



(11) **EP 1 912 021 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.03.2013 Patentblatt 2013/11

(51) Int Cl.: **F23L 5/02** ^(2006.01) **F23M 99/00** ^(2010.01)

(21) Anmeldenummer: **07101283.5**

(22) Anmeldetag: **26.01.2007**

(54) **Mit einem Brenner versehene Verbrennungskammer**

Combustion chamber equipped with a burner

Chambre de combustion pourvue d'un brûleur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **06.10.2006 DE 102006047386**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

(73) Patentinhaber: **Hermann, Jakob**
82281 Egenhofen (DE)

(72) Erfinder: **Hermann, Jakob**
82281 Egenhofen (DE)

(74) Vertreter: **Szynka, Dirk et al**
König, Szynka, Tilmann, von Renesse
Patentanwälte Partnerschaft
Sollner Strasse 9
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 896 192 **WO-A-02/29319**
WO-A-02/029319 **AT-B- 408 028**
DE-A-102004 006 647 **DE-A1- 10 202 702**
DE-A1-102004 006 647

EP 1 912 021 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine mit einem Brenner versehene Verbrennungskammer gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs. Eine solche Verbrennungskammer ist in Form von Heizgeräten allgemein bekannt.

[0002] Insbesondere gehören zum Stand der Technik die EP 0 896 192 A2, die eine Verbrennungskammer nach dem Oberbegriff zeigt, und die WO 02/29319 A1, bei der eine rohrförmige Verlängerung für ein Brennstoff-Luft-Gemisch vorgesehen ist, deren freier durchströmter Querschnitt entgegen der Strömungsrichtung zunimmt. Grundsätzlich ist das bei der EP 0 896 192 A2 auch so, dort ragt zeichnerisch eine Brennstoffeinlassöffnung in ein Venturirohr hinein.

10 **[0003]** Zum Stand der Technik gehören außerdem die DE 10 2004 006 647 A1 und die DE 102 02 702 A1, bei denen jedoch der gerade erwähnte Strömungsquerschnitt der rohrförmigen Verlängerung konstant gestaltet ist.

[0004] Bei konventionellen Verbrennungskammern treten häufig thermoakustische Schwingungen bzw. selbsterregte Verbrennungsschwingungen auf, die es zu vermeiden gilt, was somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist.

[0005] Die Lösung der Aufgabe besteht erfindungsgemäß in den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1.

15 **[0006]** Die Erfindung kann dabei für alle verschiedenen Verbrennungskammern oder Heizgerätetypen.- also hersteller- und bauartunabhängig - eingesetzt werden.

[0007] Der durch die Erfindung erzielbare Effekt liegt in einem signifikant leisen Arbeiten der entsprechend konzipierten Verbrennungssysteme, Heizgeräte oder Feuerungseinrichtungen, wie z. B. Prozeßgaserhitzer, Umluftheizer, Raumheizer, Brauchwasserdurchlauferhitzer, Umlaufwasserheizer mit und ohne Brauchwassererwärmung, direkt beheizte Speicher und sogar Kessel mit und ohne Saugzug- oder Druckgebläse sowie chemische Prozeßgaserhitzer und Antriebssysteme, so daß diese Geräte ohne unzumutbare Schallbelastungen für den Aufstellungsort, z. B. Arbeits-, Wohn- oder Kellerräume oder sonstige Standorte, in Betrieb genommen werden können.

[0008] Hierzu wird eine Verlängerung gemäß der Erfindung an die Wandung des Heizgeräts oder der Verbrennungskammer montiert oder gesteckt. Am besten wirkt die Erfindung bei rohrartigen Systemen.

25 **[0009]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Merkmalen der abhängigen Vorrichtungspatentansprüche hervor.

[0010] Die Erfindung basiert auf einer erfinderischen Verbesserung einer vorausgehenden Erfindung gemäß der DE-Patentanmeldung 102 02 702.1. Damit die Maßnahme funktioniert, kann diese nach einem der neun Ausführungsbeispiele der Erfindung wie folgt ausgeführt sein:

30 **[0011]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 9 der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Verbrennungssystem in einer Prinzipdarstellung,
- Fig. 1 a ein Detail,
- Fig. 1b ein weiteres Detail,
- 35 Fig. 2 eine Variante hierzu,
- Fig. 3 eine weitere Variante,
- Fig. 4 eine dritte Variante,
- Fig. 5 eine vierte Variante,
- Fig. 6 eine fünfte Variante,
- 40 Fig. 7 eine siebte Variante,
- Fig. 8 eine räumliche Ansicht einer möglichen praktischen Ausführung und
- Fig. 9 eine achte Variante.

[0012] In allen Figuren bedeuten gleiche Bezugszeichen jeweils die gleichen Einzelheiten.

45 **[0013]** Ein gas- oder ölbeheiztes Verbrennungssystem mit einer Verbrennungskammer oder Heizgerät 18 weist auf der einen Seite seines Gehäuses 24 einen Einlaß 19 für Luft aus der Atmosphäre oder Oxidant aus einer beliebigen Quelle und auf der anderen Seite einen Abgasauslaß 20 auf. Auf den Einlaß 19 folgt in Richtung des Luftstromes eine Gemischbildungsstrecke bzw. Brennstoffarmatur 9, in die über einen Anschluß 8 fester, staubförmiger, flüssiger oder gasförmiger Brennstoff der über den Einlaß 19 angesaugten Luft beigemischt wird. Das in der Gemischbildungsstrecke 9 gebildete Brennstoff-Luft-Gemisch wird über ein Gebläse 10 und eine Anschlußstrecke 11 einem Sturzbrenner 12, der zum Beispiel in Form einer Brennerplatte ausgeführt sein kann, zugeführt und dort im Brennraum 13 des Heizgerätes 18 verbrannt.

50 **[0014]** Figur 1 zeigt beispielhaft ein Verbrennungssystem oder Heizgerät 18 mit einem von oben nach unten brennenden Brenner 12. Die Erfindung kann jedoch bei einem Verbrennungssystem oder Heizgerät mit einem in beliebiger Richtung brennenden Brenner 12 eingesetzt werden. Auf den Brennraum 13 folgt ein Wärmetauscher 14, über den die von der Flamme 35 erzeugte Wärmeenergie auf ein Medium, zum Beispiel Wasser, übertragen und einem Heizkreislauf, zum Beispiel in einem Wohnhaus, zur Verfügung gestellt werden kann. Unterhalb des Wärmetauschers 14 ist eine Kondensatwanne 15 oder eine Abgasumlenkung 15 am Gehäuse 24 des Heizgerätes 18 vorgesehen. Eine Kondensat-

wanne wird bei einem Brennwertgerät benötigt, bei dem die Abgase des Brenners beim Passieren des Wärmetauschers unter den Kondensationspunkt abgekühlt wird, eine Abgasumlenkung bei allen anderen Geräten. Bei einem anderweitig ausgestalteten Brenner kann auch die Kondensatwanne bzw. Abgasumlenkung 15 entfallen. Hiervon wird die Wirkung der Erfindung nicht beeinflusst. Im Falle der Ausbildung des Heizgerätes als Brennwertgerät folgt nach der Kondensatwanne 15 in Strömungsrichtung der Abgase bzw. des Kondensates noch ein Kondensatablauf 16 und anschließend eine Abgasstrecke 17 mit Atmosphärenauslaßöffnung 20.

[0015] Nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 wird stromauf des Lufteinlasses 19 eine rohrartige Verlängerung 22 mit ihrem Auslaß 26 gemäß Fig. 1 a an-, ein- oder aufgesteckt, gemäß Fig. 1b angeflanscht, anmontiert oder sonst wie befestigt, auch am Außengehäuse des Heizgerätes. Über diese wird nun der bisherige Lufteinlaß 19 verlängert und damit die für die Verbrennung erforderliche Luft über den neuen Einlaß 21 angesaugt. Derartige Rohrverlängerungen sind in der Praxis schon bekannt und erweisen sich zur Dämpfung von Verbrennungsschwingungen als mäßig geeignet bis ungeeignet.

