



(10) **DE 102 02 702 B4** 2013.01.10

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 02 702.1**
(22) Anmeldetag: **24.01.2002**
(43) Offenlegungstag: **19.09.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **10.01.2013**

(51) Int Cl.: **F23L 1/00** (2006.01)
F23J 13/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
101 03 017.7 **24.01.2001**

(73) Patentinhaber:
IFTA Ingenieurbüro für Thermoakustik GmbH,
82194, Gröbenzell, DE

(74) Vertreter:
König, Szynka, Tilmann, von Renesse
Patentanwälte - Partnerschaft, 81479, München,
DE

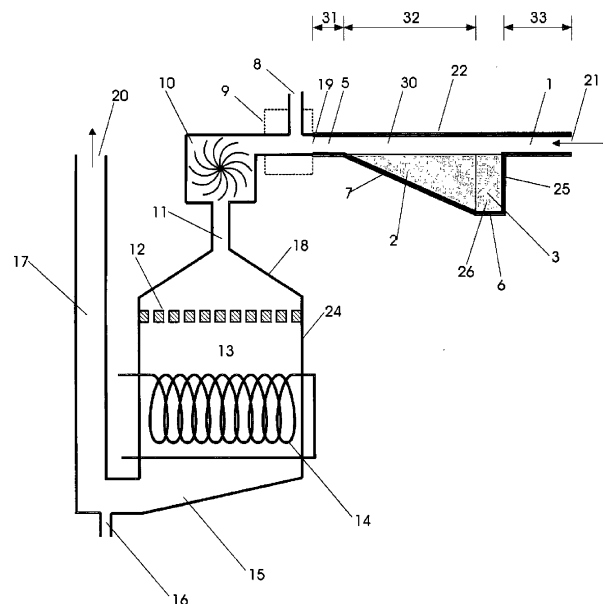
(72) Erfinder:
Hermann, Jakob, Dr., 82282, Oberweikertshofen,
DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	199 27 226	A1
DE	29 824 167	U1
US	5 816 793	A

(54) Bezeichnung: **Heizgerät mit einem Gehäuse**

(57) Hauptanspruch: Heizgerät (18) mit einem Gehäuse (24), in welches eine Luftzufuhr- (30) und eine Abgasabfuhrleitung (17) münden, wobei sich an die Luftzufuhrleitung eine Brennstoff-Luft-Gemischstrecke (9), vorzugsweise mit einer Brennstoffarmatur versehen, anschließt und die Luftzufuhrleitung eingangsseitig mit einer rohrartigen Verlängerung (22) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß in die rohrartige Verlängerung (22) eine keilförmige Erweiterung (7) eingebracht ist, die mit einem schallabsorbierenden oder ähnlichen schalldämpfenden Material (2) ausgefüllt ist, wobei das verjüngte Ende der keilförmigen Erweiterung (7) in Strömungsrichtung der Luftzufuhrleitung (30) gerichtet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Vermeidung von thermoakustischen Schwingungen in Heizgeräten gemäß dem einleitenden Teil des unabhängigen Patentanspruches. Die Erfindung kann dabei für alle Geräte – also herstellerunabhängig – eingesetzt werden.

[0002] Es ist bereits eine Vielzahl von solchen Einrichtungen bekannt geworden, die sich aber im Markt nicht hat durchsetzen können und zwar teils wegen der Kosten und teils wegen der unzureichenden Wirksamkeit.

[0003] Die US 5,816,793 schlägt zur Unterdrückung thermoakustischer Schwingungen in einer Brennkammer vor, den Brenner mit der Flamme zwischen geschlossenen Wänden der Brennkammer anzuordnen. Einlass und Auslass sind also seitlich der Brennkammer vorgesehen, wobei im Einlassbereich zusätzlich ein dämpfendes Material angeordnet ist.

[0004] Die DE 298 24 167 U1 betrifft einen Rauchgasabzugsschalldämpfer für Heizkessel, dessen Durchströmkanal zur verbesserten Schalldämmung mit Löchern versehen ist.

[0005] Die DE 199 27 226 A1 beschreibt eine Heizeinrichtung mit Brennkammer und Brenner, welcher Luft über eine Luftansaugleitung mit integriertem Schalldämpfer zugeführt wird. Der Schalldämpfer ist aus einem Lochblech hergestellt und von einem schalldämmenden Material ummantelt.

