

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 1 912 021 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

(51) Int Cl.:  
*F23L 5/02 (2006.01)*

*F23M 13/00 (2006.01)*

(21) Anmeldenummer: 07101283.5

(22) Anmeldetag: 26.01.2007

(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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS

(30) Priorität: 06.10.2006 DE 102006047386

(71) Anmelder: Hermann, Jakob  
82281 Egenhofen (DE)

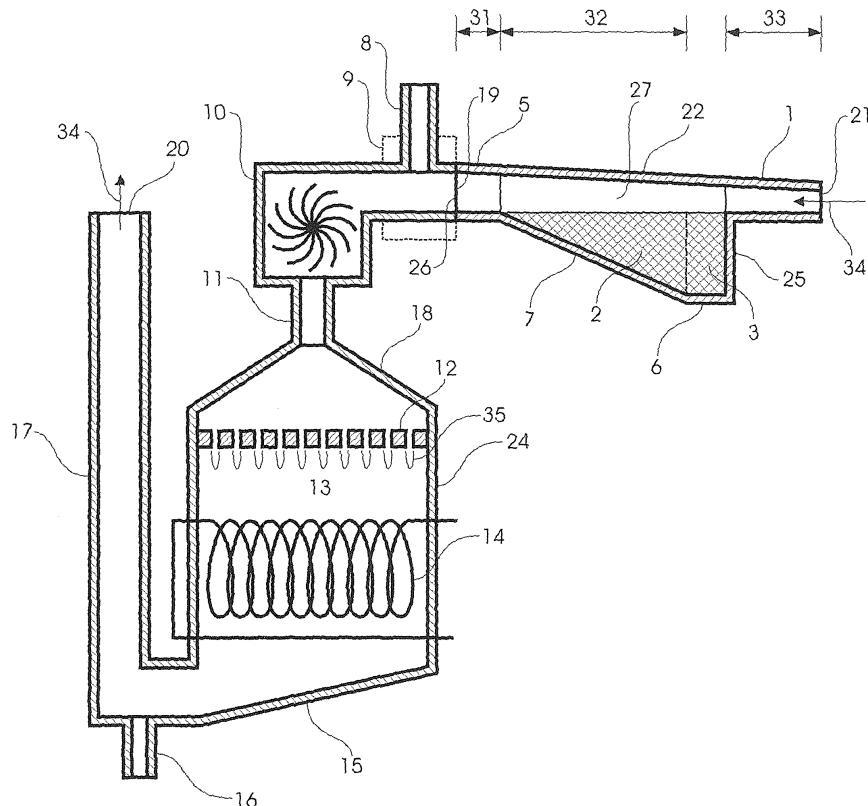
(72) Erfinder: Hermann, Jakob  
82281 Egenhofen (DE)

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

### (54) Mit einem Brenner versehene Verbrennungskammer

(57) Mit einem Brenner (12) versehene Verbrennungskammer (18), deren Lufteinlaßöffnung (19) ein-  
gangsseitig mit einer rohrförmigen Verlängerung (22) versehen ist, deren freier luftdurchströmter Querschnitt

versehen ist, deren freier luftdurchströmter Querschnitt  
(27) entgegen der Strömungsrichtung (34) der Luft ge-  
richtet abnimmt.



Figur 1

**Beschreibung**

[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. An ihnen treten häufig thermoakustische Schwingungen bzw. selbsterregte Verbrennungsschwingungen auf, die es zu vermeiden gilt, was somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist. Die Erfindung kann dabei für alle verschiedenen Verbrennungskammern oder Heizgerätetypen - also hersteller- und bauartunabhängig - eingesetzt werden.

[0002] Die Lösung der Aufgabe besteht erfindungsgemäß in den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs.

[0003] 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 Antriebsysteme, so daß diese Geräte ohne unzumutbare Schallbelastungen für den Aufstellungsort, z. B. Arbeits-, Wohn- oder Kellerräume oder sonstige Standorte, in Betrieb genommen werden können.

[0004] 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.

[0005] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Merkmalen der abhängigen Vorrichtungspatentansprüche hervor.

[0006] Die Erfindung basiert auf einer erforderlichen 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:

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 9 der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Verbrennungssystem in einer Prinzipdarstellung,

Fig. 1a ein Detail,

Fig. 1b ein weiteres Detail,

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,

Fig. 7 eine siebte Variante,

Fig. 8 eine räumliche Ansicht einer möglichen praktischen Ausführung und

Fig. 9 eine achte Variante.

[0007] In allen Figuren bedeuten gleiche Bezugssymbole jeweils die gleichen Einzelheiten.

[0008] Ein gas- oder ölbefeuertes 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.

[0009] 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 Kondensatwanne 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.

**[0010]** 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. 1 b angeflanscht, ammontiert 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.

**[0011]** 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 der Erweiterung 7 entsprechen. Anstelle einer Stufe 25 kann auch ein anderweitiger Übergang vom breiten Ende des Keils in Richtung des Einlasses 21 erfolgen.

**[0012]** 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.

**[0013]** 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.

**[0014]** 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.

5 [0015] 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.

10 15 [0016] 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.

20 25 [0017] Für die Wirkung der Erfindung muß die rohrartige Verlängerung 22 nicht zwingend gerade, sprich als Zylinderrühr, ausgeführt sein. Diese kann vielmehr als Krümmer, Spirale oder ähnliches ausgeführt sein und damit eine beliebige Form annehmen. Gleches 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.

30 35 [0018] 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.