[0016] Anders sieht es aus, wenn in die rohrartige Verlängerung 22 eine keilförmige Erweiterung 7 eingebracht wird, die mit einem schallabsorbierenden oder ähnlichen schalldämpfenden Material 2 ausgefüllt ist. Die Querschnittsform (senkrecht zur Zeichenblattebene verlaufend) der keilförmigen Erweiterung 7 kann dabei beliebig sein, beispielsweise halbrund, quadratisch, rechteckig, dreieckig, halboval, usw. wesentlich ist nur, daß die Erweiterung 7, möglichst mit einer Stufe 25 beginnend, einseitig den Querschnitt der rohrartigen Verlängerung 22 in Richtung des Auslaß 26, also in Strömungsrichtung 34, stetig verkleinert. Als günstig bzw. dämpfungsförderlich hat sich eine weitere Verlängerung 6 der keilförmigen Erweiterung 7 mit mehr oder weniger konstantem Querschnitt erwiesen, die ebenfalls mit schallabsorbierendem Material 3 ausgefüllt sein sollte und die sich stromauf der Stufe 25 befindet, also diese am Anfang bildet. Der Querschnitt der Verlängerung 6 kann ebenfalls beliebig gestaltet sein, sollte aber günstigerweise in der Formgebung der Erweiterung 7 entsprechen. Anstelle einer Stufe 25 kann auch ein anderweitiger Übergang vom breiten Ende des Keils in Richtung des Einlasses 21 erfolgen.

[0017] Eine weitere Verbesserung der Wirkung der rohrartigen Verlängerung 22 läßt sich ferner durch eine geeignete Gestaltung der verbleibenden von der Verbrennungsluft durchströmten freien Fläche erreichen. Ideal ist dabei eine kontinuierliche Querschnittsabnahme der durchströmten Querschnittsfläche 27 (senkrecht zur Zeichenblattebene verlaufend) vom Auslaß 26 in Richtung des neuen Einlaß 21, also entgegen der Strömungsrichtung 34. Welche Form dabei der freie durchströmte Querschnitt 27 im einzelnen entlang der rohrartigen Verlängerung 22 einnimmt ist nicht relevant. Die Querschnittsfläche kann sich z.B. auch von einer runden Form in eine ovale, rechteckige, dreieckige oder auch andere Form über die Länge der rohrartigen Verlängerung 22 wandeln. Unterbrechungen der kontinuierlichen Querschnittsabnahme sind möglich, sollten jedoch in ihrer Länge unter 50% der Gesamtlänge der rohrartigen Verlängerung 22 bleiben. Als möglich jedoch nicht so wirksam haben sich andere nichtkontinuierliche Querschnittsreduzierungen vom Auslaß 26 in Richtung des Einlaß 21 erwiesen. Zum Beispiel kann die Querschnittsreduzierung, wie in Figur 2 dargestellt, leicht exponentiell vonstatten gehen. Figur 3 zeigt eine leicht bauchige Übergangsform. Nicht hinderlich sondern sogar förderlich für die Erfindung ist es, wenn die neue Einlaßöffnung 21, wie in Figur 4 dargestellt, eine trompetenförmige oder auch anders gestaltete Erweiterung 36 aufweist, die sich entgegen der Strömungsrichtung 34 erstreckt. Die Länge 37 der Erweiterung 36 sollte jedoch weniger als 25% der Gesamtlänge 38 der rohrartigen Verlängerung 22 einnehmen. Die Erweiterung 36 dient im wesentlichen der leichteren Ansaugung der Luft ins Heizgerät 18.

[0018] Die in Figur 1 bis 4 gezeigte keilförmige Erweiterung 7 kann nicht nur einseitig angebracht sein, sondern, wie in Figur 5 dargestellt, auch auf zwei gegenüberliegenden Seiten, mehrseitig mit Unterbrechungen oder sogar umlaufend mit zylindrischer aber auch anders gestalteter Rohröffnung bzw. Querschnittsfläche 27 in der Mittelachse 28 der rohrartigen Verlängerung 22, durch die die Verbrennungsluft angesaugt wird, ausgeführt sein. Um eine gute Wirkung zu erzielen, sollte die Länge 32 der keilförmigen Erweiterung 7 mindestens fünf mal die Wurzel aus der kleinsten freien und luftdurchströmten Querschnittsfläche 27 der rohrartigen Verlängerung 22 betragen. Die Wandung der Erweiterung 7 sollte vorzugsweise aus formstabilem Kunststoff ausgeführt sein. Möglich ist jedoch auch eine Ausführung aus Metall oder ähnlichem Material. Als konstruktiv günstig hat sich in jedem Fall eine formstabile Wandung erwiesen. Eine andere Ausführung der Wandung ist jedoch auch denkbar. Wie auch schon bei der Figur 1 bis 4 beschrieben, läßt sich die Wirkung der keilförmigen Erweiterungen 7 in Figur 5 durch eine stetige Verkleinerung der freien Querschnittsfläche 27 der rohrartigen Verlängerung 22 von deren Auslaß 26 in Richtung des Einlasses 21, also entgegen der Strömungsrichtung 34 der zugeführten Verbrennungsluft, erreichen.

[0019] Um die volle Dämpfungswirkung auf die thermoakustischen Schwingungen zu erzielen, muß die Erweiterung 7 möglichst nahe an der Gemischbildungsstrecke 9 montiert sein, das heißt, möglichst nahe am Einlaß 19 der Brennstoffarmatur 9 angeordnet sein. Ferner sollte die Länge 33 des Rohrabschnitts 1 der rohrartigen Verlängerung 22 größer als die Länge 31 des Rohrabschnitts 5 ausgeführt werden, die dem Abstand zwischen dem Ende der keilförmigen Erweiterung 7 und dem Einlaß 19 der Brennstoffarmatur 9 entspricht. Das Rohrstück 5 kann sogar vollständig entfallen. Die Länge 33 des Rohrabschnitts 1 der rohrartigen Verlängerung 22 sollte, wenn möglich, mindestens so lang sein wie die Länge 32 der keilförmigen Erweiterung 7. Die Länge 32 der keilförmigen Erweiterung 7 sollte mindestens 5 mal die Wurzel aus der kleinsten freien und luftdurchströmten Querschnittsfläche 27 der rohrartigen Verlängerung 22 betragen.

[0020] Figur 6 zeigt eine Variante der Ausführung nach Figur 1. Hier ist die rohrartige Verlängerung 22 als Umlenkung 4 ausgeführt, die in Strömungsrichtung in die Erweiterung 7 mündet. Die gesamte Anordnung kann hier aus einem einzigen Teil, zum Beispiel einem senkrecht zur Blattebene rechteckigen Kasten, gefertigt werden, in den ein Trennsteg 23 eingebracht ist und in den am Einlaß 21 Luft angesaugt wird, die durch einen rechteckigen Querschnitt transportiert wird, durch die Umlenkung 4 strömt und anschließend wieder in einem rechteckigen Querschnitt die mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material 2 und 3 gefüllte Erweiterung 6 und 7 entlangströmt, um dann in die Gemischbildungsstrecke 9 einzuströmen. Um vom Auslaß 26 in Richtung des neuen Einlasses 21 eine stetige Abnahme des freien luftdurchströmten Querschnitts 27 zu erhalten, ist der Trennsteg 23 entsprechend abgewinkelt in die rohrartige Verlängerung 22 einzubauen. Hierdurch werden Schallschwingungen in idealer Weise vermieden. Zur Verbesserung der Zuströmung kann der Einlaß 21 mit einer halbtrompetenförmigen Erweiterung 36 versehen werden.

[0021] Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigt Figur 7. Hier ist gegenüber der Ausführung in Figur 6 die mehr oder weniger querschnittskonstante mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material 3 gefüllte Verlängerung 6 über die Umlenkung 4 in Richtung auf den Einlass 21 hinweggezogen, wodurch eine weitere Verbesserung der Schwingungsdämpfung erreicht wird.

