. Werden beispielsweise Durchbrechungen 11 gemäß den Fig. 4d oder 4e gewählt, so lassen sich diese relativ eng aneinander ordnen. Dies stellt sicher, daß eine Entzündung des Brenngases, daß an einem benachbarten Durchbruch 11 entströmt, möglich ist.

In der Fig. 5 ist eine Verwendungsmöglichkeit von erfindungsgemäßen Gasbrennern in Kochgeräten gezeigt. Es handelt sich hierbei um ein EinbauKochgerät mit einem Gehäuse 20 als äußere Abmessung. Das Gehäuse ist mit einem umlaufenden, nach außen vorstehenden Rahmen 32 verbunden. Mit diesem Rahmen 32 kann das Gehäuse 20 in eine Aussparung einer Arbeitsplatte eingehangen werden. In dem Gehäuse 20 sind vier Gasbrenner untergebracht, von denen die Formkörper 10 ersichtlich sind. Über oder im Niesan der Gasbrenner ist eine Kochfläche 26 über dem Rahmen 32 montiert. Bei der Kochfläche 26 kann es sich um eine Glaskeramik-Kochfläche handeln. Sie ist seitlich mit vier Durchbrüchen versehen, in die Bedienelemente 31 eingesetzt werden können. Weitere Durchbrüche sind im Bereich überhalb der Formkörper 10 vorhanden. Diese Durchbrüche sind mittels Abdeckungen 27 überdeckt. Die Abdeckung 27 bilden Ablagen für Kochtöpfe 30 und können darüberhinaus auch als Überlaufschutz ausgebildet sein.

In der Fig. 6 ist im Teilschnitt ein Gasbrenner gemäß der Fig. 5 in Seitenansicht dargestellt. Wie aus dieser Darstellung ersichtlich, stehen auf der Kochfläche 26 im Bereich um den Durchbruch Distanzelemente 29 auf der Kochfläche 26 auf. Die Distanzelemente 29 können als einzelne Bolzen, Stege oder dgl. ausgebildet sein. Zwischen den einzelnen Distanzelementen bilden sich Abgaskanäle 27.2. Denkbar ist auch die Verwendung eines umlaufenden Ringes, der mit entsprechenden Perforierungen einen Abgastransport ermöglicht.

Auf den Distanzelementen 29 liegt die Abdeckung 27 auf. Die Abdeckung 27 ist als ebene Platte ausgebildet, die an ihrem Rand mit einer umlaufenden, in Richtung auf die Kochfläche 26 abgewinkelten Schrägung 27.1 versehen ist. Die Abdeckung 27 selbst ist vorzugsweise Distanzelementen 29 verbunden. Unterhalb der Kochfläche 26 ist unter Zwischenlage einer Dichtung 28 ein Flanschkörper 25 angeordnet. Die Dichtung 28 ist aus einem elastischen Material gebildet und kommt an der Unterseite der Kochfläche 26 direkt unterhalb der Distanzelemente 29 zum Liegen. An den Flanschkörper 25 ist der eigentliche Gasbrenner über die Befestigungen 16 angebaut. Die Ausgestaltung dieses Gasbren-

ners entspricht dem in der Fig. 1 dargestellten Gasbrenner. Es ist ersichtlich, daß der Flanschkörper 25 das Zündsystem 17 in seinem Inneren aufnimmt.

Die bei der Verbrennung entstehenden Abgase werden aus dem Formkörper 10 heraus in Richtung zu der Abdeckung 27 geleitet. Hier entweichen sie durch die, zwischen den Distanzelementen 29 geschaffenen Abgaskanäle 27.2. Die Schrägungen 27.1 bewirken dabei eine Strömungsführung und -umleitung, so daß eine Abgasverwirbelung entsteht. Die heißen Abgase umströmen damit gleichmäßig den Kochtopf 30 und unterstützen dessen Erwärmung.