[0006] Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, das Entstehen solcher thermoakustischer Schwingungen, die sich durch mehr oder weniger lautes Brummen oder Pfeifen von in Wohnräumen aufgestellten brennerbetriebenen Heizgeräten unangenehm bemerkbar machen, zu vermeiden oder sie zumindest zu dämpfen.

[0007] Die Lösung der Aufgabe liegt primär in den Merkmalen des unabhängigen Anspruches, wobei diese Erfindung von den Merkmalen der abhängigen Ansprüche unterstützt wird.

[0008] Der durch die Erfindung erzielbare Effekt liegt in einem signifikant leisen Arbeiten der danach konzipierten Heizgeräte, seien es Raumheizer, Brauchwasserdurchlauferhitzer, Umlaufwasserheizer mit und ohne Brauchwassererwärmung, direkt beheizte Speicher und sogar Kessel mit und ohne Saugzug- oder Druckgebläse, so daß diese Geräte ohne unzumutbare Schallbelastungen in Wohnungen und Wohnräumen von Häusern in Betrieb genommen werden können.

[0009] Hierzu wird die Erfindung auf das Luftansaugrohr oder die Brennstoffarmatur des Heizgeräts gesteckt oder montiert. Am besten wirkt die Erfindung bei Gasbrennwertgeräten, bei denen diese auf eine Venturiöffnung der Gasarmatur gesteckt wird. Damit die Maßnahme funktioniert, kann diese nach einem der sechs Ausführungsbeispiele der Erfindung wie folgt ausgeführt sein: Die Erfindung ist nachfolgend anhand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0010] [Fig. 1](#) ein Heizgerät in einer Prinzipdarstellung,

[0011] [Fig. 2](#) eine Variante hierzu,

[0012] [Fig. 3](#) eine weitere Variante,

[0013] [Fig. 4](#) eine dritte Variante,

[0014] [Fig. 5](#) eine räumliche Ansicht einer möglichen praktischen Ausführung und

[0015] [Fig. 6](#) eine fünfte Variante.

[0016] In den sechs Figuren bedeuten gleiche Bezugszeichen jeweils die gleichen Einzelheiten.

[0017] Ein gas- oder ölbeheiztes Heizgerät **18** weist auf der oberen rechten Seite seines Gehäuses **24** einen Einlaß **19** einer Luftzufuhrleitung **30** für Luft aus der Atmosphäre und auf der unteren linken Seite einen Auslaß **20** auf. Auf den Einlaß **19** folgt in Richtung des Luftstromes eine Gemischbildungsstrecke bzw. Brennstoffarmatur **9**, in die über einen Anschluß **8** fester, 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.

[0018] [Fig. 1](#) zeigt beispielhaft ein Heizgerät **18** mit einem von oben nach unten brennenden Brenner **12**. Die Erfindung kann jedoch bei einem 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 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 das Abgas 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 ein Kamin **17** mit Atmosphärenauslaßöffnung **20**.

[0019] Nach dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) wird stromauf des Einlasses **19** eine rohrartige Verlängerung **22** gesteckt, montiert oder sonstwie befestigt. Über diese wird nun der bisherige Einlaß **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.

[0020] 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 keilförmige Erweiterung **7**, mit einer Stufe **25** beginnend, einseitig den Querschnitt der rohrartigen Verlängerung **22** in Richtung der Öffnung **19**, also in Strömungsrichtung, stetig verkleinert. Als günstig bzw. dämpfungsförderlich hat sich eine weitere Verlängerung **6** der keilförmigen Erweiterung **7** mit mehr oder weniger konstantem Querschnitt **26** 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 weiteren Verlängerung **6** kann ebenfalls beliebig gestaltet sein, sollte aber günstigerweise in der Formgebung der keilförmigen Erweiterung **7** entsprechen. Anstelle einer Stufe **25** kann auch ein anderweitiger Übergang vom breiten Ende des Keils in Richtung des Einlasses **21** erfolgen.

[0021] Ferner kann die keilförmige Erweiterung **7** nicht nur einseitig angebracht sein, sondern, wie in [Fig. 2](#) dargestellt, auch auf zwei gegenüberliegenden Seiten, mehrseitig mit Unterbrechungen oder sogar umlaufend mit zylindrischer aber auch anders gestalteter Rohröffnung **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 der keilförmigen Erweiterung **7** mindestens fünf mal die Wurzel aus dem Querschnitt der rohrartigen Verlängerung **22** aufweisen. Die Wandung der keilförmigen Erweite-

rung **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.