40 [0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Die mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material 2, 3 gefüllte keilförmige Erweiterung 7 und Verlängerung 6 ist so ausgeführt, daß der Querschnitt der an ihnen vorbeiführenden oder sie durchsetzenden Luftleitung nicht beeinträchtigt wird.

45 50 [0023] Im Übrigen kann die rohrförmige Verlängerung (22) wenigsten teilweise von einer Außenwandung des Heizgerätes oder von einem die Verbrennungskammer teilweise umschließenden Gehäuse gebildet sein.

| Nummer | Bezeichnung                   |
|--------|-------------------------------|
| 1      | Rohrabschnitt vor dem Keil    |
| 2      | akustisches Dämpfungsmaterial |
| 3      | akustisches Dämpfungsmaterial |

(fortgesetzt)

| <b>Nummer</b> | <b>Bezeichnung</b>  |
|---------------|---|
| 5             | 4 Umlenkung   |
|               | 5 Rohr nach dem Dämpfungskeil                                   |
|               | 6 Verlängerung  |
|               | 7 keilförmige Erweiterung                                       |
| 10            | 8 Brennstoffzufuhreinrichtung                                   |
|               | 9 Gemischbildungsstrecke bzw. Brennstoffarmatur                 |
|               | 10 Gebläse  |
| 15            | 11 Anschlußstrecke  |
|               | 12 Brenner  |
|               | 13 Brennraum  |
|               | 14 Wärmetauscher  |
| 20            | 15 Kondensatwanne oder Abgasumlenkung                           |
|               | 16 Kondensatablauf  |
|               | 17 Abgasstrecke   |
| 25            | 18 Verbrennungssystem oder Heizgerät                            |
|               | 19 Luftversorgungs- oder Oxidationsöffnung oder auch nur Einlaß |
|               | 20 Abgasauslaß oder Atmosphärenauslaßöffnung                    |
|               | 21 neuer Einlaß für Luft  |
| 30            | 22 Rohrartige Verlängerung                                      |
|               | 23 Trennsteg  |
|               | 24 Gehäuse  |
| 35            | 25 Stufe  |
|               | 26 Auslaß der rohrartigen Verlängerung 22                       |
|               | 27 Luftdurchströmter Querschnitt der Verlängerung 22            |
| 40            | 28 Mittelachse der rohrartigen Verlängerung 22                  |
|               | 29 nicht verwendet  |
|               | 30 nicht verwendet  |
|               | 31 Länge von Rohr 5   |
| 45            | 32 Länge vom Keil 7   |
|               | 33 Länge von Rohr 1   |
|               | 34 Strömungsrichtung  |
| 50            | 35 Flamme   |
|               | 36 Trompetenförmige oder anders gestaltete Erweiterung          |
|               | 37 Länge der trompetenförmigen Erweiterung 36                   |
|               | 38 Gesamtlänge der rohrartigen Verlängerung 22                  |

## Patentansprüche

1. Mit einem Brenner (12) versehene Verbrennungskammer (18), deren Lufteinlaßöffnung (19) eingangsseitig mit einer rohrförmigen Verlängerung (22) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der freie luftdurchströmte Querschnitt (27) der rohrförmigen Verlängerung (22) entgegen der Strömungsrichtung (34) der Luft gerichtet abnimmt.
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 Fläche des Querschnitts des Einlasses (21) maximal 3/4 der Fläche des Querschnitts des Auslasses (26) beträgt.
16. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrförmige Verlängerung (22) auf einen Lufteinlaß (19) in die Verbrennungskammer (18) auf-, an ihn an- oder in ihn eingesteckt ist.

**EP 1 912 021 A1**

17. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrförmige Verlängerung (22) an einen Lufteinlaß (19) in die Verbrennungskammer (18) angeflanscht ist.
- 5 18. Verbrennungskammer (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rohrförmige Verlängerung (22) wenigstens teilweise von einer Außenwandung des Heizgerätes oder von einem die Verbrennungskammer teilweise umschließenden Gehäuse gebildet ist.

