



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 026 305 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(51) Int. Cl.⁷: **D06F 58/26**

(21) Anmeldenummer: **00103051.9**

(22) Anmeldetag: **20.08.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV SI

(30) Priorität: **21.08.1995 DE 19530627**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
96710012.4 / 0 761 863

(71) Anmelder:
Miele & Cie. GmbH & Co.
D-33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Jording, Wolfhard**
32584 L-hne (DE)
• **Riedel, Wiebke**
33790 Halle (DE)
• **Rodefild, Gerhard**
49214 Bad Rothenfelde (DE)
• **Schröder, Hans-Christoph**
33415 Verl (DE)
• **Vartmann, Thomas**
48361 Beelen (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 15 - 02 - 2000 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Wäschetrockner mit einer gasbeheizten Heizungseinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wäschetrockner mit einer Trommel zur Aufnahme von zu trocknender Wäsche, mit einem Gebläse zur Erzeugung eines durch die Trommel geleiteten Prozeßluftstromes, mit einer gasbeheizten Heizungseinrichtung zur Erwärmung des Prozeßluftstromes durch einen Gasbrenner und einer Programmsteuereinrichtung welche ein Steuerteil und ein Leistungsteil aufweist, sowie mit einer Überwa-

chungseinrichtung für den Zündvorgang und die Flambildung eines Gasbrenners.

Um einen handelsüblichen Haushalt-Ablufttrockner unter Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften an gasbeheizten Betrieb anzupassen, ist ein Gasfeuerungsautomat für die Steuerung des Gasventils an den Signalausgang der Heizung angekoppelt.

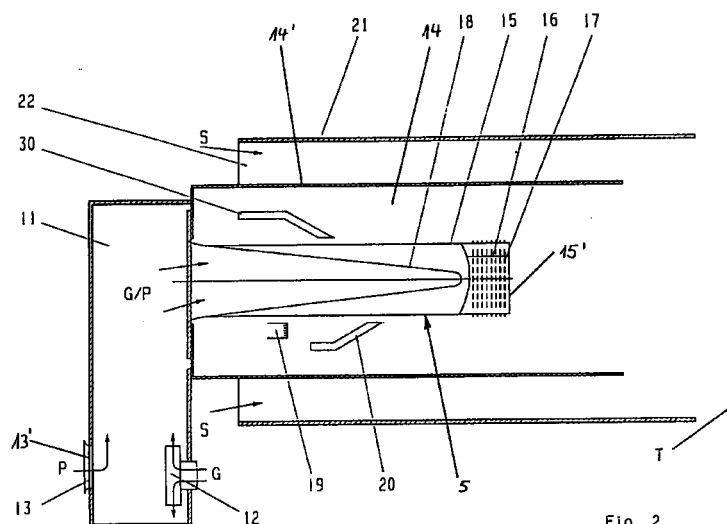


Fig. 2

EP 1 026 305 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wäschetrockner mit einer Trommel zur Aufnahme von zu trocknender Wäsche, mit einem Gebläse zur Erzeugung eines durch die Trommel geleiteten Prozeßluftstromes, mit einer gasbeheizten Heizungseinrichtung zur Erwärmung des Prozeßluftstromes durch einen Brenner, wobei dem Gas Primärluft als Verbrennungsluft vor der Brenneroberfläche zugemischt wird.

[0002] Es ist aus der US 32 91 467 bekannt, einen Wäschetrockner mit einer gasbeheizten Heizungseinrichtung zur Erwärmung des Prozeßluftstromes auszubilden. Bei dem Brenner des bekannten Wäschetrockners wird dem Gas Primärluft als Verbrennungsluft vor der Brenneroberfläche zugemischt und Sekundärluft am Brennereneingang sowie Tertiärluft am Brennerausgang zugeführt und als Prozeßluftvolumenstrom durch die Trommel geleitet.