[0022] Um die volle Dämpfungswirkung auf die thermoakustischen Schwingungen zu erzielen, muß die keilförmige Erweiterung **7** möglichst nahe an der Gemischbildungsstrecke **9** montiert sein, das heißt, möglichst nahe am Einlaß **19** der Brennstoffarmatur **9** angeordnet sein. Ferner muß 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 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 Querschnittsfläche der Luftzufuhrleitung **30** betragen.

[0023] [Fig. 3](#) zeigt eine Variante der Ausführung nach [Fig. 1](#). Hier ist die rohrartige Verlängerung **22** als Umlenkung **4** ausgeführt, die in Strömungsrichtung in die keilförmige Erweiterung **7** mündet. Die gesamte Anordnung kann hier aus einem einzigen Teil, zum Beispiel einem 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 weitere Verlängerung **6** und die keilförmige Erweiterung **7** entlangströmt, um dann in die Gemischbildungsstrecke **9** einzuströmen. Hierdurch werden Schallschwingungen in idealer Weise vermieden.

[0024] Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigt [Fig. 4](#). Hier ist gegenüber der Ausführung in [Fig. 3](#) die mehr oder weniger querschnittskonstante mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material gefüllte weitere Verlängerung **6** über die Umlenkung **4** in Richtung auf den Einlaß **21** hinweggezogen, wodurch eine weitere Verbesserung der Schwingungsdämpfung erreicht wird.

[0025] 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 gefüllte keilförmige Er-

weiterung **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 **7** in Strömungsrichtung der Luft, also in Richtung der Gemischbildungsstrecke **9** sich im Querschnitt verkleinert. Die querschnittsförmige Verkleinerung 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.

[0026] Fig. 5 zeigt eine weitere Variante, wie sie in die Praxis umsetzbar wäre. Um die Details besser erkennen zu können, ist bei dieser Lösung der Deckel nicht dargestellt.

[0027] Der konstante Querschnitt der rohrartigen Verlängerung **22** sowie der Trennsteg **23** sind sehr gut zu erkennen.

[0028] Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem einzelne keilförmige Erweiterungen **7** pneumatisch in Serie geschaltet sind und zwischen den keilförmigen Erweiterungen **7** Leitungsstücke mit konstantem Querschnitt geschaltet sind.

[0029] Das Brennstoffluftgemisch kann sowohl aus Gas (Erdgas oder Flüssiggas) oder auch aus Ölnebel (kleine Tröpfchen) in Verbindung mit Luft bestehen.

[0030] Die mit schallabsorbierendem oder schalldämpfendem Material **2, 3** ausgefüllte keilförmige Erweiterung **7** mit weiterer Verlängerung **6** ist so ausgeführt, daß der Querschnitt der an ihnen vorbeiführenden oder sie durchsetzenden Luftleitung nicht beeinträchtigt wird.

Patentansprüche

1. Heizgerät (**18**) mit einem Gehäuse (**24**), in welches eine Luftzufuhr- (**30**) und eine Abgasabfuhrleitung (**17**) münden, wobei sich an die Luftzufuhrleitung eine Brennstoff-Luft-Gemischstrecke (**9**), vorzugsweise mit einer Brennstoffarmatur versehen, anschließt und die Luftzufuhrleitung eingangsseitig mit einer rohrartigen Verlängerung (**22**) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die rohrartige Verlängerung (**22**) eine keilförmige Erweiterung (**7**) eingebracht ist, die mit einem schallabsorbierenden oder ähnlichen schalldämpfenden Material (**2**) ausgefüllt ist, wobei das verjüngte Ende der keilförmigen Erweiterung (**7**) in Strömungsrichtung der Luftzufuhrleitung (**30**) gerichtet ist.

2. Heizgerät (**18**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die keilförmige Erweiterung (**7**) in seinem Mantel stetig oder kleinstufig abnehmend gestaltet ist.

3. Heizgerät (**18**) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die keilförmige Erweiterung (**7**) eine weitere Verlängerung (**6**) mit mehr oder weniger konstantem Querschnitt aufweist, die teilweise mit schallabsorbierendem Material (**3**) gefüllt ist.