[0022] Für die Wirkung der Erfindung muß die rohrartige Verlängerung 22 nicht zwingend gerade, sprich als Zylinderrohr, ausgeführt sein. Diese kann vielmehr als Krümmer, Spirale oder ähnliches ausgeführt sein und damit eine beliebige Form annehmen. Gleiches gilt auch für die mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material 2 gefüllte Erweiterung 7. Diese kann ebenfalls in einen Krümmer, Spirale, Wendel oder sonstiges bogenförmiges Gebilde eingebracht sein. Hierbei ist nur darauf zu achten, daß die mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material gefüllte keilförmige Erweiterung in Strömungsrichtung der Luft, also in Richtung der Gemischbildungsstrecke 9 sich im Querschnitt verkleinert. Die Querschnittsveränderung der keilförmigen Erweiterung muss dabei nicht stetig sein, sprich, es dürfen Abschnitte mit konstantem Querschnitt oder sogar kleine Vergrößerungen vorkommen, soweit diese nicht den keilförmigen Charakter im Ganzen zunichte machen. Ebenfalls möglich ist ein Keil mit stumpfer Spitze, wobei der Keilcharakter erhalten bleiben muss.

[0023] Für den freien luftdurchströmten Querschnitt 27 der rohrartigen Verlängerung 22 sollte stets gelten, dass sich dieser in Richtung des Einlasses 21 verjüngt bzw. der Querschnitt abnimmt. Der kleinste Querschnitt der rohrartigen Verlängerung 22 sollte dabei möglichst nahe am Einlass 21 liegen und max. nur 75% des Querschnitts am Auslass 26 betragen. Es ist für die Erfindung nicht hinderlich, wenn der freie luftdurchströmte Querschnitt der rohrartigen Verlängerung 22 am Auslaß 26 größer als der freie luftdurchströmte Querschnitt am alten Einlass 19 des Heizgerätes 18 ist. Ebenfalls nicht hinderlich ist es, wenn die Abnahme des freien luftdurchströmten Querschnitts 27 vom Auslass 26 in Richtung des Einlass 21 der rohrartigen Verlängerung 22 nicht kontinuierlich vonstatten geht, sondern mehr oder weniger unterbrochen ist. Wichtig ist nur, dass im Gesamten mindestens 50% der Gesamtlänge 38 der rohrartigen Verlängerung 22 eine entgegen der Strömungsrichtung 34 gerichtete stetige oder stufenförmige Abnahme des freien luftdurchströmten Querschnitts 27 aufweist.

[0024] Figur 8 zeigt eine weitere Variante als 3D-Schnitt, wie sie in die Praxis umsetzbar wäre. Der konstante Querschnitt der rohrförmigen Verlängerung 22 sowie der Trennsteg 23 sind sehr gut zu erkennen.

[0025] Figur 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem einzelne keilförmige Erweiterungen 7 pneumatisch in Serie geschaltet sind und zwischen den Erweiterungen Leitungsstücke mit konstantem Querschnitt geschaltet sind.

[0026] Das Brennstoffluftgemisch kann sowohl aus Gas (Erdgas oder Flüssiggas) oder auch aus Ölnebel (kleine Tröpfchen) in Verbindung mit Luft bestehen. Alternativ kann das Heizgerät auch mit festem oder staubförmigem Brennstoff betrieben werden.

[0027] Die mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material 2, 3 ausgefüllte keilförmige Erweiterung 7 und Verlängerung 6 ist so ausgeführt, daß der Querschnitt der an ihnen vorbeiführenden oder sie durchsetzenden Luftleitung nicht beeinträchtigt wird.

[0028] Im Übrigen kann die rohrförmige Verlängerung (22) wenigsten teilweise von einer Außenwandung des Heizgerätes oder von einem die Verbrennungskammer teilweise umschließenden Gehäuse gebildet sein.

<i>Nummer</i>	<i>Bezeichnung</i>
1	Rohrabschnitt vor dem Keil
2	akustisches Dämpfungsmaterial
3	akustisches Dämpfungsmaterial
4	Umlenkung
5	Rohr nach dem Dämpfungskeil
6	Verlängerung

EP 1 912 021 B1

(fortgesetzt)

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Nummer	Bezeichnung
7	keilförmige Erweiterung
8	Brennstoffzufuhreinrichtung
9	Gemischbildungsstrecke bzw. Brennstoffarmatur
10	Gebläse
11	Anschlußstrecke
12	Brenner
13	Brennraum
14	Wärmetauscher
15	Kondensatwanne oder Abgasumlenkung
16	Kondensatablauf
17	Abgasstrecke
18	Verbrennungssystem oder Heizgerät
19	Luftversorgungs- oder Oxidationsöffnung oder auch nur Einlaß
20	Abgasauslaß oder Atmosphärenauslaßöffnung
21	neuer Einlaß für Luft
22	Rohrartige Verlängerung
23	Trennsteg
24	Gehäuse
25	Stufe
26	Auslaß der rohrartigen Verlängerung 22
27	Luftdurchströmter Querschnitt der Verlängerung 22
28	Mittelachse der rohrartigen Verlängerung 22
29	nicht verwendet
30	nicht verwendet
31	Länge von Rohr 5
32	Länge vom Keil 7
33	Länge von Rohr 1
34	Strömungsrichtung
35	Flamme
36	Trompetenförmige oder anders gestaltete Erweiterung
37	Länge der trompetenförmigen Erweiterung 36
38	Gesamtlänge der rohrartigen Verlängerung 22

Patentansprüche

1. Verbrennungskammer (18) mit
einem Gehäuse (24),
einem Brenner (12) darin,
einer Lufteinlaßöffnung (19) auf einer ersten Seite des Gehäuses (24) und einem Abgasauslaß (20) auf der anderen
zweiten Seite des Gehäuses (24),

wobei auf den Lufteinlaß (19) in Richtung des Luftstromes eine Gemischbildungsstrecke (9) auf der ersten Seite des Gehäuses (24) folgt,

in die über einen Brennstoffanschluß (8) der über den Lufteinlaß (19) angesaugten Luft Brennstoff beigemischt wird, um das Brennstoff-Gemisch auf der ersten Seite des Gehäuses (24) dem Brenner (12) zuzuführen,

gekennzeichnet durch eine rohrförmige Verlängerung (22) eingangsseitig an dem Lufteinlaß (19), deren freier luftdurchströmter Querschnitt (27) entgegen der Strömungsrichtung (34) der Luft gerichtet abnimmt, und **dadurch**, dass die Fläche des kleinsten Querschnitts (27) der rohrförmigen Verlängerung (22) maximal 75% der Fläche ihres Querschnitts (27) am Auslaß (26) der rohrförmigen Verlängerung (22) an ihrem dem Lufteinlaß (19) der Verbrennungskammer (18) zugewandten Ende beträgt.

2. Verbrennungskammer (18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der freie luftdurchströmte Querschnitt (27) stetig abnimmt.
3. Verbrennungskammer (18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der freie luftdurchströmte Querschnitt (27) stufig abnimmt.
4. Verbrennungskammer (18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der freie luftdurchströmte Querschnitt (27) exponentiell abnimmt.
5. Verbrennungskammer (18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der freie luftdurchströmte Querschnitt (27) bauchförmig abnimmt.
6. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrartige Verlängerung (22) einen keilartig geformten, wenigstens teilweise mit einem schallabsorbierenden oder schalldämpfenden Material (2) gefüllten Abschnitt (7) aufweist, dessen verjüngendes Ende in Strömungsrichtung (34) gerichtet ist.
7. Verbrennungskammer (18) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mit dem schallabsorbierenden oder schalldämpfenden Material (2) gefüllte und keilartig geformte Abschnitt (7) in seiner Querschnittsfläche stetig oder kleinstufig abnehmend gestaltet ist.
8. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrartige Verlängerung (22) teilweise eine konstante Querschnittserweiterung (6) aufweist, die wenigstens teilweise mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material (3) gefüllt ist.
9. Verbrennungskammer (18) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rohrartige Verlängerung (22) zusätzlich teilweise eine konstante Querschnittserweiterung (6) aufweist, die wenigstens teilweise mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material (3) gefüllt ist.
10. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrartige Verlängerung (22) mehrere keilartig geformte, wenigstens teilweise mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material (2) gefüllte Abschnitte (7) aufweist, deren verjüngende Enden in Strömungsrichtung (34) gerichtet sind.
11. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich am Einlaß (21) der rohrartigen Verlängerung (22) eine trompetenförmige Ansaugöffnung (36) anschließt.
12. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich am Einlass (21) der rohrartigen Verlängerung (22) eine stromaufgerichtete Querschnittserweiterung (36) anschließt.
13. Verbrennungskammer (18) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge (37) der Erweiterung (36) gleich oder kleiner als ein Viertel der Gesamtlänge (38) der rohrartigen Verlängerung (22) gehalten ist.
14. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge (32) der keilförmigen Erweiterung (7) gleich oder größer als 5 mal die Wurzel aus der kleinsten Fläche des Querschnitts (27) der rohrartigen Verlängerung (22) gehalten ist.
15. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrförmige Verlängerung (22) auf einen Lufteinlaß (19) in die Verbrennungskammer (18) auf-, an ihn an- oder in ihn eingesteckt

ist.

16. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrförmige Verlängerung (22) an einen Lufteinlaß (19) in die Verbrennungskammer (18) angeflanscht ist.

17. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrförmige Verlängerung (22) wenigstens teilweise von einer Außenwandung des Heizgerätes oder von einem die Verbrennungskammer teilweise umschließenden Gehäuse gebildet ist.

Claims

1. A combustion chamber (18) having
 a housing (24),
 a burner (12) therein,
 an air inlet opening (19) on a first side of said housing (24)
 and an exhaust gas outlet (20) on the other second side of said housing (24), wherein, on said first side of said housing (24), a section of mixture formation (9) is, with respect to the direction of the air flow, provided downstream of said air inlet (19),
 in which section of mixture formation (9) a combustible being supplied via a combustible connection (8) is mixed with the air sucked in via said air inlet (19),
 to supply the combustible mixture on said first side of said housing (24) to said burner (12),
characterized by a tubular extension (22) on the entry side of said air inlet (19), the free cross section (27) of which, through which said air flows, decreases in a direction opposed to said direction (34) of said air flow,
 and in that the area of the smallest cross section (27) of said tubular extension (22) amounts to not more than 75 % of the area of the cross section (27) of said tubular extension (22) at the outlet (26) of said tubular extension (22) at its end oriented towards said air inlet (19) of said combustion chamber (18).

2. The combustion chamber (18) according to claim 1, **characterized in that** said free cross section (27) through which said air flows decreases continuously.

3. The combustion chamber (18) according to claim 1, **characterized in that** said free cross section (27) through which said air flows decreases stepwise.

4. The combustion chamber (18) according to claim 1, **characterized in that** said free cross section (27) through which said air flows decreases exponentially.

5. The combustion chamber (18) according to claim 1, **characterized in that** said free cross section (27) through which said air flows decreases having a bally-like shape.

6. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** said tubular extension (22) comprises a section (7) having a wedge-like shape and being filled at least partially with a sound absorbing or sound deadening material (2), the tapering end of which section (7) points in said direction (34) of flow.

7. The combustion chamber (18) according to claim 6, **characterized in that** the cross sectional area of said section (7) having said wedge-like shape and being filled with a sound absorbing or a sound deadening material (2) decreases continuously or in small steps.

8. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** said tubular extension (22) partially has a constant widening (6) of its cross section, which is filled at least partially with a sound absorbing or sound deadening material (3).

9. The combustion chamber (18) according to claim 6 or 7, **characterized in that** said tubular extension (22) partially has a constant widening (6) of its cross section in addition, which is filled at least partially with a sound absorbing or sound deadening material (3).

10. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** said tubular extension (22) comprises a plurality of sections (7) having a wedge-like shape and being filled at least partially with a sound

absorbing or sound deadening material (2), the tapering ends of which point in said direction (34) of flow.

5 11. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** a trumpet-like intake opening (36) is provided at the inlet (21) of said tubular extension (22).

12. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** a widening (36) of the cross section, said widening (36) pointing upstream, is provided at the inlet (21) of said tubular extension (22).

10 13. The combustion chamber (18) according to claim 12, **characterized in that** the length (37) of said widening (36) is equal to or smaller than a quarter of the total length (38) of said tubular extension (22).

14. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** the length (32) of a widening (7) having a wedge-like shape is equal to or larger than 5 times the square root of the smallest area of the cross section (27) of said tubular extension (22).

15 15. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 14, **characterized in that** said tubular extension (22) is plugged to, plugged onto or plugged into said air inlet (19) to said combustion chamber (18).

20 16. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 14, **characterized in that** said tubular extension (22) is flange-mounted to said air inlet (19) to said combustion chamber (18).

25 17. The combustion chamber (18) according to one of claims 1 to 16, **characterized in that** said tubular extension (22) is formed at least partially by an outer wall of the heating device or by a housing enclosing said combustion chamber partially.

Revendications

30 1. Chambre à combustion (18) comportant une enveloppe (24), un brûleur (12) présent en son intérieur, une ouverture d'entrée d'air (19) située sur un premier côté de l'enveloppe (24), et une sortie de gaz d'échappement (20) située sur un second côté de l'enveloppe (24), en sachant qu'un tronçon de formation de mélange (9) fait suite à l'entrée d'air (19) dans le sens d'écoulement de l'air, sur le premier côté de l'enveloppe (24), dans lequel tronçon du combustible est mélangé, via un raccord pour combustible (8), à l'air aspiré par le biais de l'entrée d'air (19), pour apporter le mélange de combustible au brûleur (12) sur le premier côté de l'enveloppe (24), **caractérisée par** un prolongement tubulaire (22) côté entrée de l'entrée d'air (19), dont la section transversale libre traversée par l'air (27) décroît vu dans le sens opposé au sens d'écoulement (34) de l'air, et en ce que l'aire de la plus petite section transversale (27) du prolongement tubulaire (22) fait au plus 75 % de l'aire de cette section transversale (27) de son extrémité orientée vers l'entrée d'air (19) de la chambre à combustion (18) située au niveau de la sortie (26) du prolongement tubulaire (22).

45 2. Chambre à combustion (18) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la section transversale libre traversée par l'air (27) décroît de manière continue.

3. Chambre à combustion (18) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la section transversale libre traversée par l'air (27) décroît par paliers.

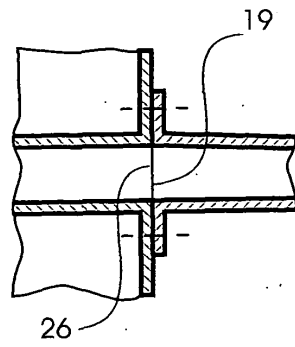
50 4. Chambre à combustion (18) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la section transversale libre traversée par l'air (27) décroît de manière exponentielle.

55 5. Chambre à combustion (18) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la section transversale libre traversée par l'air (27) décroît de manière bombée.