Bei dem bekannten Brenner handelt es sich um einen Brenner mit teilweiser Vormischung von Brenngas und Luft. Die sogenannte Primärluft wird durch Injektorwirkung der Gasdüsen angesaugt. Der Sekundärluftanteil und der Tertiärluftanteil werden über das Prozeßluftgebläse angesaugt. Die Sekundärluft umspült die Flamme und die Tertiärluft tritt am Flammenende ein. Die Sekundärluft umspült die Flamme, um den Kontakt der Flamme mit den Wandungen der Verbrennungskammer und damit den Wärmeübergang auf das Gehäuse zu verhindern. Wird der vorwiegende Teil der Verbrennungsluft sekundär im Bereich der Brenneroberfläche zugeführt, ist die Mischung mit dem Brenngas nicht mehr optimal und es kommt zu einer relativ schadstoffreichen Verbrennung. Außerdem ist der Brennweg bzw. die Flamme relativ lang und der Rußanteil hoch.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen gasbeheizten Wäschetrockner mit möglichst geringem Gasverbrauch sowie geringem Schadstoffgehalt der Brennerabgase unter Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe wird bei dem erfindungsgemäßen Gegenstand durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den nachfolgenden Ansprüchen.

[0005] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile liegen insbesondere darin, daß die benötigte Verbrennungsluft ausschließlich als Primärluft über die dem Brenner vorgeschaltete Mischkammer zugeführt wird, so daß eine optimale Mischung von Luft und Brenngas schon vorhanden ist, bevor die Verbrennung einsetzt. Ein besonderer Vorteil liegt darin, daß über die Primärluftzufuhröffnungen der Mischkammer ein konstanter Primärluftanteil sowie ein in Abhängigkeit der Brenner-temperatur veränderbarer Primärluftanteil zuführbar ist. Dies bewirkt optimale Brennerbedingungen in bezug auf den Schadstoffgehalt der Abgase und die Flammengüte. Die Sekundärluft wird zur Kühlung der Brennkam-

mer zugeführt und gelangt nicht in Kontakt mit dem Brenner bzw. der Flamme. Mit dem erfindungsgemäßen Brenner findet eine schadstoffarme Verbrennung mit kurzem Brennweg bzw. kurzer Flamme statt. Die Flamme hat ein blaues Flambild und ist extrem rußarm. Da dem Brenner kein Sekundärluftanteil auf der Brenneroberfläche zugeführt wird, erfolgt kein Abhebeln der Flamme von der Brenneroberfläche. Die über den Ringspalt zwischen Brennkammer und Prozeßluftkanal bzw. ein die Brennkammer umhüllendes Hüllrohr zugeführte Sekundärluft wird an der Mantelfläche der Brennkammer erwärmt und zusammen mit einem hinter dem Brenner zuführbaren Tertiärluftanteil als Prozeßluft durch die Trommel geleitet. Die im Prozeßluftstrom mitgeführten Abgase sind soweit verdünnt, daß sie problemlos durch die Trommel geleitet und über die Abluftleitung des Trockners ins Freie abgeleitet werden können. Das Gebläse für die Prozeßluftströmung ist im Prozeßluftkanal hinter der Trommel angeordnet. Dadurch liegt der Brenner im Unterdruckbereich, was den Vorteil bietet, daß Abgasanteile nicht aus dem Prozeßluftkanal vor der Trommel bzw. aus der Trommel entweichen. Mit dem erfindungsgemäßen Brenner werden die MAK-Werte (MAK = **Maximale Arbeitsplatz Konzentration**) für NO_x und CO im Betrieb ohne Abluftleitung eingehalten. Durch die besondere Ausführung des Brennerrohres mit den quer zur Schweißnaht angeordneten Flamm Schlitzten wird ein verzugsfreies Brennerrohr erreicht.