4. Heizgerät (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die keilförmige Erweiterung (**7**) mit einer den Querschnitt der Luftzufuhrleitung (**30**) sprunghaft vergrößernden Stufe (**25**) beginnt, von der aus der Querschnitt der Luftzufuhrleitung (**30**) stetig abnimmt.

5. Heizgerät (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß über den Umfang der Luftzufuhrleitung (**30**), mit Unterbrechungen verteilt, mehrere keilförmige Erweiterungen (**7**) vorgesehen sind.

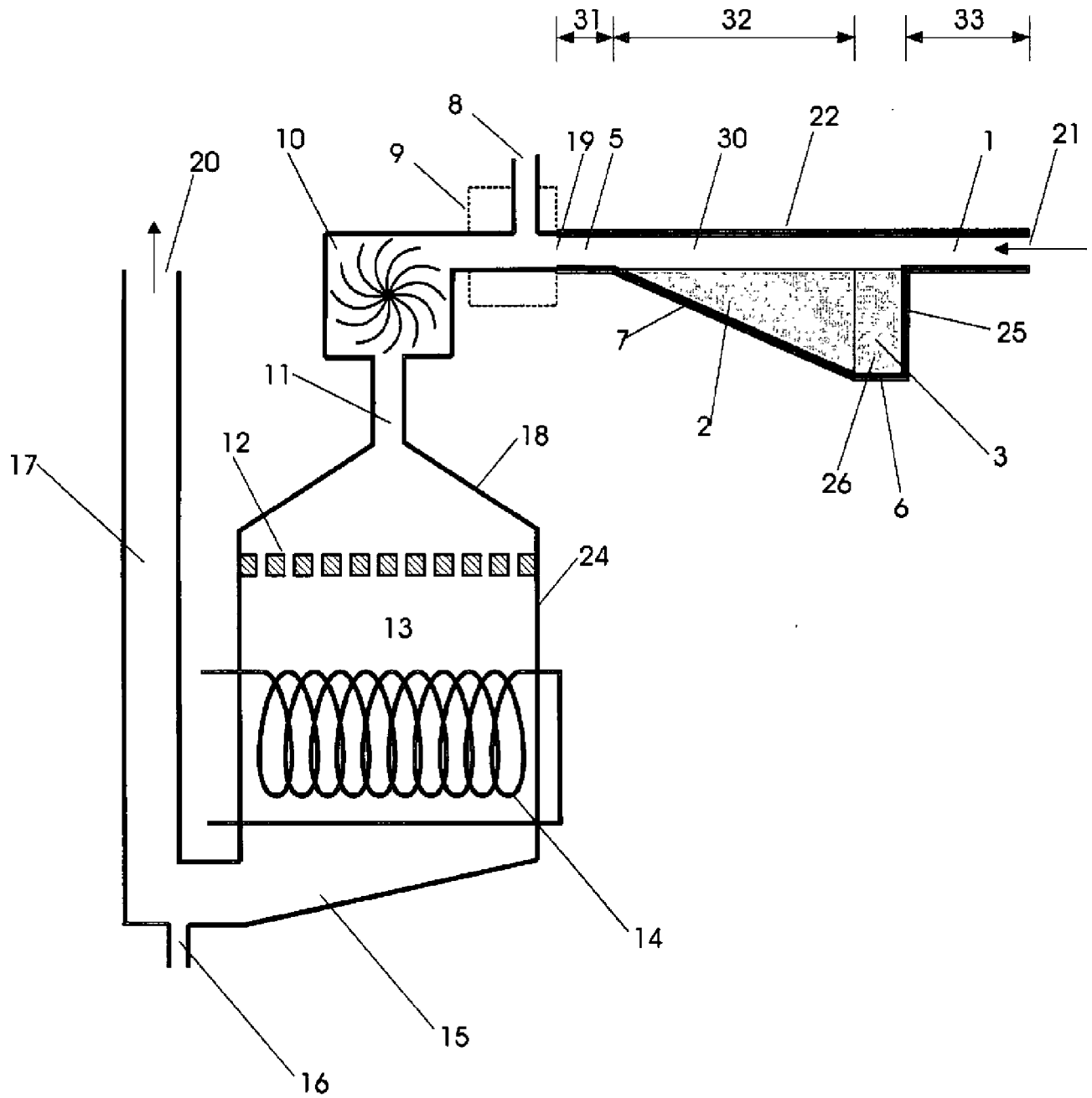
6. Heizgerät (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß, entlang der Luftzufuhrleitung (**30**) mehrere keilförmige Erweiterungen (**7**) vorgesehen sind.