Um zu verhindern, daß Kochprodukte aus einem überkochenden Kochtopf 30 in den Formkörper 10 gelangen, kann die Kochfläche 26 an dem, den Durchbruch umgebenden Rand mit einem Rand mit einem erhöhten Wall versehen sein. Dieser Wall kann eine einstückige Anformung an die Kochfläche 26 sein. Denkbar ist auch die Verwendung eines Einsatzringes, der in den Durchbruch eingesetzt ist.

Patentansprüche

1. Gasbrenner für Warmwasserbereiter, Heizsysteme oder dgl. mit einer Abbrenneinrichtung, der Brenngas zugeleitet ist, wobei die Abbrenneinrichtung einen mit Durchbrüchen versehenen Formkörper aufweist, und wobei die Durchbrüche eine räumliche Verbindung zwischen der Brenngasseite und der Brennseite herstellen, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (10) als offener Hohlkörper ausgebildet ist, der eine Brennkammer (18) umschließt.
2. Gasbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der von dem Formkörper (10) umgebene Brennraum (18) die Form eines Teil-Ellipsoids oder einer Teil-Kugel hat, wobei die offene Seite des Teil-Ellipsoids oder der Teil-Kugel als Abgasaustritt dient.
3. Gasbrenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrüche (11) in dem Formkörper (10) vorzugsweise eine durchschnittliche Öffnungsfläche von 0,6 mm² bis 2,6 mm² aufweisen.
4. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der die Durchbrüche (11) aufweisende Teil des Formkörpers (10) aus einem gelochten Stahlblech gebildet ist.
5. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der die Durchbrüche (11) aufwei-

sende Teil des Formkörpers (10) aus einem Werkstoff mit hochtemperaturbeständigen Fasern gebildet ist, die vlies- oder gewebeartig miteinander verbunden sind.

5

6. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der die Durchbrüche (11) aufweisenden Teil
des Formkörpers (10) aus einem Sandventil-Auf-
bau aus Stahlblech (innen) und ein Faservliesge- 10
webeteil besteht.

7. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß an den Formkörper (10) ein nach außen 15
gerichteter Befestigungsflansch (15) angeformt ist,
mittels dem der Formkörper (10) an einer Vorkam-
mer (21) befestigt ist, wobei der Formkörper (10) in
die Vorkammer (21) ragt, und
daß an die Vorkammer (21) eine Brenngas-Zulei- 20
tung (23) angeschlossen ist.

8. Gasbrenner nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Brenngas-Zuleitung (23) und der 25
Vorkammer (21) eine daß zwischen der Brenngas-
Zuleitung (23) und der Vorkammer (21) eine Vertei-
lerplatte (24) angeordnet ist.

9. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 30
dadurch gekennzeichnet,
daß die größte lichte Weite im Inneren des Form-
körpers (10) das Maß der doppelten maximalen
Flammenlänge nicht übersteigt.