10

15

20

25

30

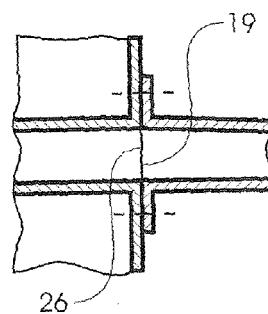
35

40

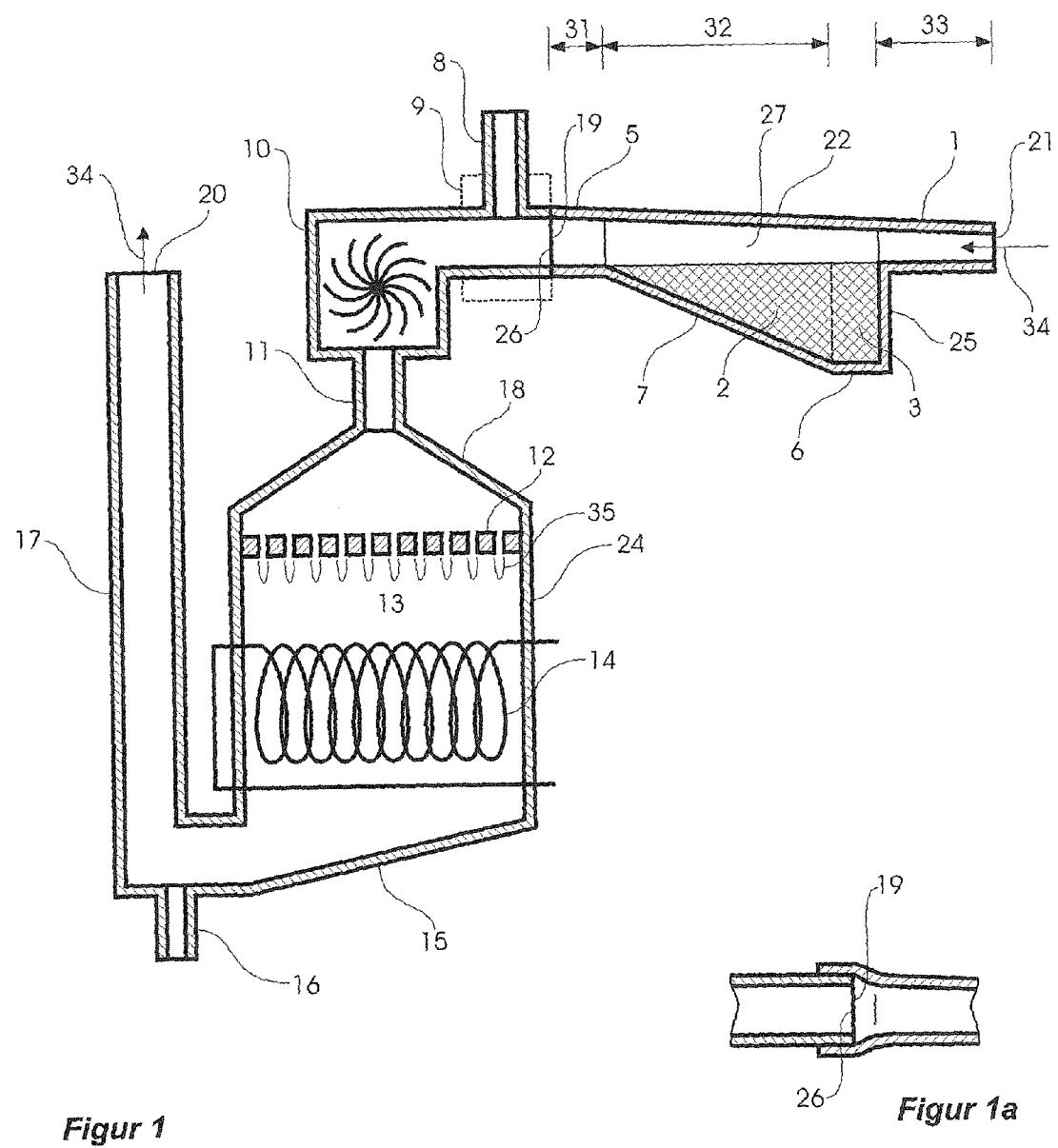
45

50

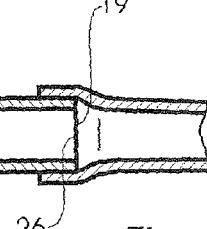
55



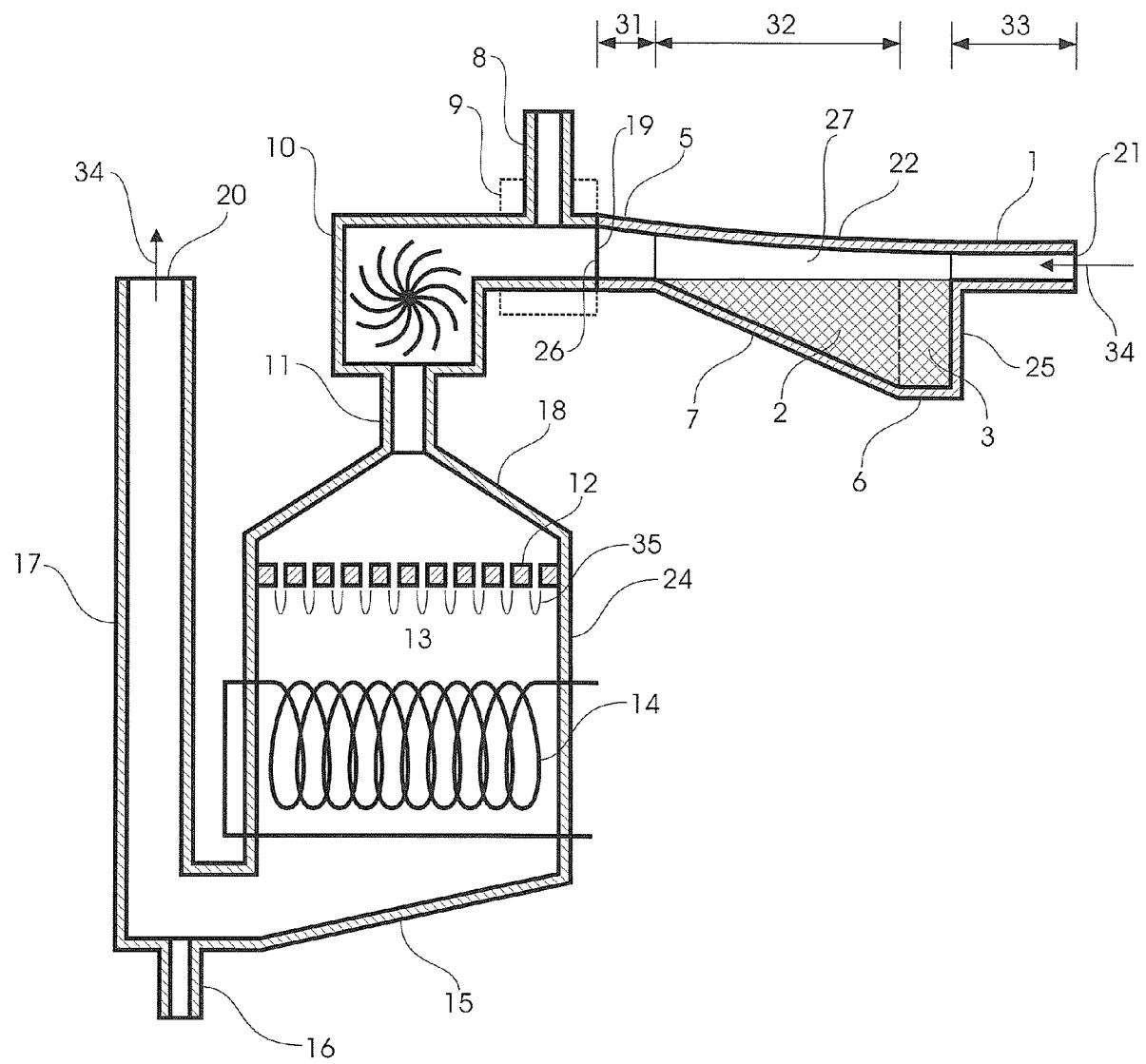
Figur 1b



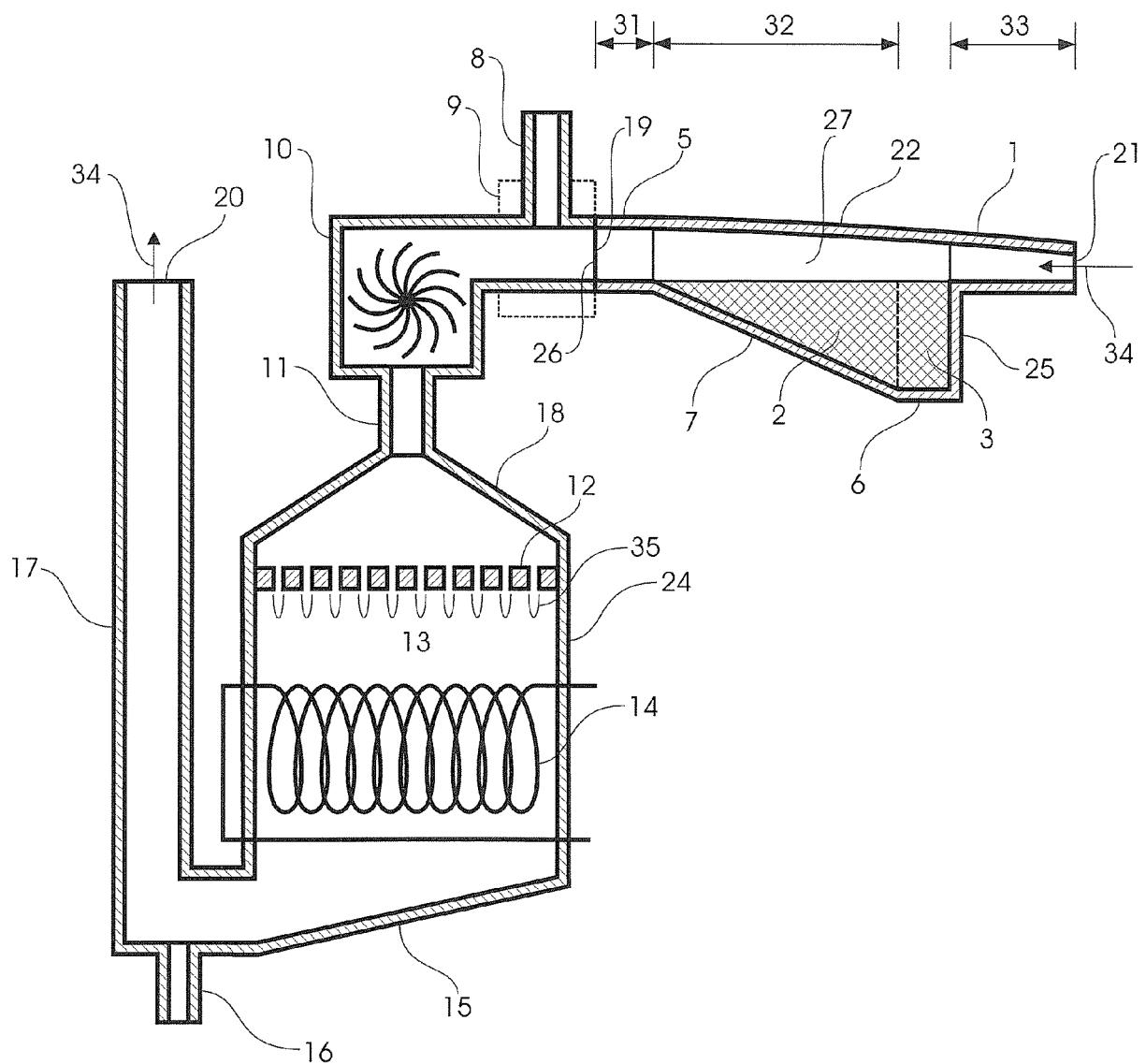
Figur 1



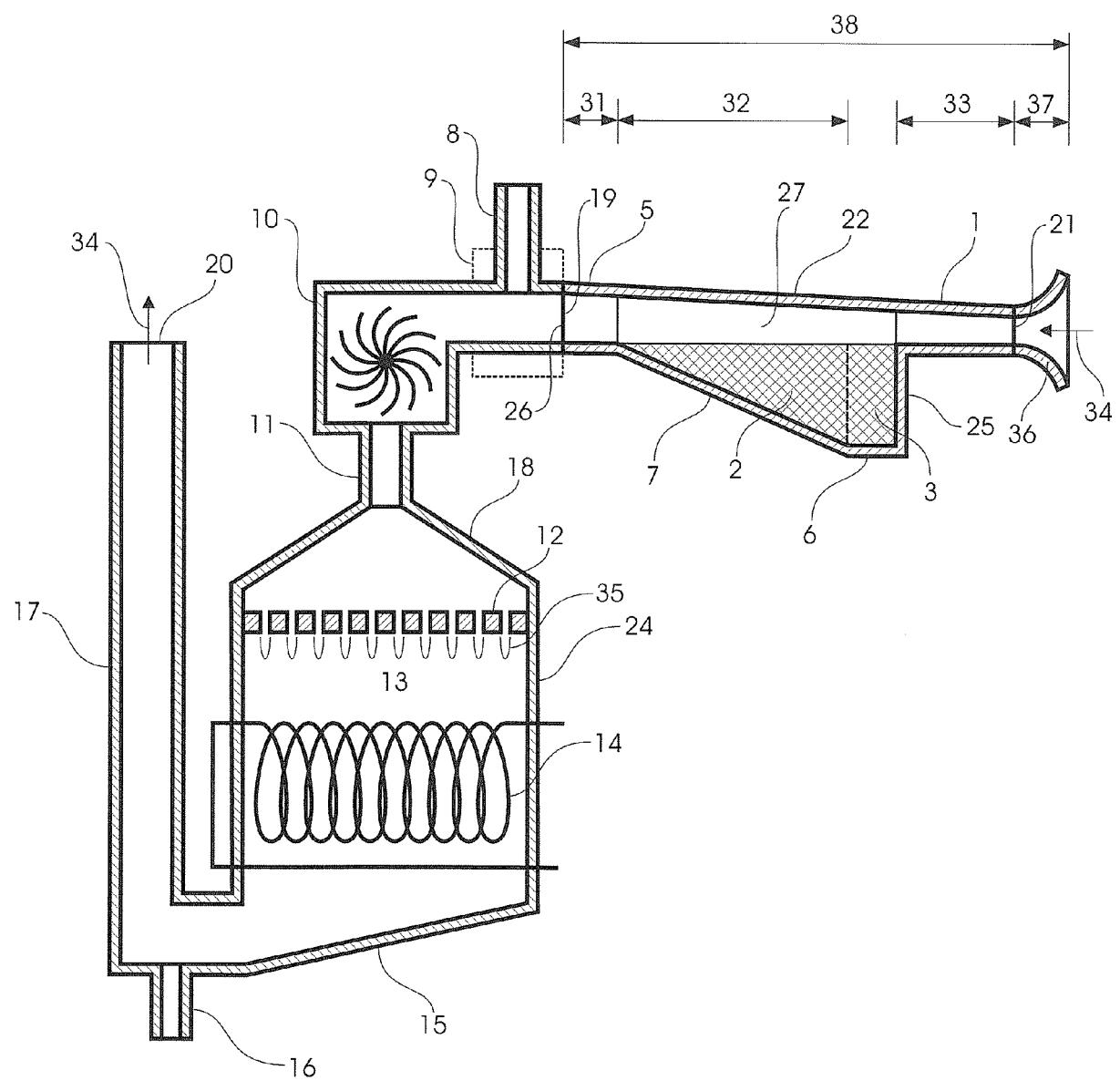
Figur 1a



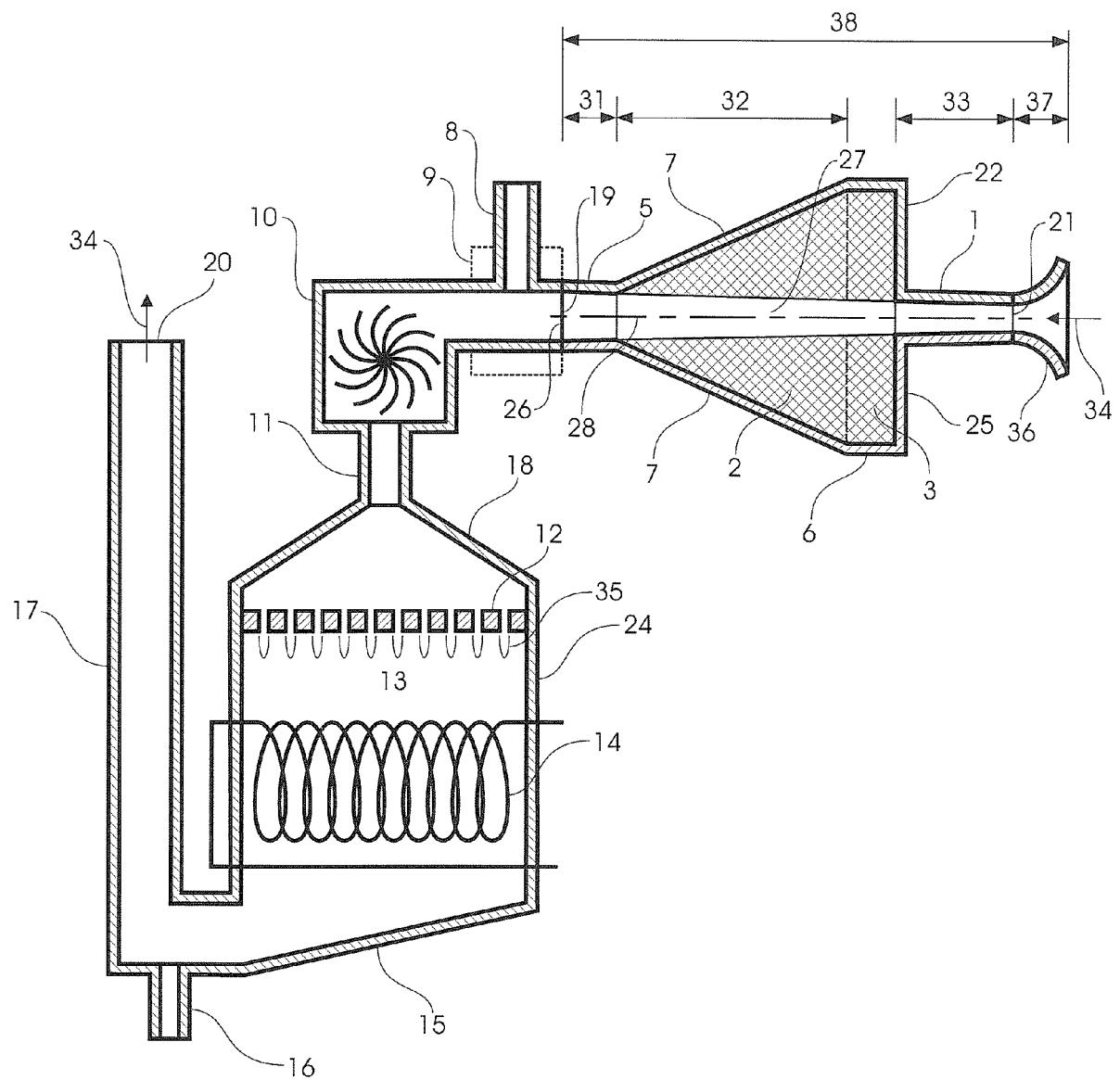
Figur 2



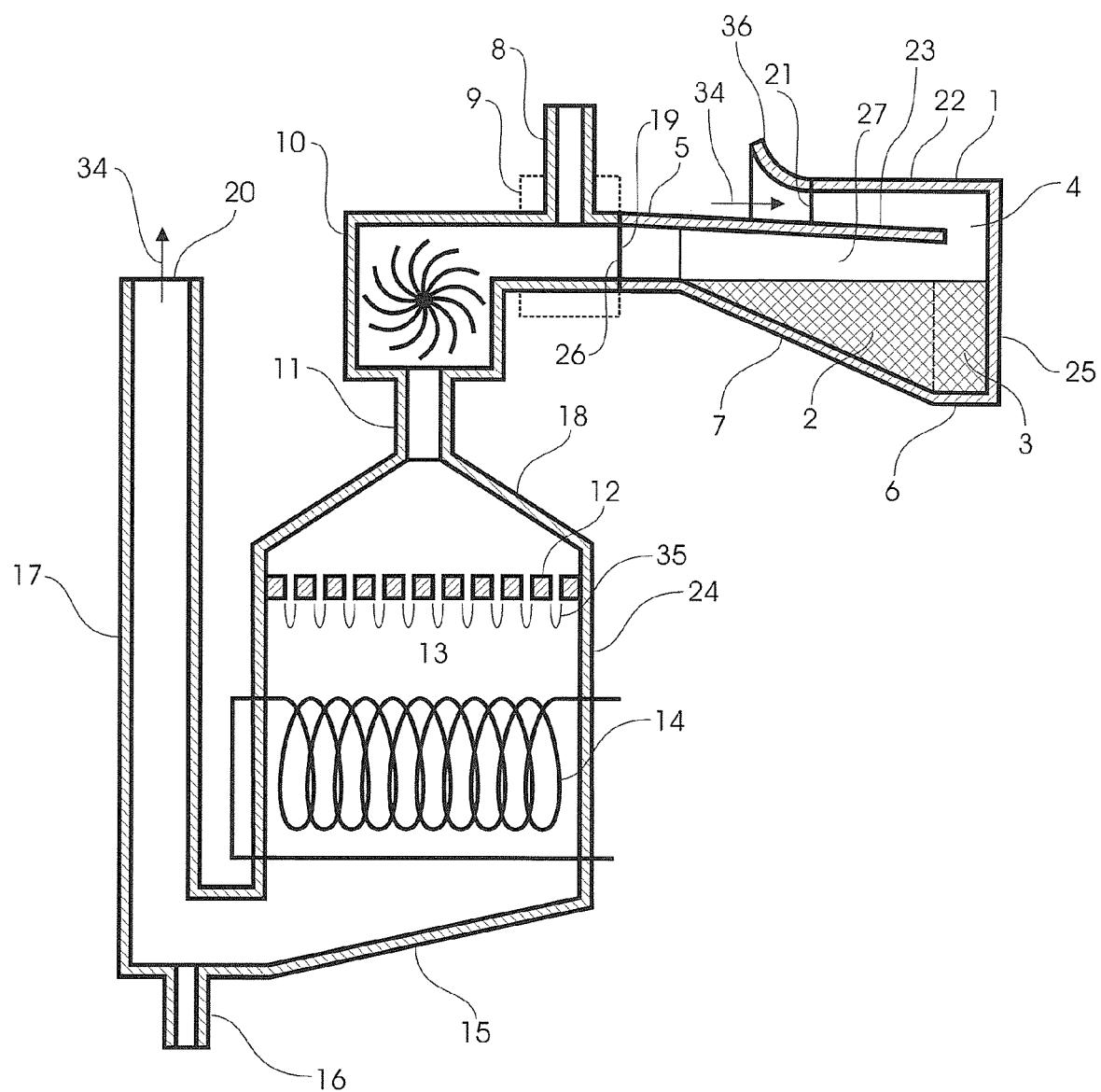
Figur 3



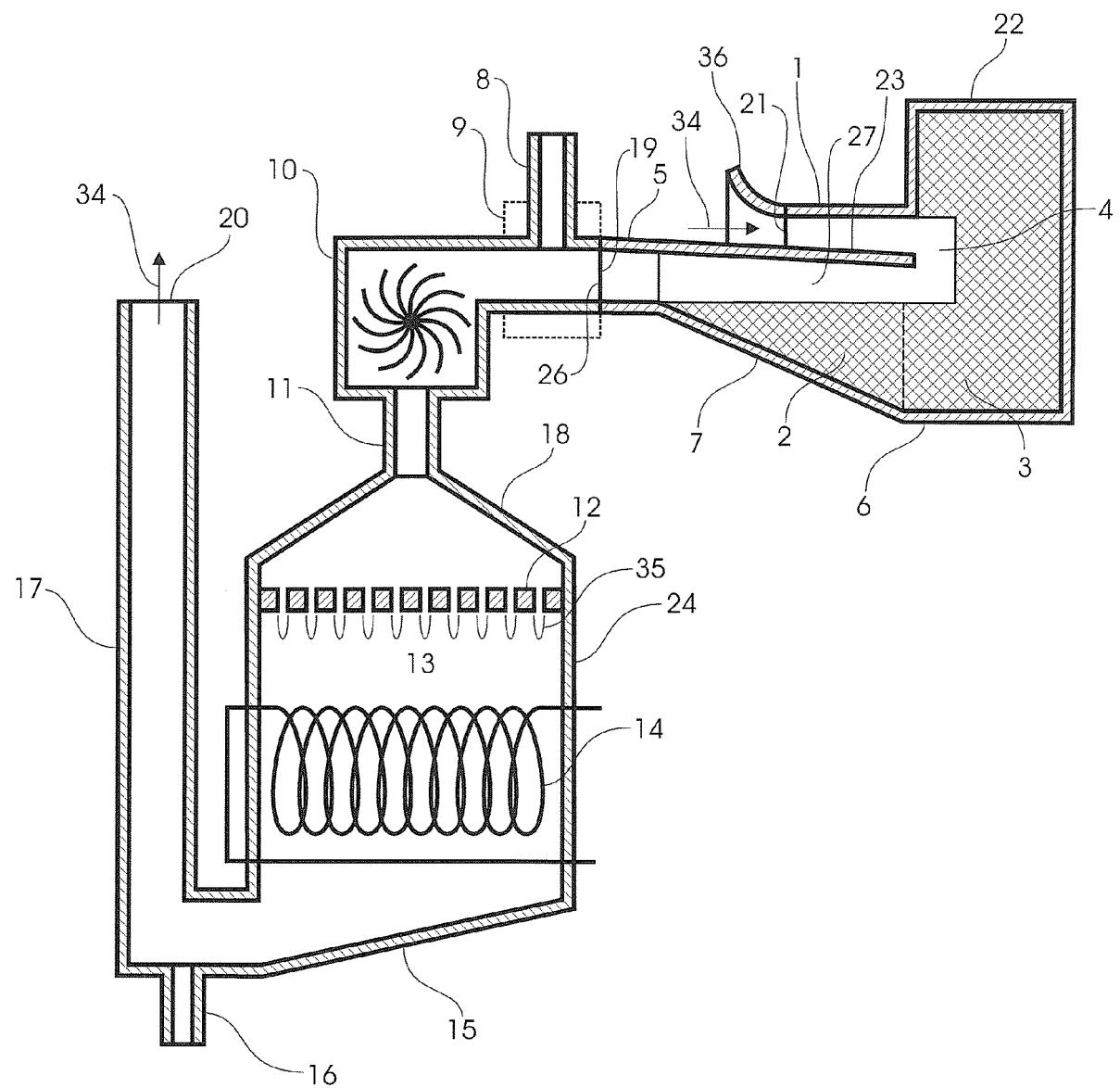
Figur 4



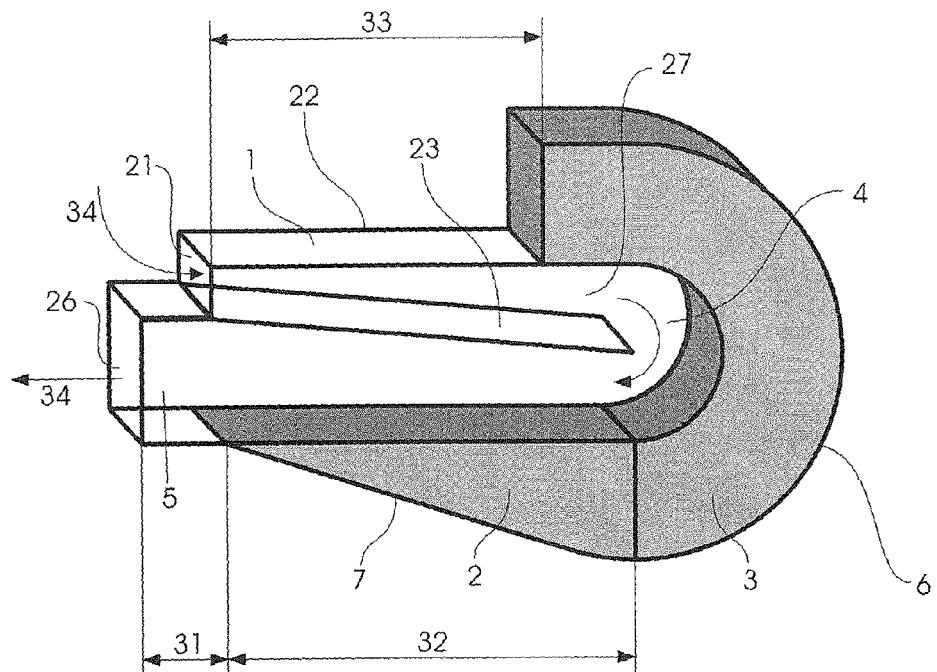
*Figur 5*



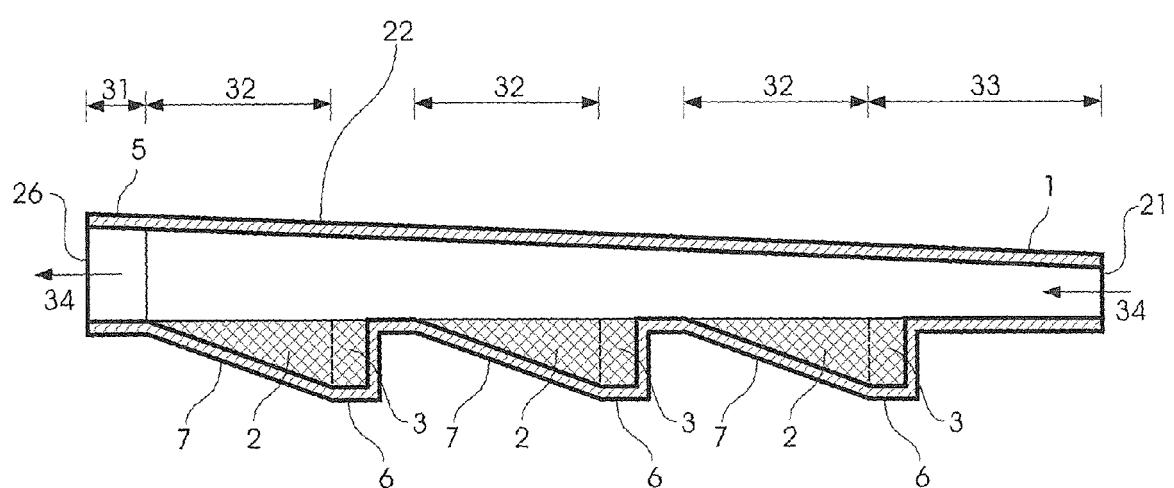
*Figur 6*



*Figur 7*



Figur 8



Figur 9