7. Heizgerät (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß stromauf der keilförmigen Erweiterung (**7**) noch ein Rohrabschnitt (**1**) anschließt, dessen Länge (**33**) mindestens die Länge (**32**) der keilförmigen Erweiterung (**7**) aufweist.

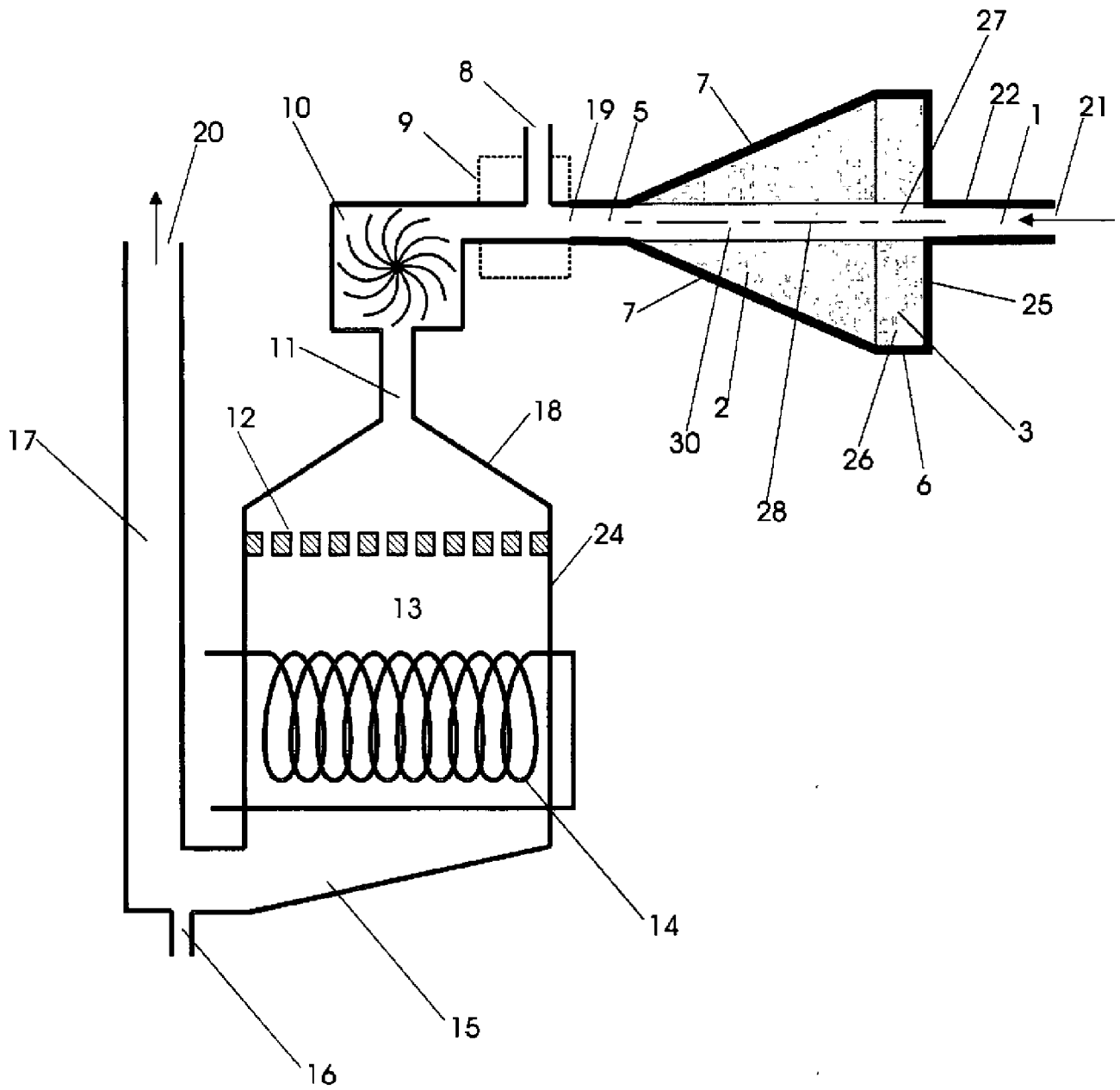
8. Heizgerät (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrabschnitt (**1**) stromauf der keilförmigen Erweiterung (**7**) länger als der Rohrabschnitt (**5**) stromab von der keilförmigen Erweiterung (**7**) ausgeführt ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