35

40

45

50

55

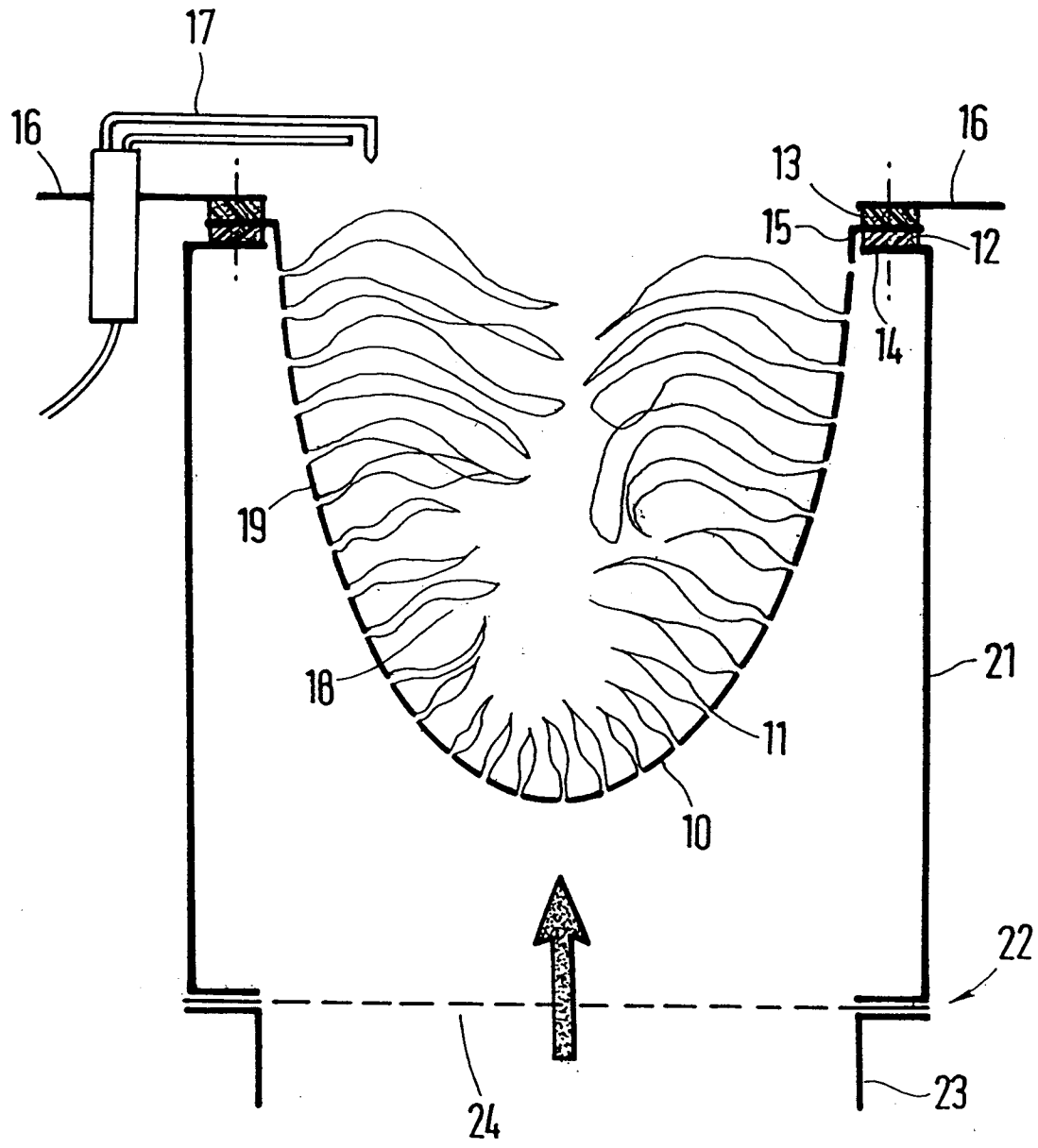
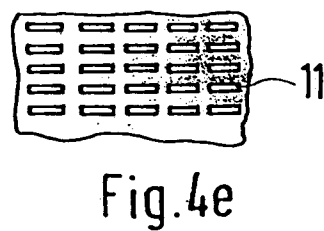
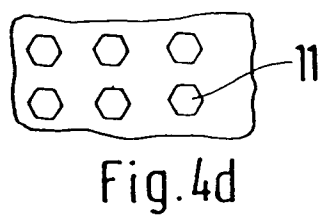
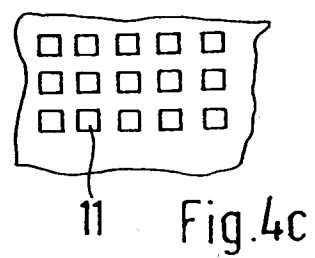