[0006] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Figur 1 schematisch die Anordnung eines Gasbrenners in einem Wäschetrockner,
- Figur 2 den Gasbrenner als Einzelheit,
- Figur 3 den Gasbrenner mit Darstellung der Primärluftzufuhr (13) und (13'),
- Figur 4 eine weitere Ausführung der Primärluftzufuhröffnung (13'),
- Figur 5 die Primärluftzufuhröffnung (13') mit vorgeprägtem Bi-Metall in der Seitenansicht im Schnitt,
- Figur 6 das Bi-Metall wie in Figur 3 in Ansicht X überdeckt ein Langloch als Primärluftzufuhröffnung (13'),
- Figur 7 das Bi-Metall wie in Figur 3 in Ansicht X überdeckt mehrere Bohrungen als Primärluftzufuhröffnung (13'),

[0007] In der Figur 1 ist der Aufbau eines Wäschetrockners mit einer gasbeheizten Heizungseinrichtung sowie die Luftführung von Prozeßluft und Verbrennungsluft schematisch dargestellt. Der Wäschetrockner weist eine drehbar gelagerte Trommel (1) zur Aufnahme der zu trocknenden Wäsche auf, die durch eine Tür (2) verschlossen ist. Im Prozeßluftkanal (3) am Trommel-

eingang (4) ist der Brenner (5) der gasbeheizten Heizungseinrichtung angeordnet. Die Prozeßluft wird über das Prozeßluftgebläse (6) im Prozeßluftkanal (7) am Trommelausgang (8) angesaugt und durch die Trommel (1) geleitet und dann über die Abluftöffnung (9) an die Umgebung abgegeben. Über die Bedien- und Anzeigeeinrichtung (10) kann ein Trockenprogramm angewählt und Informationen zu Sicherheitsfunktionen angezeigt werden.

[0008] In Figur 2 ist der Brenner (5) als Einzelheit dargestellt. Der Brenner (5) weist eine vorgeschaltete Mischkammer (11) auf, in die eine Gasdüse (12) hineinragt, welche Lufteintrittsöffnungen (13) (13') für die Primärluft P aufweist. Die Primärluft wird durch die Injektorwirkung der Gasdüse (12) und das Prozeßluftgebläse angesaugt, in der Mischkammer (11) mit dem Gas vermischt und dann der Brennkammer (14) zugeführt. In der zylindrischen Brennkammer (14) ist das Brennerrohr (15) konzentrisch angeordnet. Das Brennerrohr (15) ist als geschweißtes Rohr ausgebildet und weist auf seiner Mantelfläche quer zur Schweißnaht (16) angeordnete Flamm-schlitze (17) auf. Das Brennerrohr (15) weist als Verteiler für das Gas/Luft-Gemisch einen Mischkegel (18) bzw. wie in Figur 3 gezeigt, ein Mischrohr (18') auf. Das Mischrohr (18') ist perforiert ausgebildet und zum Brennerrohr hin offen. Dadurch tritt eine Kühlwirkung an der geschlossenen Brennerplatte (15') am Brennerrohr ein. Dem Brennerrohr (15) ist ein Glühzünder (19) oder ein HF-Zünder (20) zugeordnet.

[0009] Die zylindrische Brennkammer (14) ist von einem Hüllrohr (21) bzw. dem Prozeßluftkanal umgeben. Über den Ringspalt (22) zwischen Mantelfläche (14') der Brennkammer (14) und Hüllrohr (21) bzw. Prozeßluftkanal wird im Bereich des Brennereingangs Sekundärluft S als Kühlluft für die Brennkammer (14) angesaugt. Die Sekundärluft S erwärmt sich an der Mantelfläche (14') der Brennkammer (14) und bildet mit dem Primärluftanteil der Verbrennungsluft und einem hinter der Brennkammer (14) zugeführten Tertiärluftanteil T den Prozeßluftstrom der durch die Trommel (1) geführt wird. Der Abgasanteil in der Prozeßluft ist so gering, daß keine separate Abgasführung erforderlich ist und die Trocknerabluftleitung genutzt werden kann.