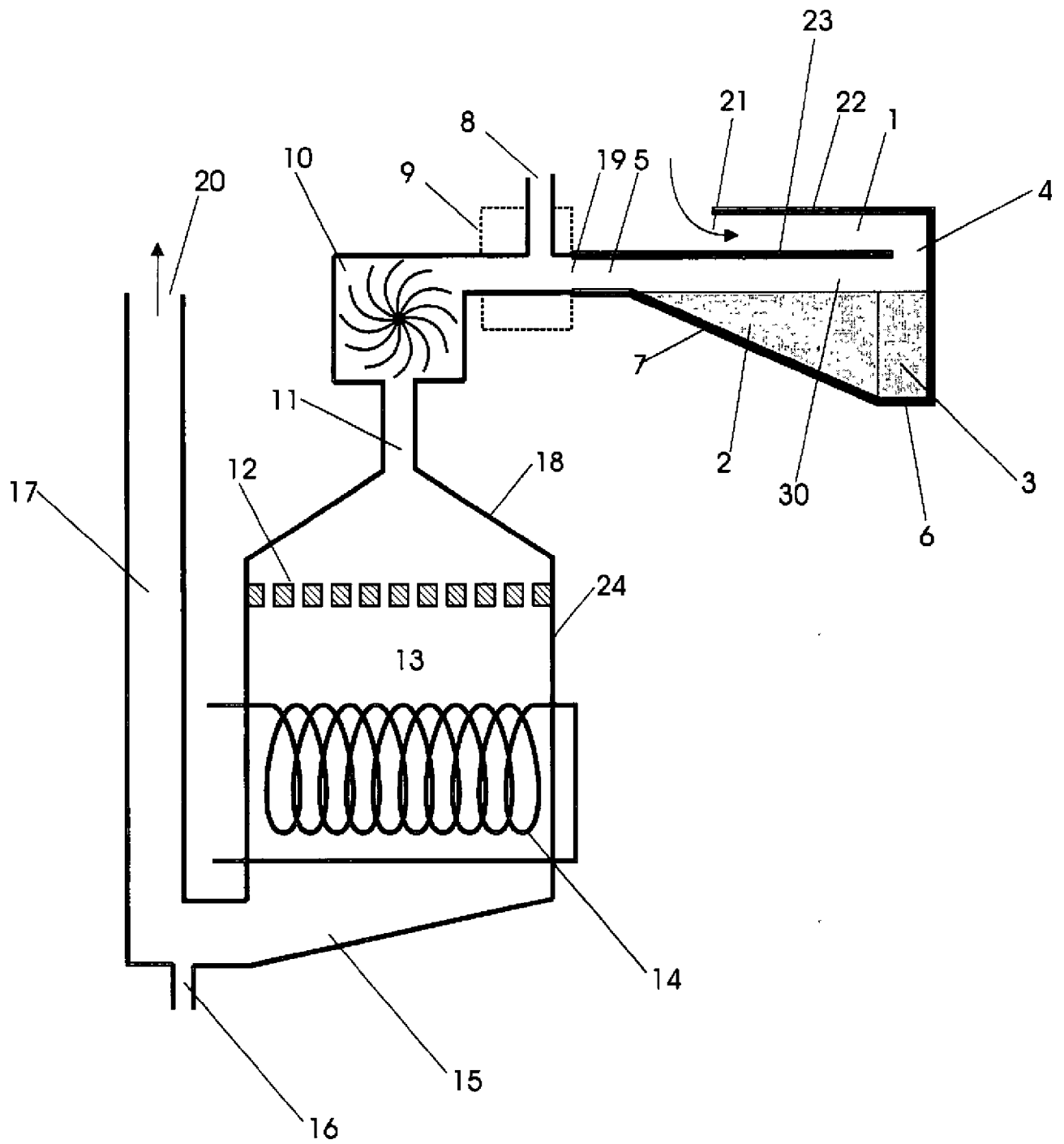
Anhängende Zeichnungen



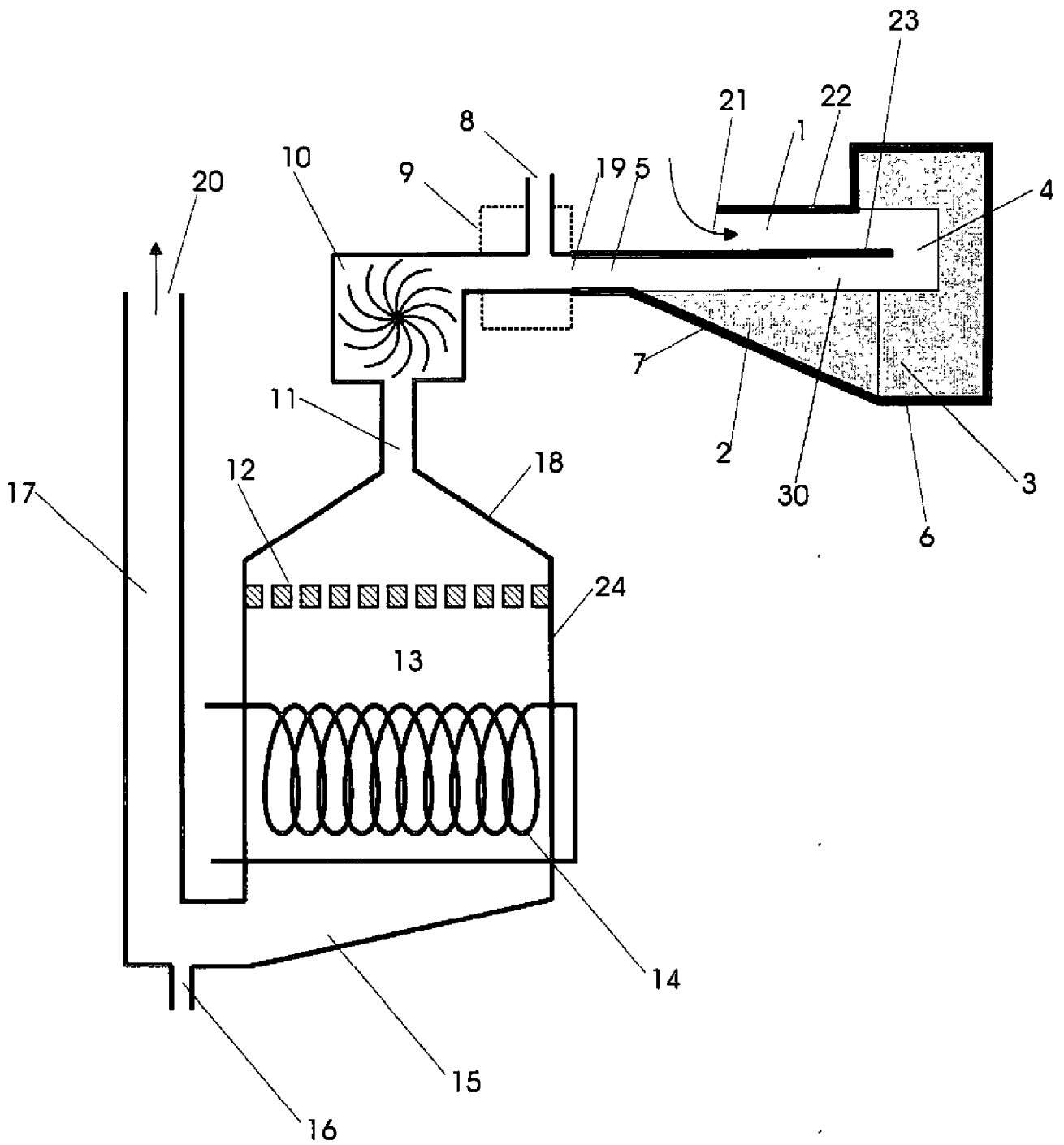