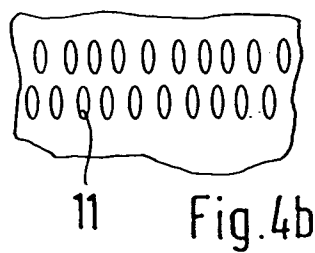
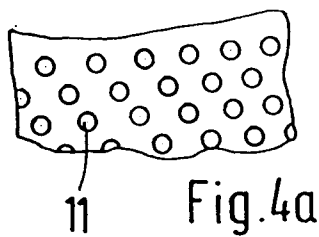
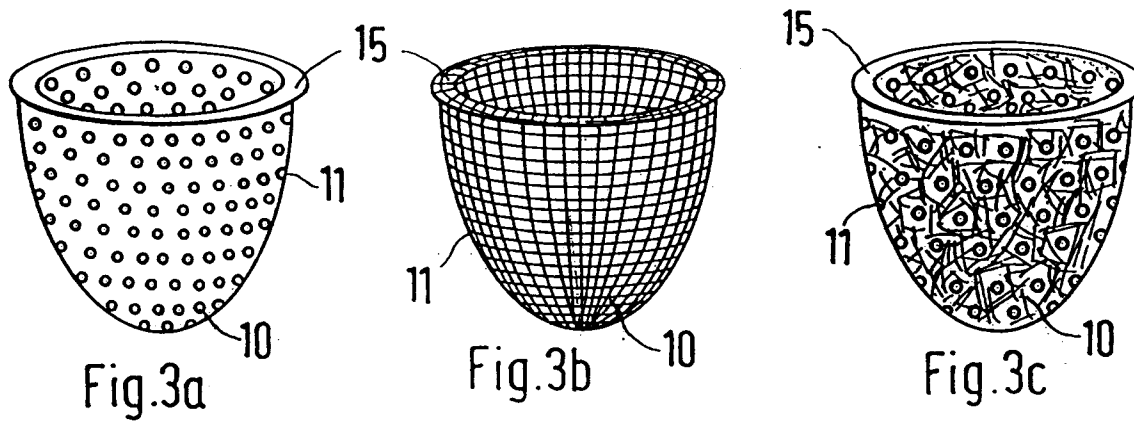
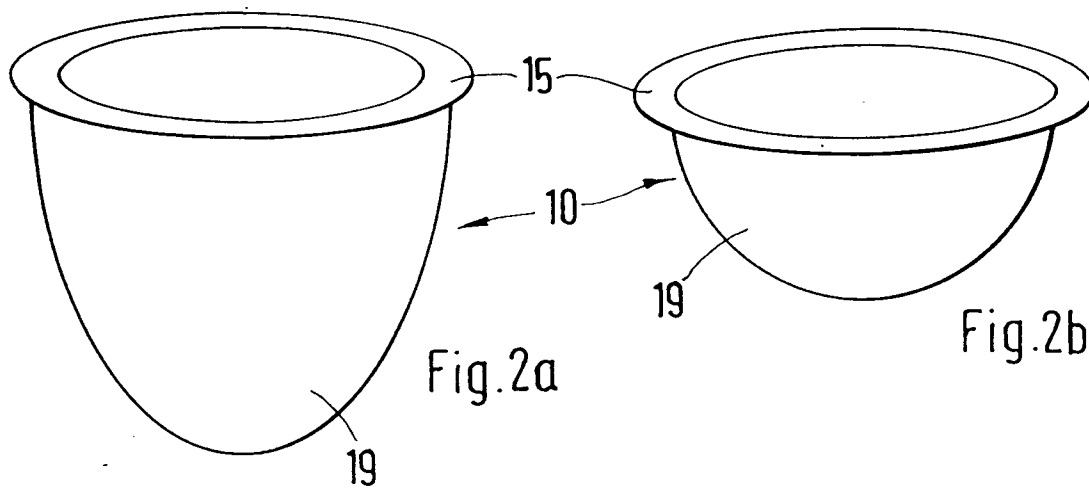