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |   |  |                                       |
|---|---|--|---------------------------------------|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betreift<br>Anspruch   | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (IPC) |
| X   | EP 0 896 192 A (DUNGS KARL GMBH & CO [DE])<br>10. Februar 1999 (1999-02-10)<br>* Absatz [0021] - Absatz [0028];<br>Abbildungen 1,5 *  | 1-3,11,<br>12,18   | INV.<br>F23L5/02<br>F23M13/00         |
| X   | WO 02/29319 A (SIT LA PRECISA SPA [IT];<br>ZOCCHI RAFFAELE [IT]; RIMONDO FILIBERTO<br>[IT];) 11. April 2002 (2002-04-11)<br>* Seite 1, Zeile 22 - Seite 5, Zeile 30;<br>Abbildungen 1,2 * | 1-3,11,<br>12  |                                       |
| X   | DE 10 2004 006647 A1 (IFTA INGENIEURBUERO<br>FUER THERM [DE])<br>26. August 2004 (2004-08-26)<br>* Abbildungen 9,10 *   | 1,3,18   |                                       |
| A,D   | DE 102 02 702 A1 (IFTA INGENIEURBUERO FUER<br>THERM [DE])<br>19. September 2002 (2002-09-19)<br>* das ganze Dokument *  | 1  |                                       |
| A   | AT 408 028 B (VAILLANT GMBH [AT])<br>27. August 2001 (2001-08-27)<br>* das ganze Dokument *   | 1  | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBiete (IPC)    |
|   |   |  | F23L<br>F23M<br>F23D                  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |   |  |                                       |
| 2   | Recherchenort<br>München  | Abschlußdatum der Recherche<br>2. April 2007   | Prüfer<br>Theis, Gilbert              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE   |   | <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br/> nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/> &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br/> Dokument</p> |                                       |
| EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   |  |                                       |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 10 1283

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-04-2007

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|----|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| EP 0896192   | A  | 10-02-1999                    | DE | 19733767 A1                       |  | 11-02-1999                    |
| WO 0229319   | A  | 11-04-2002                    | AU | 4062601 A                         |  | 15-04-2002                    |
|  |    |                               | IT | PD20000227 A1                     |  | 03-04-2002                    |
| DE 102004006647                                    | A1 | 26-08-2004                    |    | KEINE                             |  |                               |
| DE 10202702  | A1 | 19-09-2002                    |    | KEINE                             |  |                               |
| AT 408028  | B  | 27-08-2001                    | AT | 131298 A                          |  | 15-12-2000                    |

**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**

- DE 10202702 [0006]