Figur 1



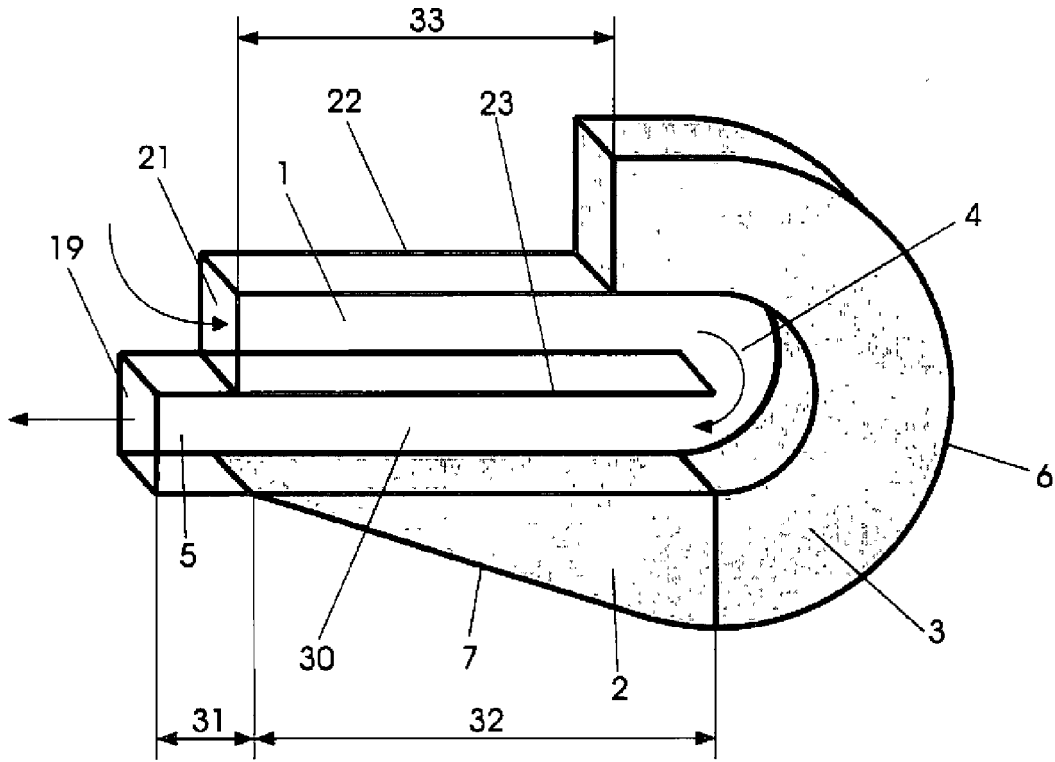
Figur 2