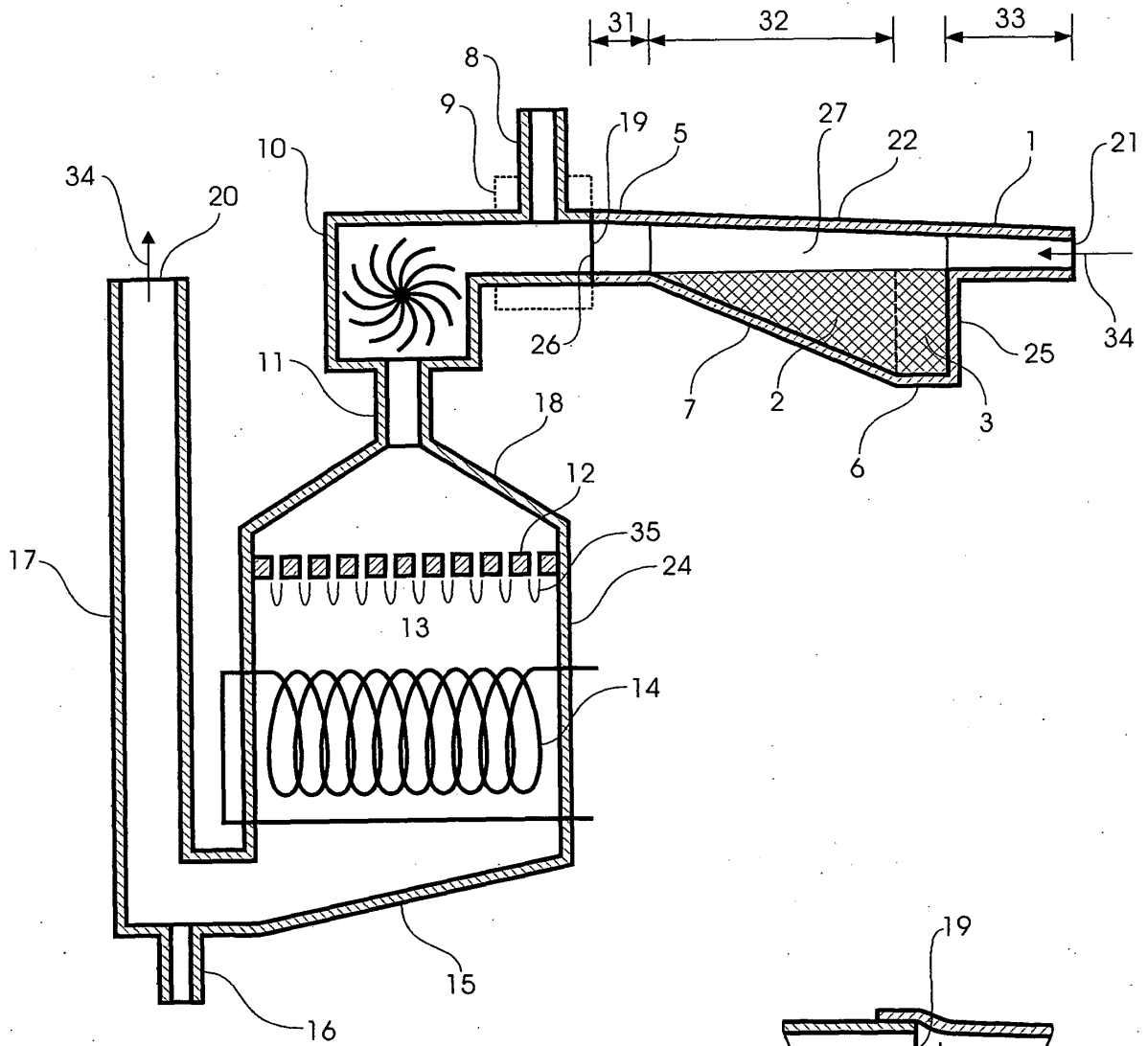
6. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le prolongement tubulaire (22) présente une section (7) en forme de coin qui est remplie au moins partiellement d'une matière absorbant le bruit ou amortissant le bruit (2) et dont l'extrémité qui va en rétrécissant est orientée dans le sens de l'écoulement (34).

EP 1 912 021 B1

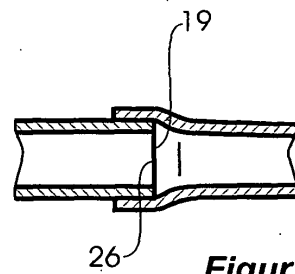
7. Chambre à combustion (18) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la section (7) en forme de coin qui est remplie de matière absorbant le bruit ou amortissant le bruit (2) est conçue pour présenter une aire de section transversale décroissant de manière continue ou par petits paliers.
- 5 8. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le prolongement tubulaire (22) présente en partie une extension constante de section transversale (6) qui est remplie au moins partiellement de matière absorbant le bruit ou amortissant le bruit (3).
- 10 9. Chambre à combustion (18) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le prolongement tubulaire (22) présente en outre partiellement une extension constante de section transversale (6) qui est remplie au moins partiellement de matière absorbant le bruit ou amortissant le bruit (3).
- 15 10. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le prolongement tubulaire (22) présente plusieurs sections (7) en forme de coin au moins partiellement remplies de matière absorbant le bruit ou amortissant le bruit (2) et dont l'extrémité qui va en rétrécissant est orientée dans le sens de l'écoulement (34).
- 20 11. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'il** se trouve une ouverture d'aspiration (36) en forme de trompette adjacente à l'entrée (21) du prolongement tubulaire (22).
- 25 12. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'il** se trouve une extension de section transversale (36) orientée dans le sens de l'écoulement adjacente à l'entrée (21) du prolongement tubulaire (22).
- 30 13. Chambre à combustion (18) selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la longueur (37) de l'extension (36) est tenue égale ou inférieure au quart de la longueur totale (38) du prolongement tubulaire (22).
- 35 14. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** la longueur (32) de l'extension en forme de coin (7) est tenue égale ou supérieure à 5 fois la racine carrée de la plus petite aire de la section transversale (27) du prolongement tubulaire (22).
- 40 15. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le prolongement tubulaire (22) est monté par emboîtement sur une entrée d'air (19) dans la chambre à combustion (18).
- 45 16. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le prolongement tubulaire (22) est fixé par bride sur une entrée d'air (19) dans la chambre à combustion (18).
- 50 17. Chambre à combustion (18) selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** le prolongement tubulaire (22) est constitué au moins partiellement par une paroi extérieure de l'appareil de chauffe ou par une enveloppe entourant partiellement la chambre à combustion.
- 55