[0010] Figur 3 zeigt, daß die Mischkammer (11) mit mindestens einer Primärluftzufuhröffnung (13) von konstantem Öffnungsquerschnitt ausgebildet ist, über die mindestens 1/16 der Prozeßluftmenge zuführbar ist. Die Mischkammer (11) weist außerdem eine zusätzliche steuerbare Primärluftzufuhröffnung (13') auf. Der Öffnungsquerschnitt dieser zusätzlichen Primärluftöffnung (13') ist in Abhängigkeit der Brenntemperatur veränderbar. Dazu ist an der Mischkammer (11) ein die zusätzliche Primärluftzufuhröffnung (13') teilweise oder ganz verschließendes Bi-Metall "B" angeordnet, daß dem Einfluß der Brenntemperatur ausgesetzt ist. Um eine direkte Ankopplung an die Brenntemperatur zu erreichen, ist das Bi-Metall geschwärzt ausgebildet und

der Wärmestrahlung der Brennerplatte (15') am Brennerrohr ausgesetzt.

[0011] In der in Figur 4 und 5 gezeigten Ausführung ist das Bi-Metall kreisrund und vorgeprägt ausgebildet, wodurch sich die zusätzliche Primärluftzufuhröffnung (13') sprunghaft, wie in Figur 5 angedeutet bei einem entsprechenden Temperaturanstieg öffnet.

[0012] Figur 6 und 7 zeigen ein flächig ausgebildetes Bi-Metall nach Figur 3, daß eine oder mehrere Primärluftzufuhröffnungen (13') überdeckt. Bei dieser Ausführung verändert sich die Primärluftzufuhr langsam.

Patentansprüche

1. Wäschetrockner mit einer Trommel zur Aufnahme von zu trocknender Wäsche, mit einem Gebläse zur Erzeugung eines durch die Trommel geleiteten Prozeßluftstromes, mit einer gasbeheizten Heizungseinrichtung zur Erwärmung des Prozeßluftstromes durch einen Brenner, wobei dem Gas Primärluft als Verbrennungsluft vor der Brenneroberfläche zuge-mischt wird,
dadurch gekennzeichnet,
der Brenner als primärluftgeregelter Vormischbrenner ohne zusätzliche Sekundärluftzufuhr zur Brenneroberfläche ausgebildet ist.
2. Wäschetrockner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß dem Brenner (5) eine Mischkammer (11) mit einer in die Mischkammer (11) hineinragenden Gasdüse (12) und mit mindestens einer Primärluftzufuhröffnung (13) von konstantem Öffnungsquerschnitt sowie mindestens einer weiteren Primärluftzufuhröffnung (13') mit veränderbarem Öffnungsquerschnitt vorgeschaltet ist,
 - daß der Brenner (5) von einer Brennkammer (14) umgeben ist, welche in den Prozeßluftkanal (3) des Trockners hineinragt,
 - daß im Bereich des Brennereinganges Sekundärluft über einen Ringspalt (22) zwischen Brennkammer (14) und Prozeßluftkanal (3) zugeführt wird
 - daß hinter der Brennkammer (14) im Prozeßluftkanal (3) Tertiärluftzufuhröffnungen angeordnet sind.
3. Wäschetrockner nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mischkammer (11) eine auf den Prozeßluftstrom abgestimmte konstante Primärluftzufuhröffnung (13) aufweist, über die dem Brenner (5) ein definierter Primärluftanteil von mindestens 1/16 des Prozeßluftvolumenstroms zuführbar ist.