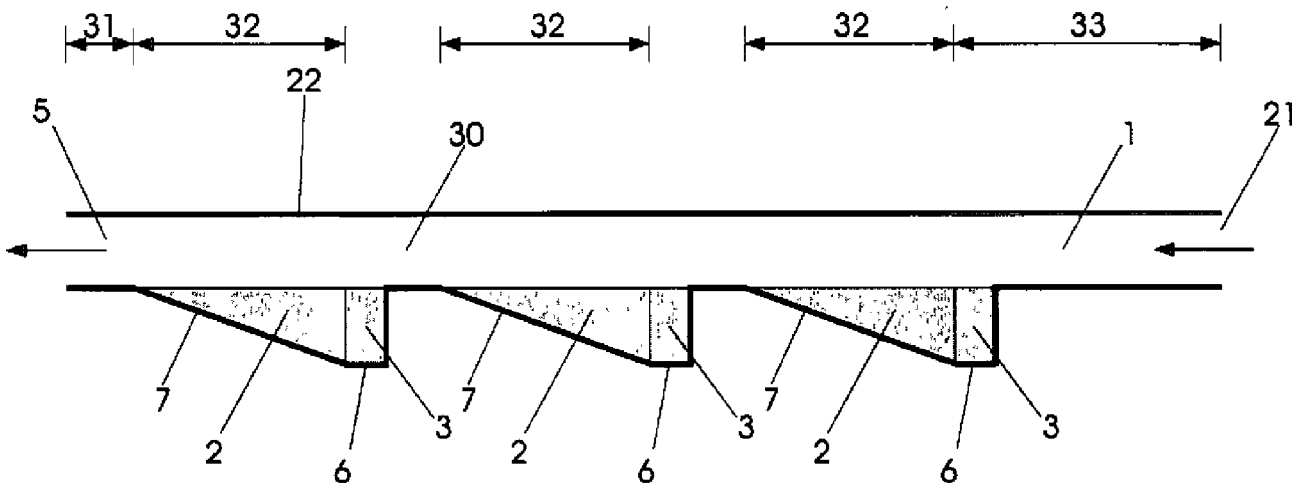
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6