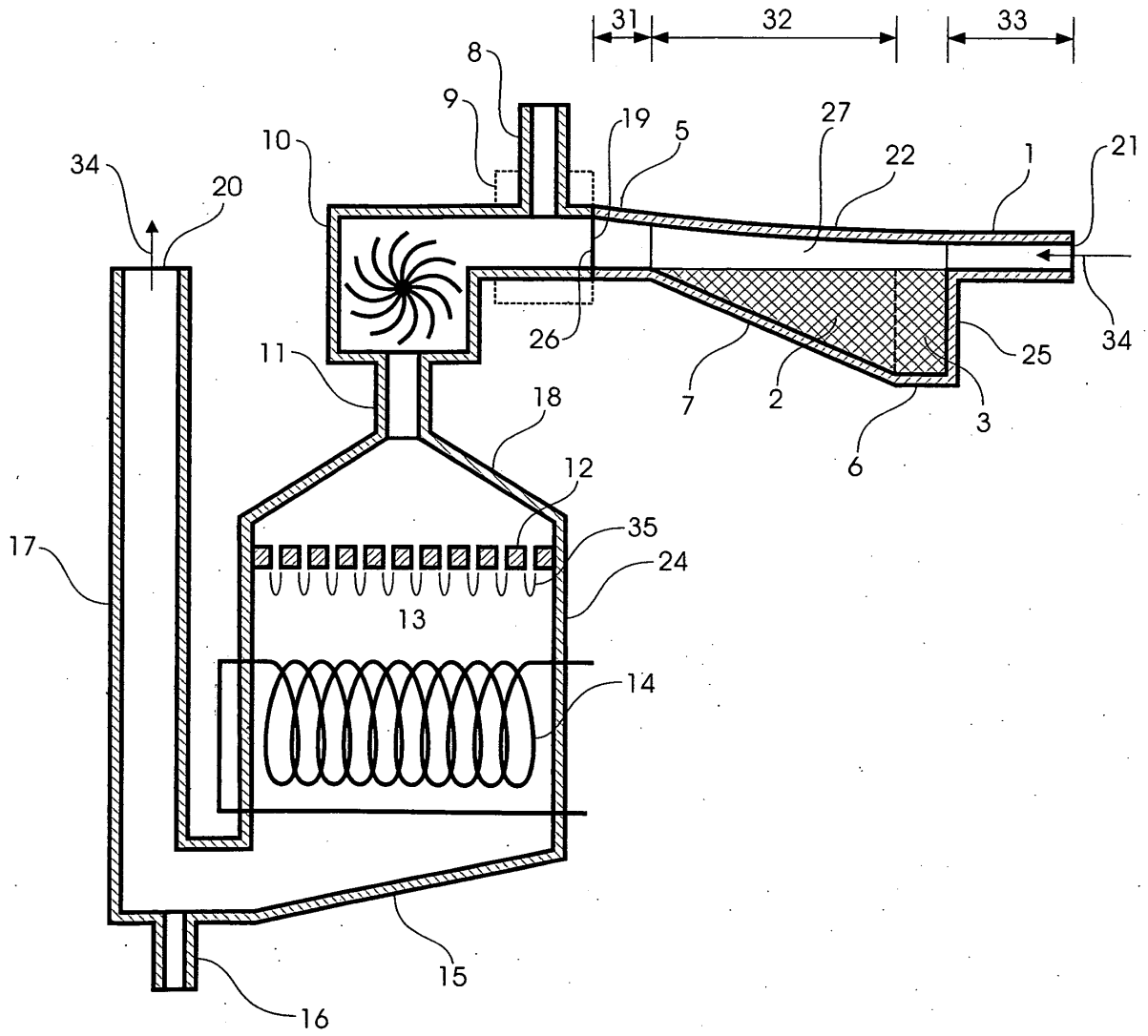
Figur 1b



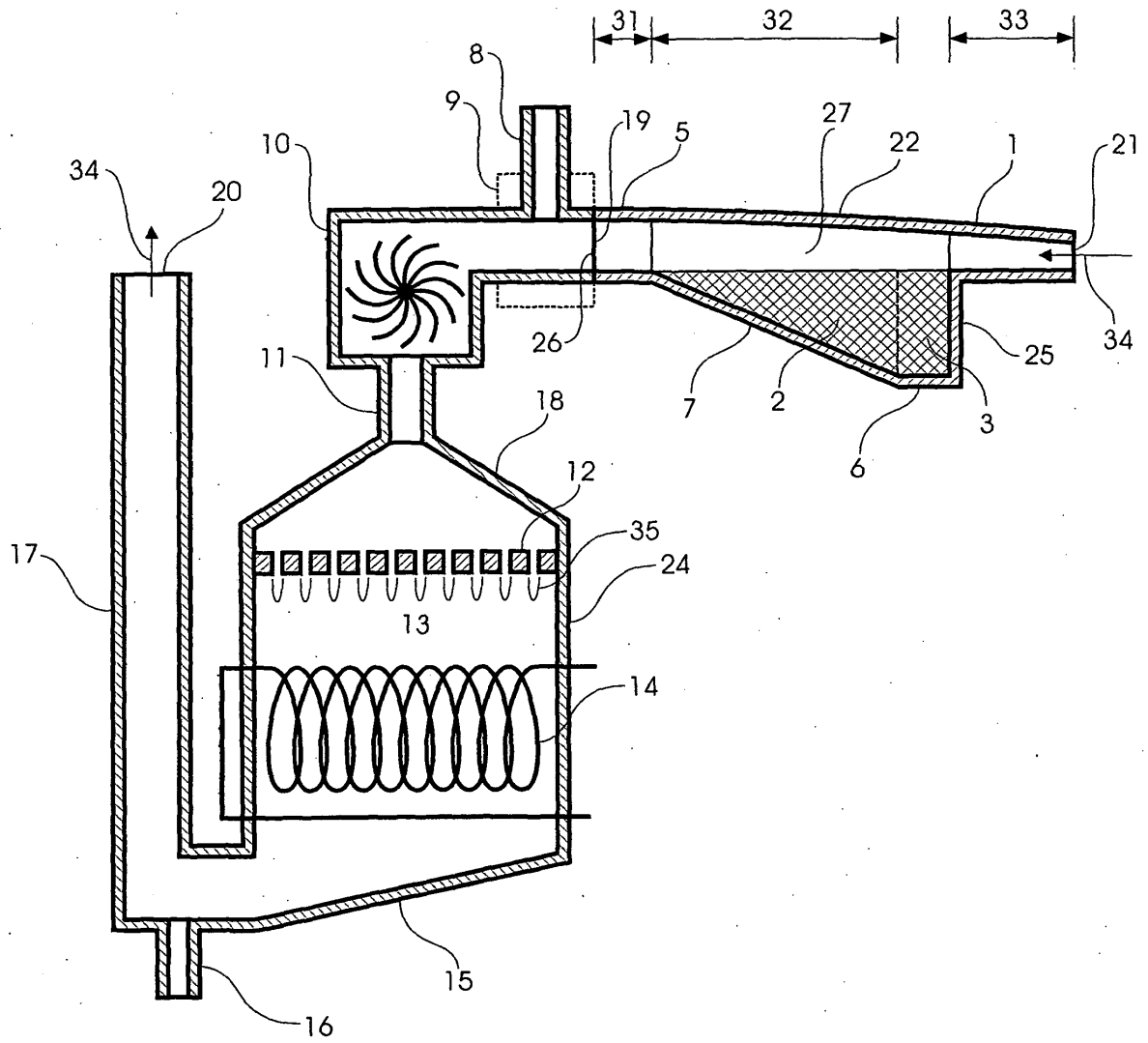
Figur 1



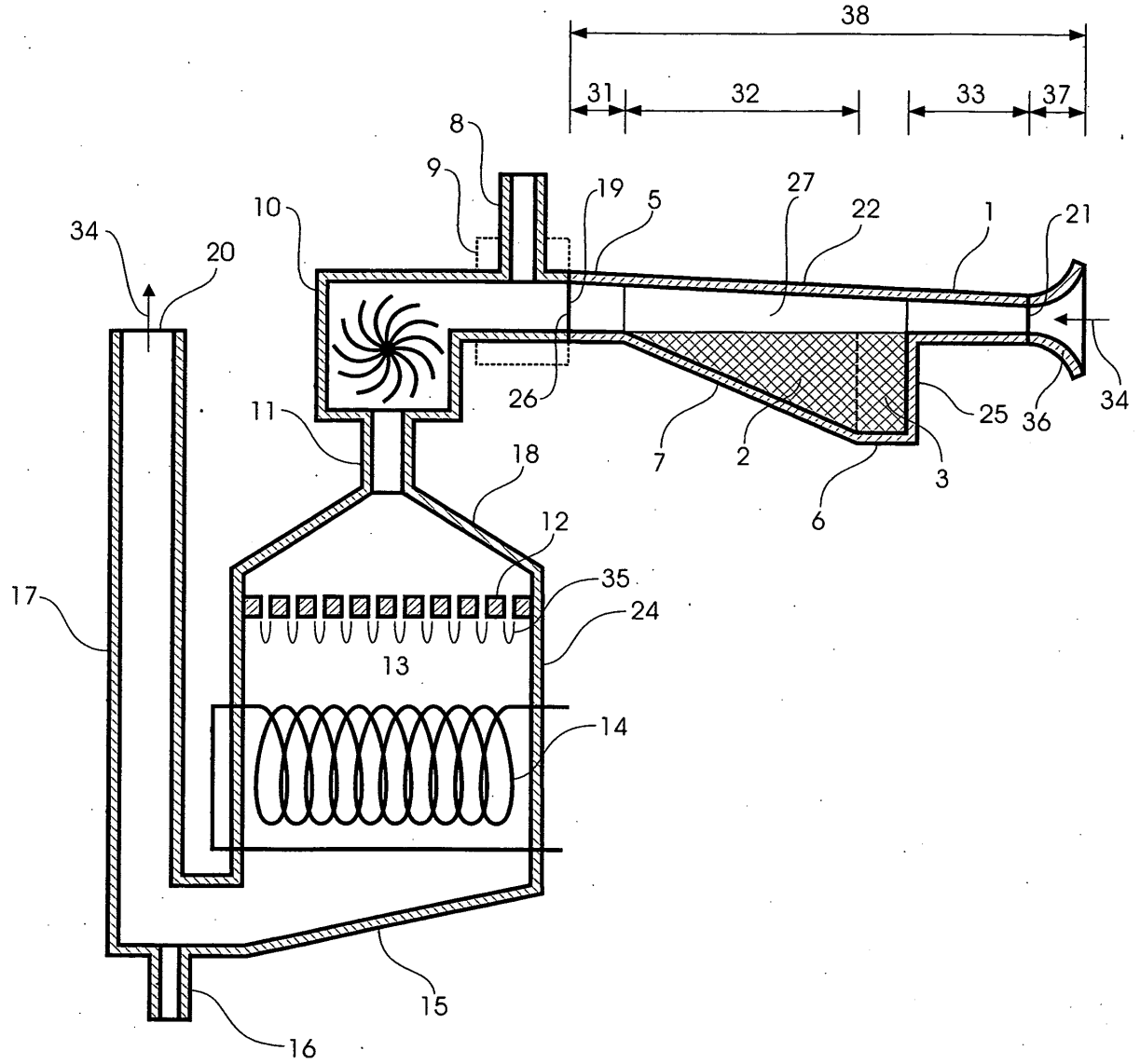
Figur 1a



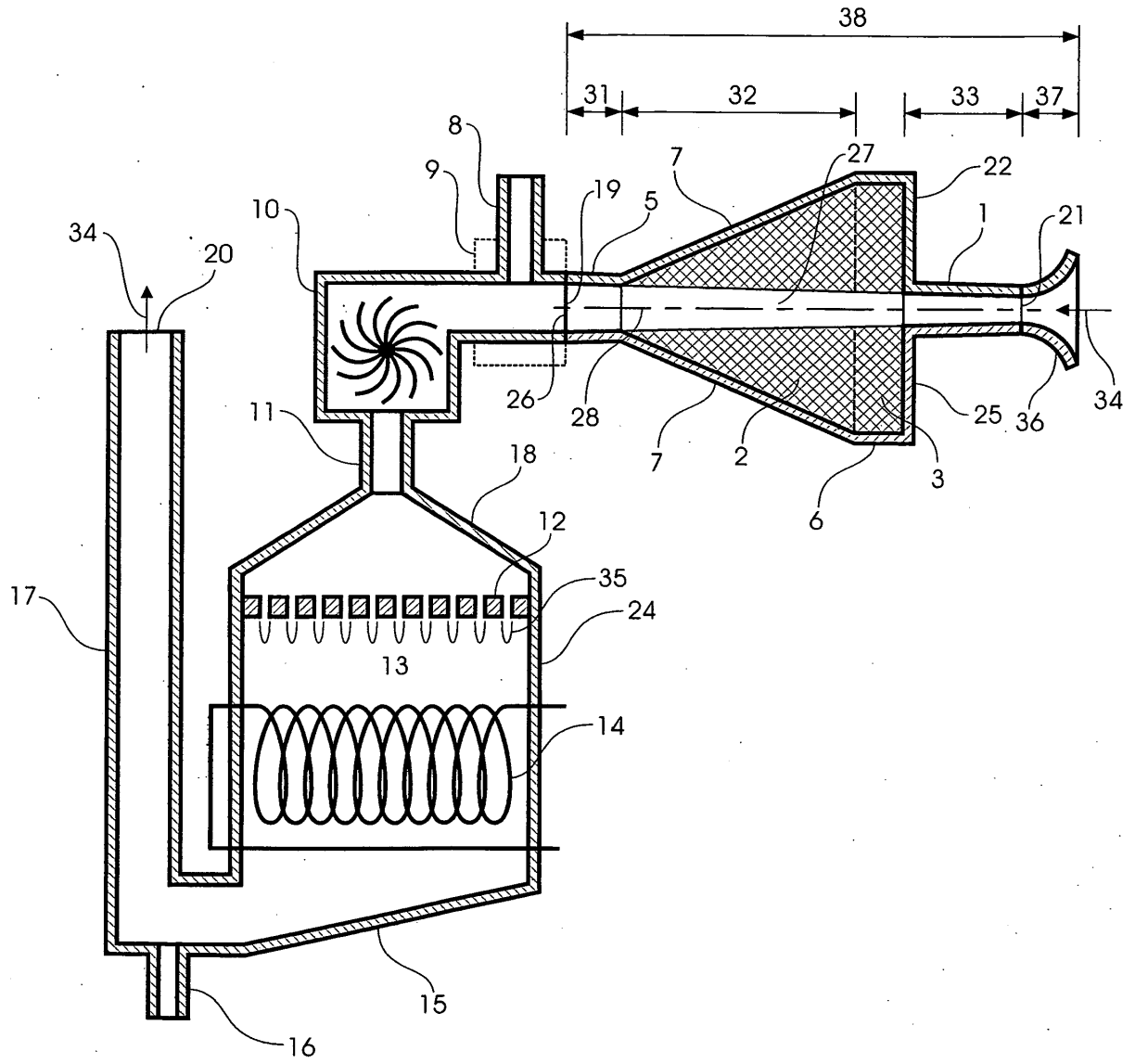