4. Wäschetrockner nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mischkammer (11) eine veränderbare Primärluftzufuhröffnung (13') aufweist, deren Öffnungsquerschnitt in Abhängigkeit der Brennertemperatur über ein Bi-Metall "B" veränderbar ist. 5
5. Wäschetrockner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, 10
dadurch gekennzeichnet,
daß der Brenner (5) als geschweißtes Rohr mit auf der Mantelfläche in Umfangs- und Axialrichtung quer zur Schweißnaht (16) angeordneten Flamm-schlitzten (17) ausgebildet ist. 15
6. Wäschetrockner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß innerhalb des Brenners (5) koaxial zum Brennerrohr (15) ein perforiertes, zum Brennerrohr hin offenes Mischrohr (18') angeordnet ist. 20
7. Wäschetrockner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, 25
dadurch gekennzeichnet,
daß innerhalb des Brenners (5) koaxial zum Brennerrohr (15) ein perforierter Mischkegel (18) angeordnet ist. 30
8. Wäschetrockner nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Bi-Metall als streifenförmiges Verschlußelement ausgebildet ist, welches eine oder mehrere Primärluftzufuhröffnungen (13') im geschlossenen Zustand überdeckt und die Primärluftzufuhr in Abhängigkeit der Brennertemperatur langsam verändert. 35
9. Wäschetrockner nach Anspruch 4, 40
dadurch gekennzeichnet,
daß das Bi-Metall als vorgeprägtes, kreisrundes Verschlußelement ausgebildet ist, welches eine oder mehrere Primärluftzufuhröffnungen (13') im geschlossenen Zustand überdeckt und die Primärluftzufuhr in Abhängigkeit der Brennertemperatur sprungartig verändert. 45
10. Brenner für die gasbeheizte Heizeinrichtung eines Wäschetrockners, 50
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Brenner (5) eine Mischkammer (11) vorgeschaltet ist, in die eine Gasdüse (12) hineinragt und wobei die Mischkammer (11) mit einer konstanten Primärluftzufuhröffnung (13) sowie einer in Abhängigkeit der Brennertemperatur veränderbaren Primärluftzufuhröffnung ausgebildet ist und der Brenner (5) von einer Brennkammer (14) umgeben ist, die in ein Hüllrohr (21) hineinragt, welches Sekundärluftzufuhröffnungen (22) aufweist, über die ein Sekundärluftanteil zur Kühlung der Mantelfläche der Brennkammer (14) geführt wird. 55