Fig.1



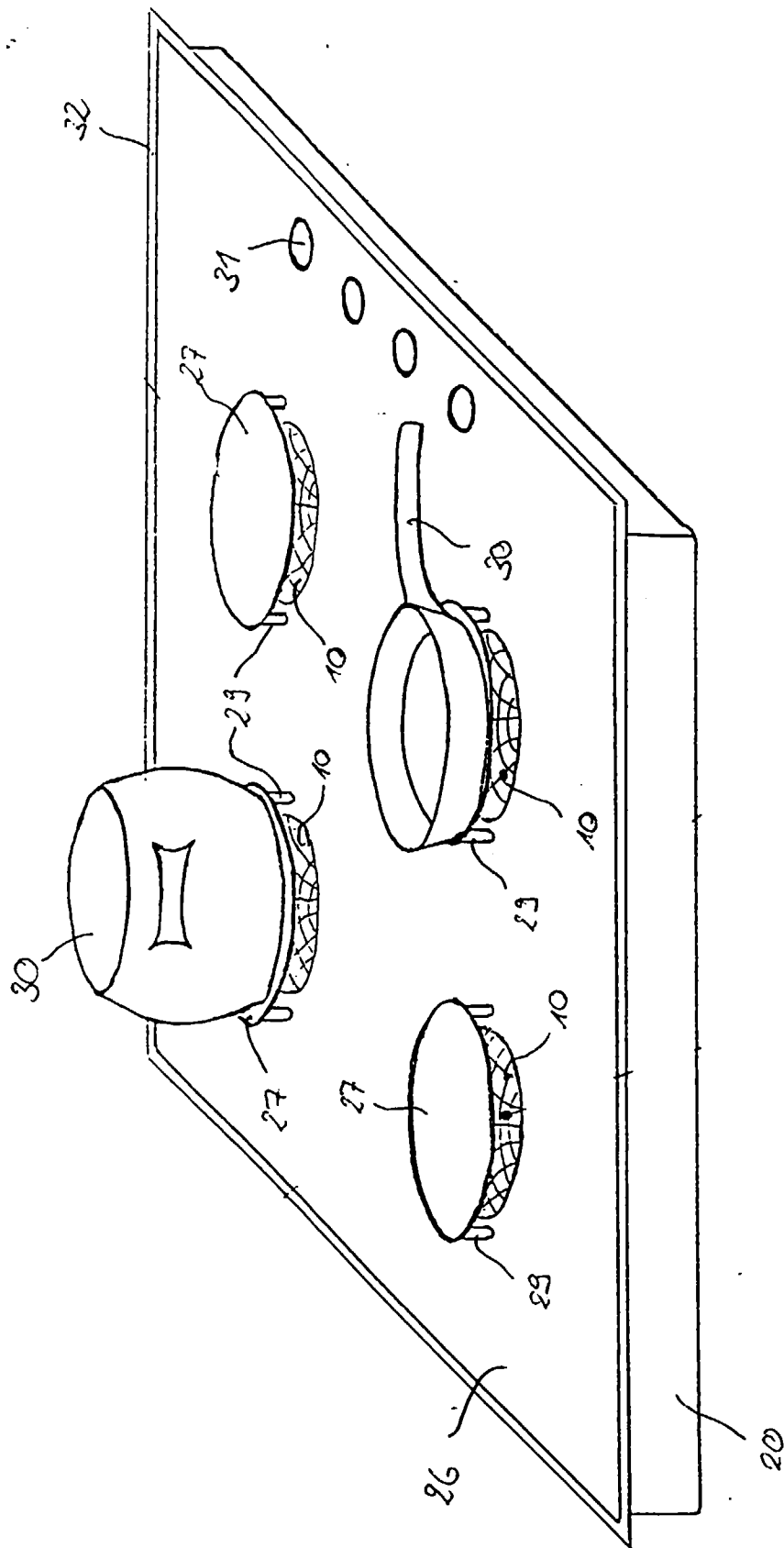