Figur 2



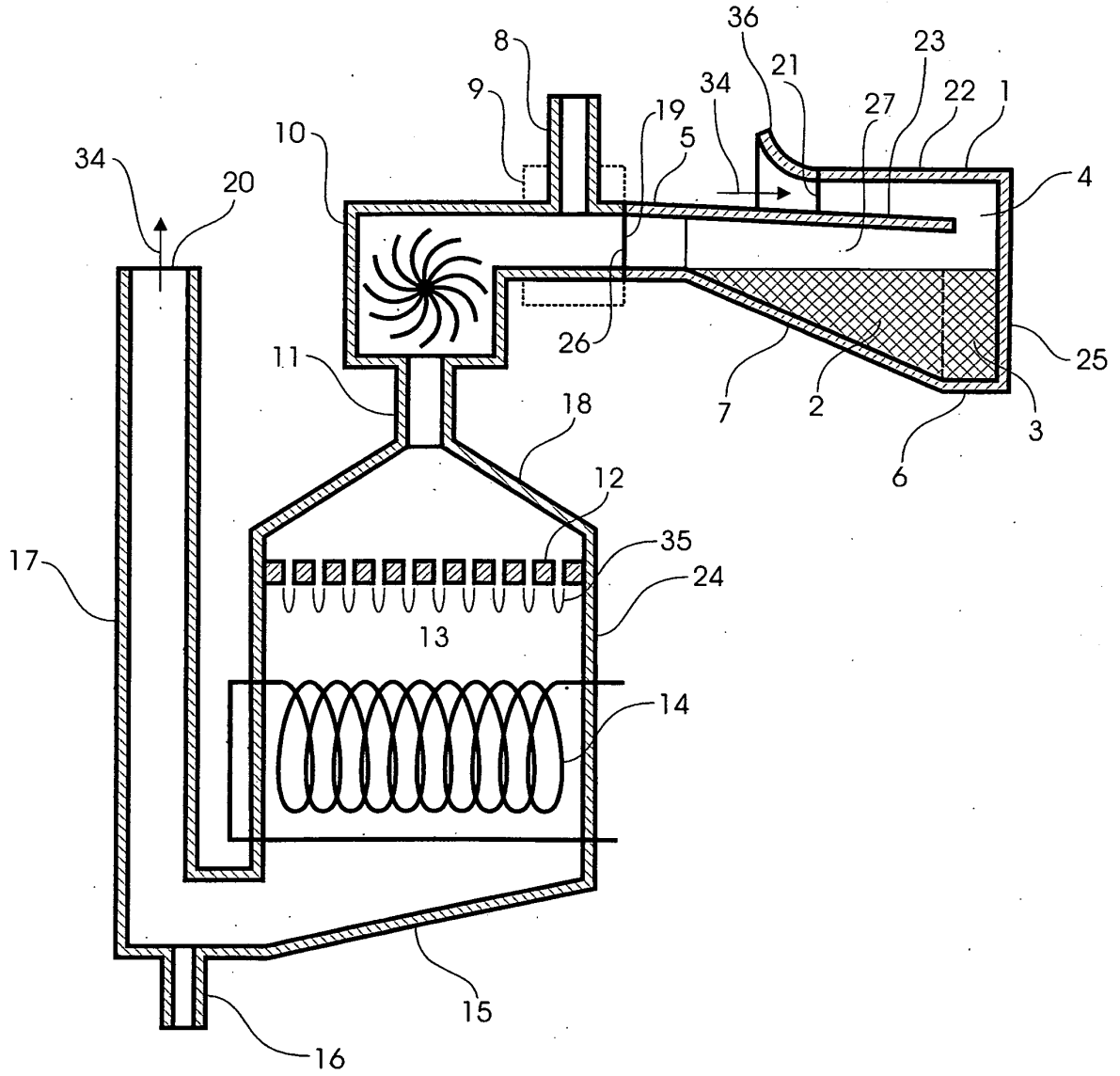
Figur 3



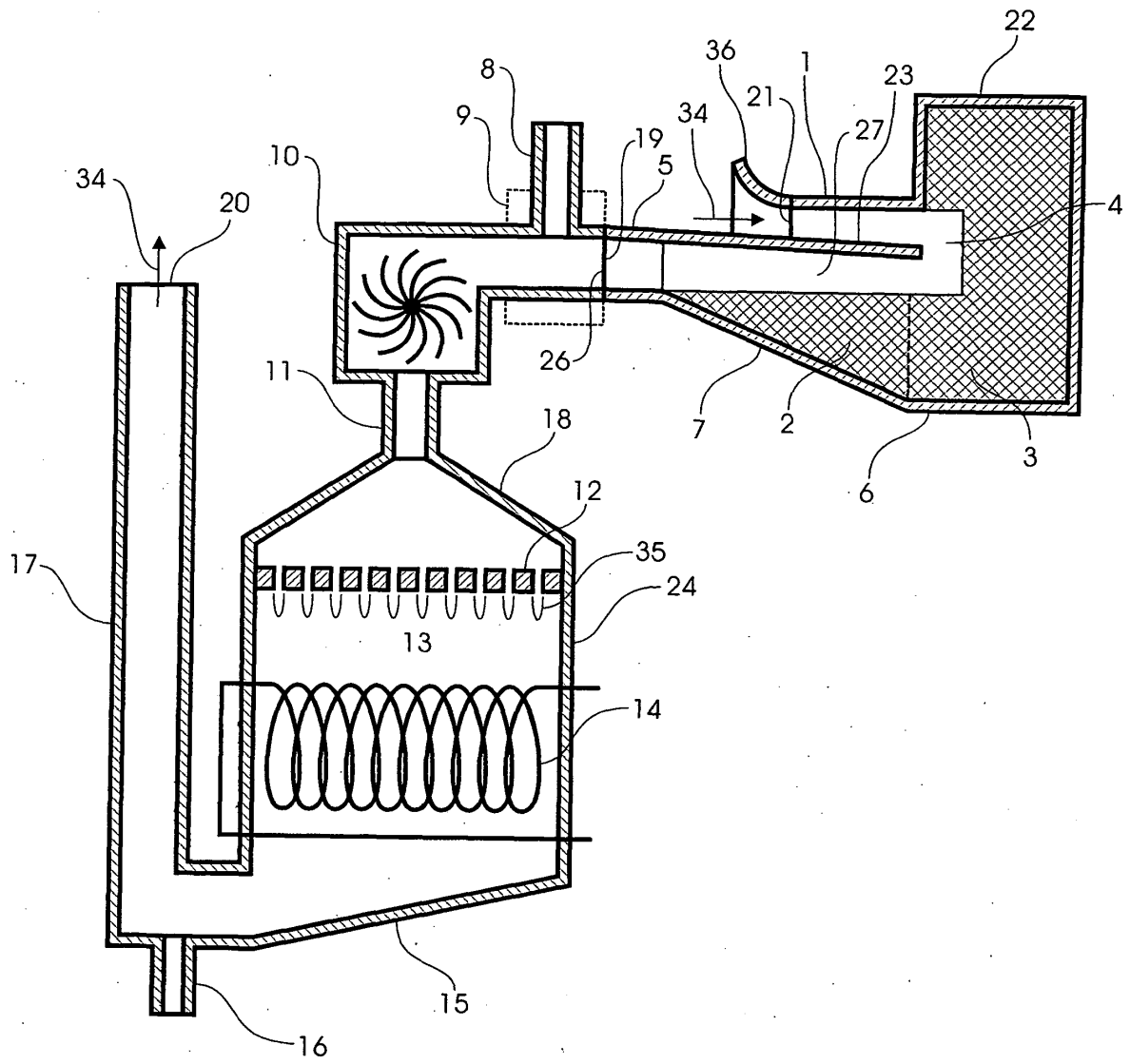
Figur 4



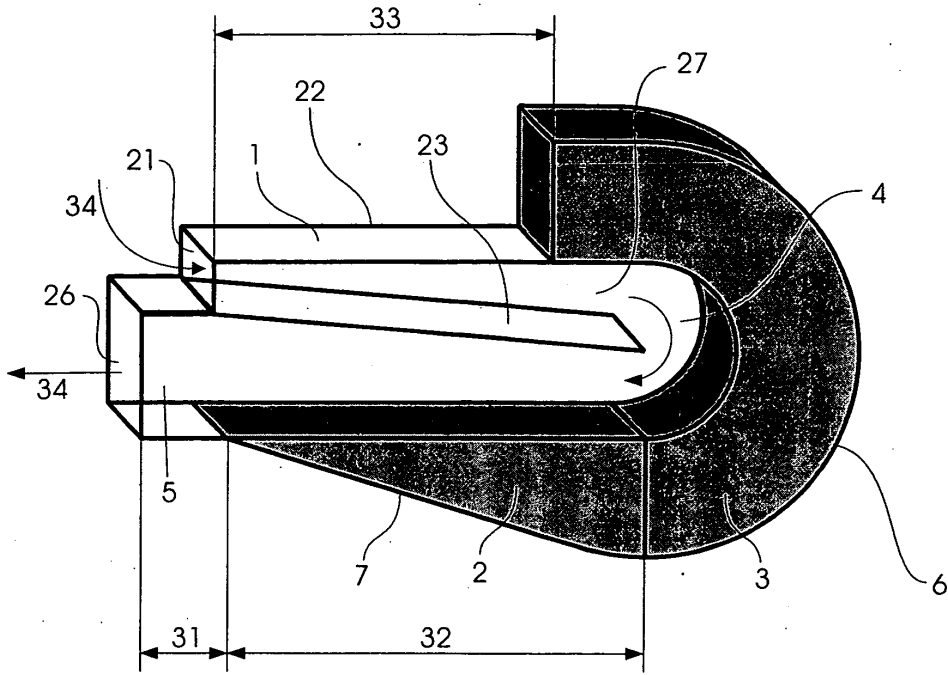
Figur 5