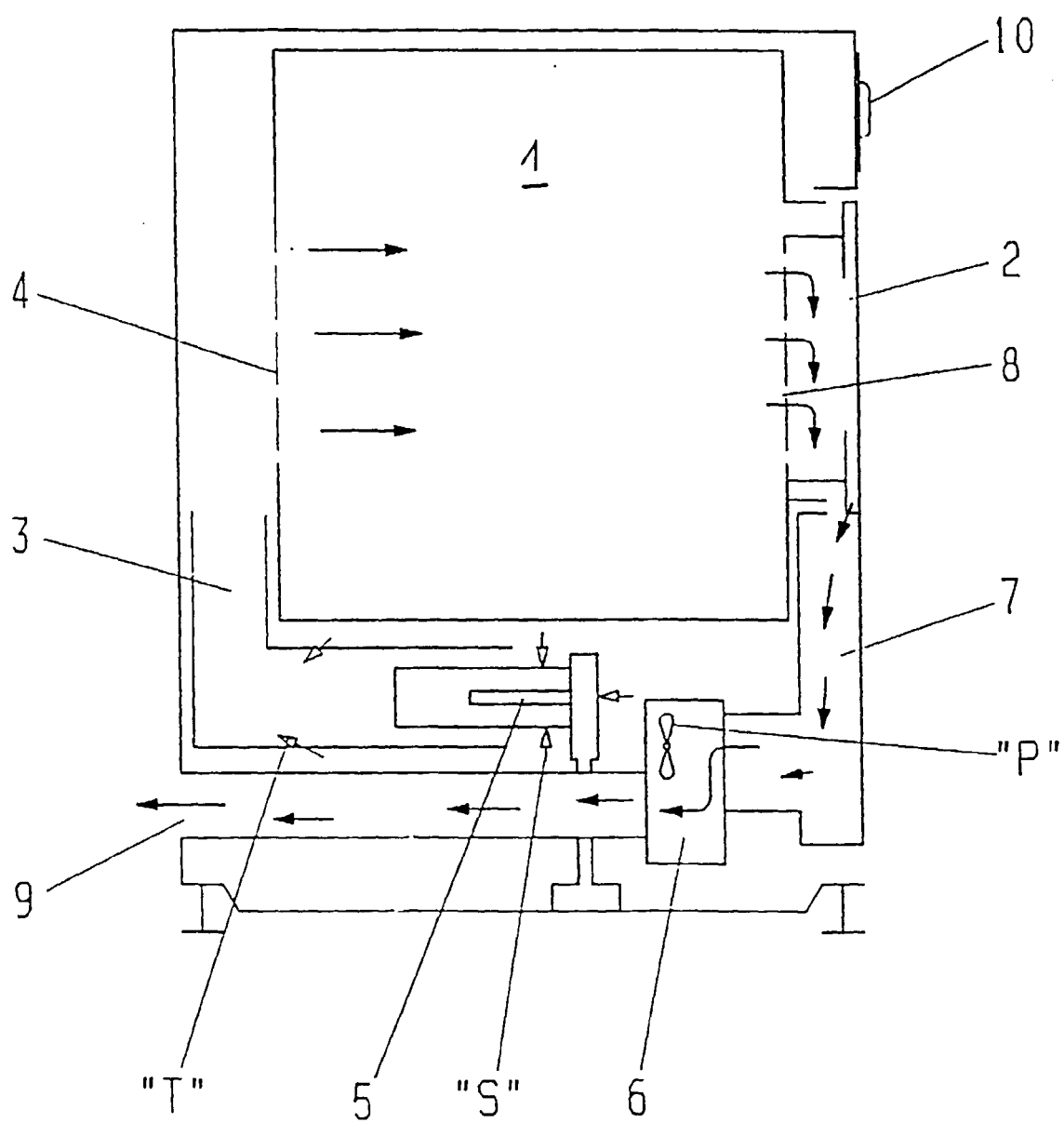


Fig. 1