Fig. 5

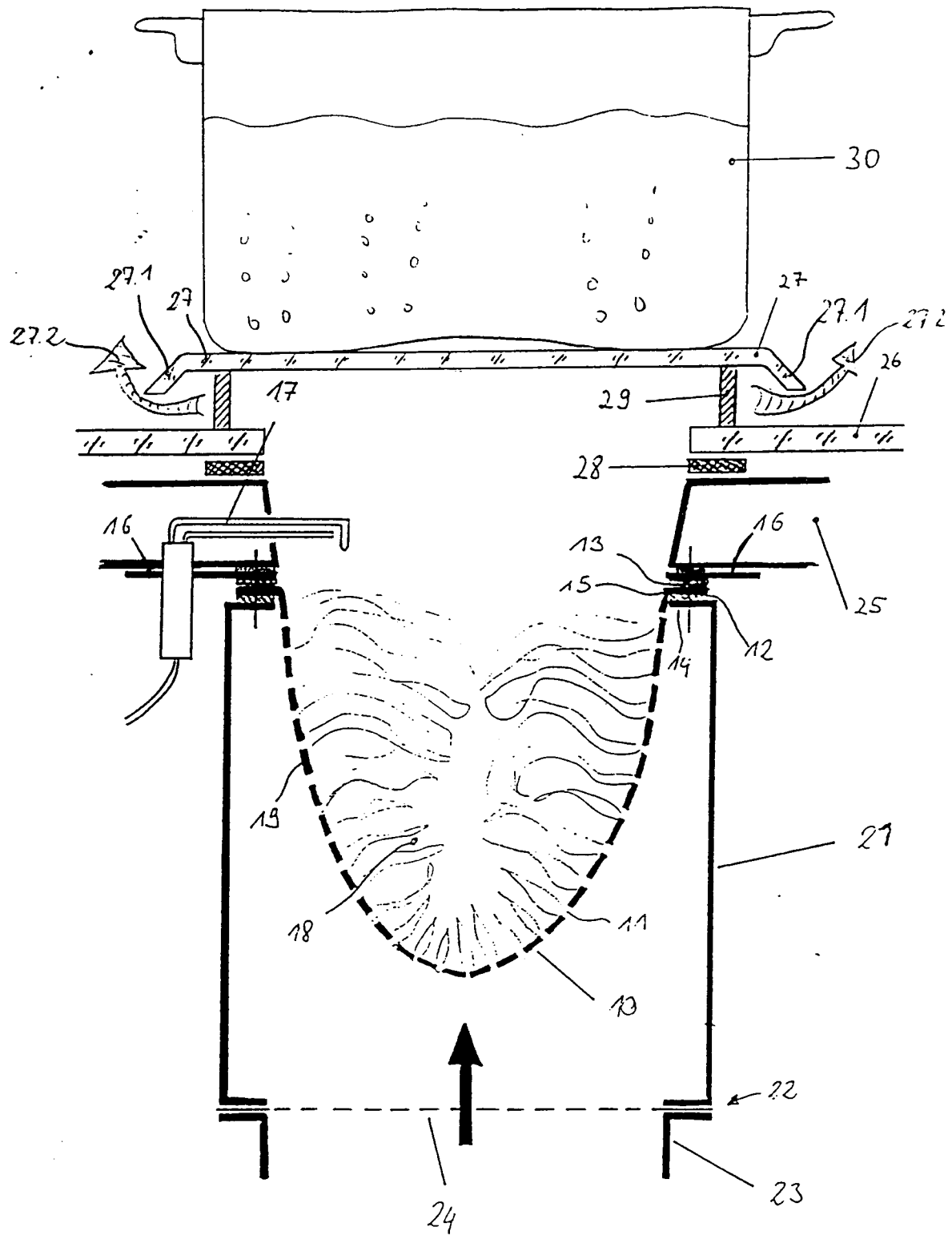


Fig. 6