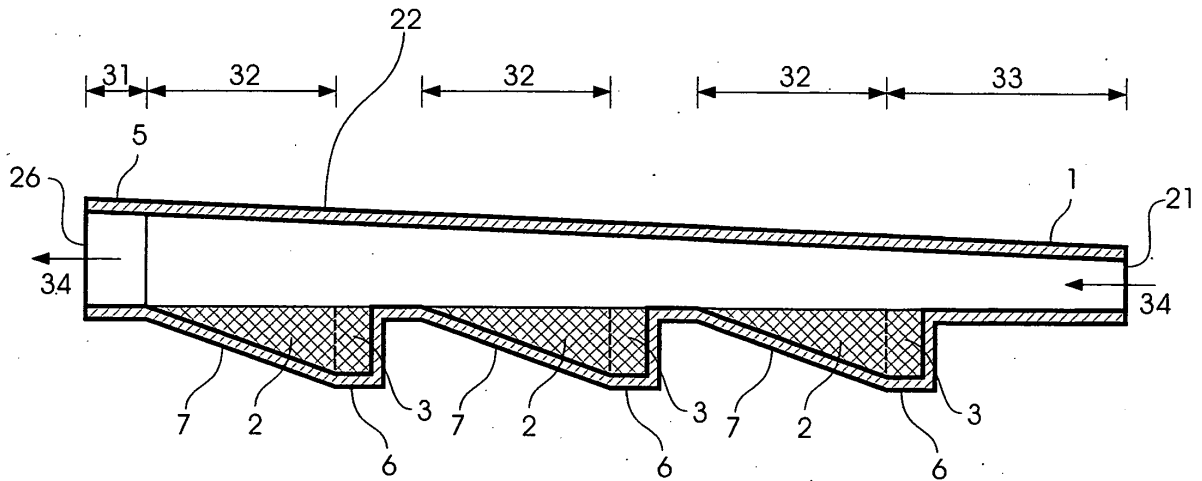
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0896192 A2 [0002]
- WO 0229319 A1 [0002]
- DE 102004006647 A1 [0003]
- DE 10202702 A1 [0003]
- DE 10202702 [0010]