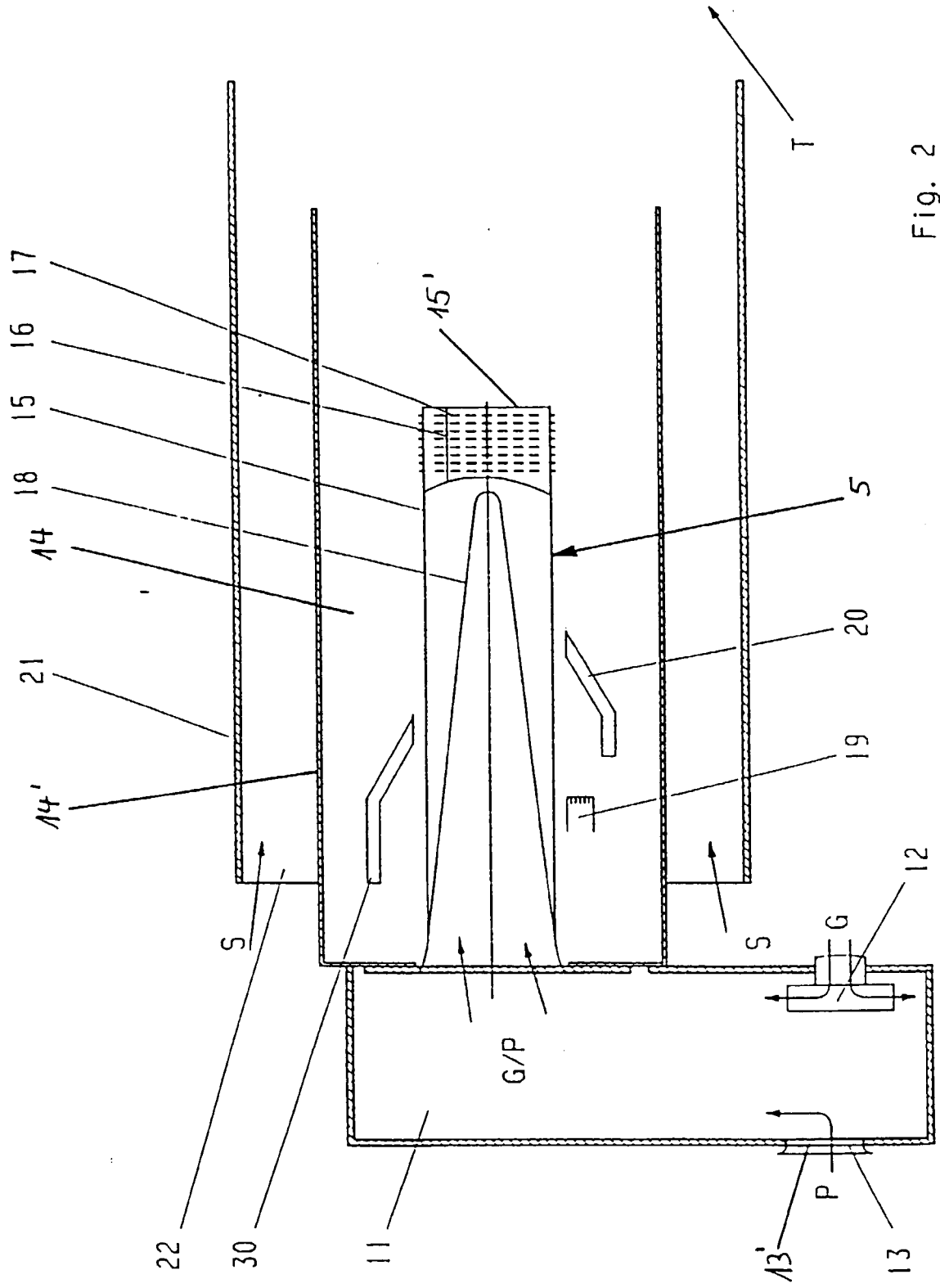
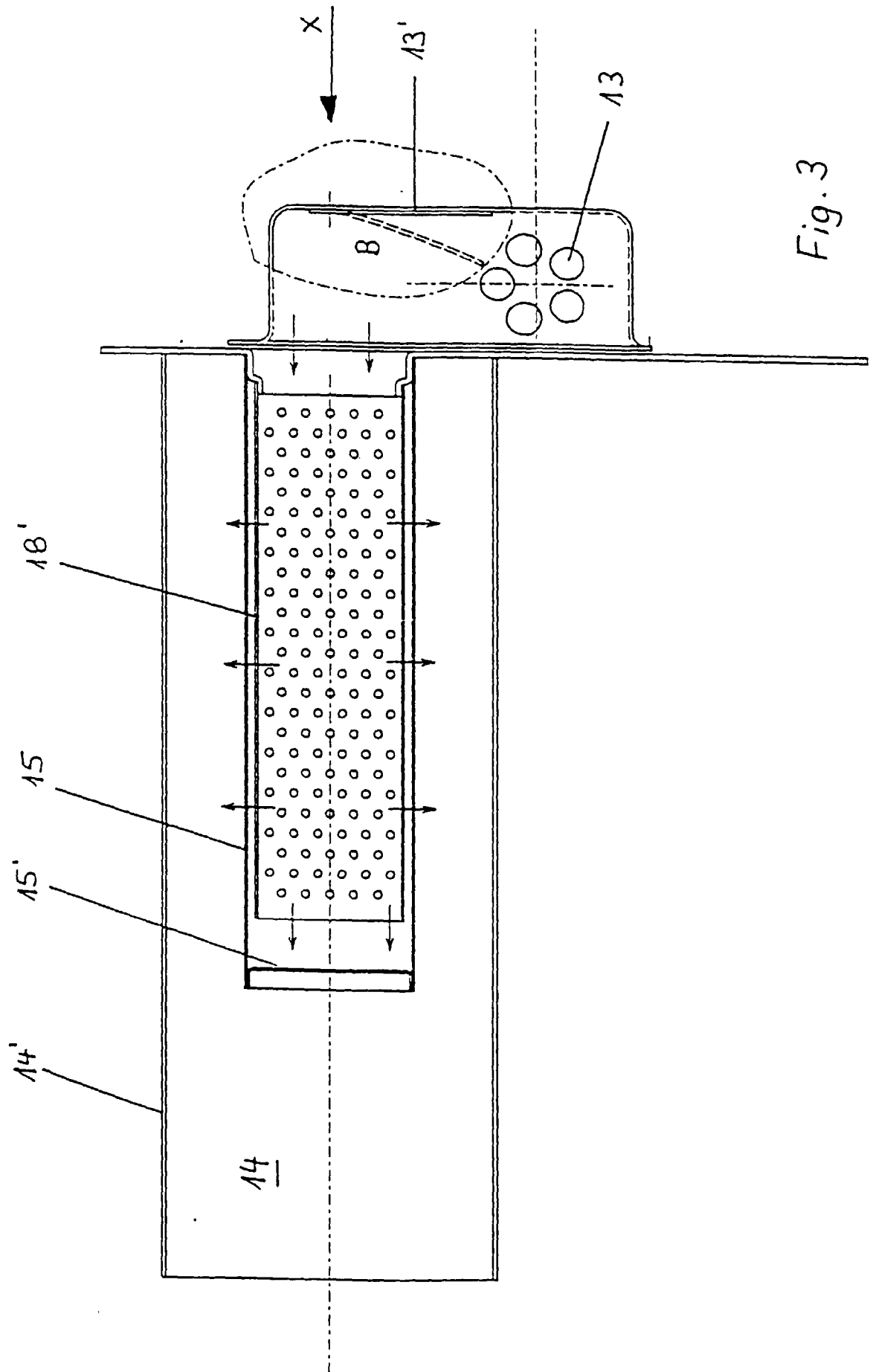


Fig. 2



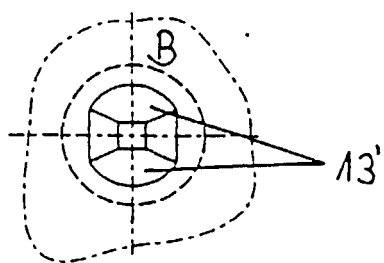


Fig. 4

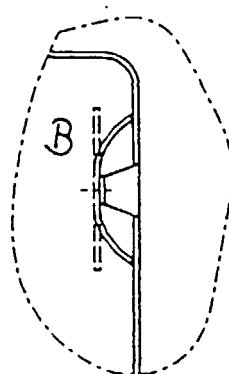


Fig. 5

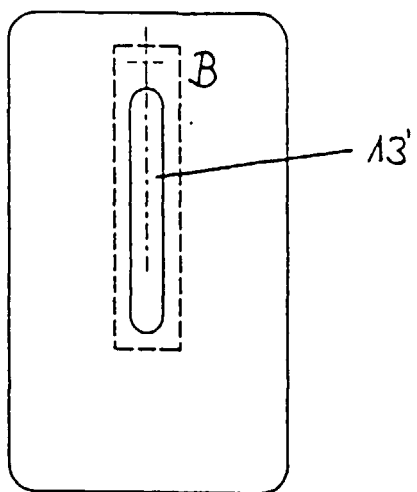


Fig. 6

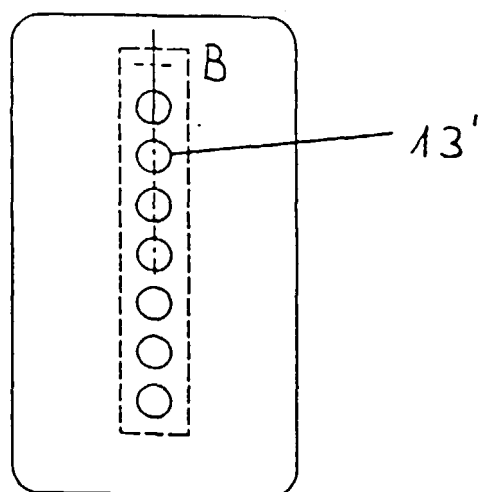


Fig. 7