

(19)



(11)

EP 2 332 617 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(51) Int Cl.:
A62C 4/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10194404.9**

(22) Anmeldetag: **09.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Büchel GmbH Luftreinhaltung und Anlagenbau**
89168 Niederstotzingen (DE)

(72) Erfinder: **Seybold, Jochen**
71397, Leutenbach (DE)

(30) Priorität: **10.12.2009 DE 102009054479**

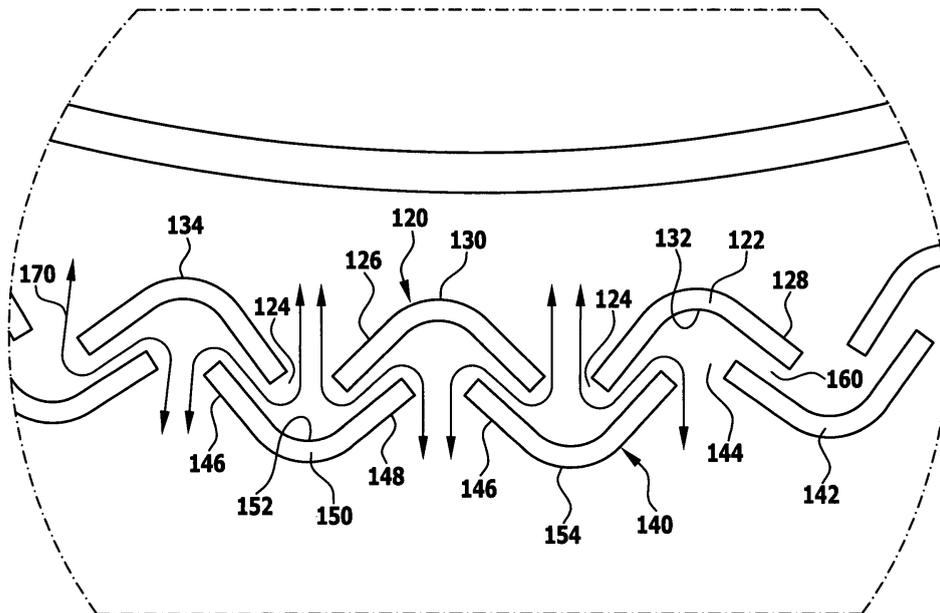
(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(54) **Flammensperre für Absauganlagen**

(57) Um eine Flammensperre (30) für Absauganlagen (20) für gasförmige entzündbare Medien, insbesondere für Bearbeitungseinrichtungen, umfassend ein von einer Strömung (170) durchsetztes Gehäuse (40), einen in das Gehäuse hineinführenden Eintrittskanal (62) und einen aus dem Gehäuse herausführenden Austrittskanal (102), derart zu verbessern, dass diese einen zuverlässigen

Schutz gegen ein Durchschlagen einer Flamme darstellt, wird vorgeschlagen, dass in dem Gehäuse mindestens eine Strömungsumlenkeinheit (44-47), angeordnet ist, dass die mindestens eine Strömungsumlenkeinheit eine Labyrinthwand (70,71,90,91) aufweist, welche von der Strömung (170) durchsetzt ist und welche die Strömung mehrfach quer ihrer Strömungsrichtung umlenkt.

FIG.5



EP 2 332 617 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flammensperre für Absauganlagen für entzündbare Medien, insbesondere für Bearbeitungseinrichtungen, umfassend ein von einer Strömung durchsetztes Gehäuse, einen in das Gehäuse hineinführenden Eintrittskanal und einen aus dem Gehäuse herausführenden Austrittskanal.

[0002] Entzündbare Medien können gasförmige entzündbare Anteile oder Aerosole umfassen.

[0003] Derartige Flammensperren sind aus dem Stand der Technik bekannt. Bei diesen sind innerhalb des Gehäuses Strömungsumlenkeinheiten vorgesehen, die jedoch keinen zuverlässigen Schutz gegen ein Durchschlagen der Flamme bieten.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Flammensperre der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, dass diese einen zuverlässigen Schutz gegen ein Durchschlagen einer Flamme darstellt.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Flammensperre der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in dem Gehäuse mindestens eine Strömungsumlenkeinheit angeordnet ist, dass die Strömungsumlenkeinheit eine Labyrinthwand aufweist, welche von der Strömung durchsetzt ist und welche die Strömung mehrfach quer zu ihrer Strömungsrichtung umlenkt.

[0006] Der Vorteil dieser Lösung ist darin zu sehen, dass eine derartige Strömungsumlenkeinheit mit einer Labyrinthwand einen zuverlässigen Schutz gegen ein Durchschlagen der Flammen bietet.

[0007] Besonders günstig ist es dabei, wenn die die Labyrinthwand durchsetzende Strömung mindestens eine einfach-Z-förmig verlaufende Umlenkung in dieser erfährt.

[0008] Damit lässt sich besonders wirksam ein Durchschlagen der Flammen durch die Labyrinthwand verhindern.

[0009] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass in der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit eine durch die Labyrinthwand hindurchtretende Querströmung und eine ungefähr parallel zu der Labyrinthwand verlaufende Längsströmung auftritt, so dass auch bereits der Wechsel zwischen der Querströmung und der Längsströmung ein weiteres Hindernis für ein Durchschlagen der Flammen darstellt.

[0010] Zweckmäßigerweise ist dabei vorgesehen, dass die Labyrinthwand mindestens zum Teil die Längsströmung führt, das heißt, dass die Labyrinthwand einerseits zur Führung der Längsströmung beiträgt und andererseits die Querströmung mehrfach umgelenkt hindurchtreten lässt.

[0011] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, dass die Längsströmung in einem Innenraum der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit auftritt und von der Labyrinthwand umschlossen ist.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Lösung sieht dabei vor, dass die Längsströmung allseits von der Laby-

rinthwand umschlossen ist, so dass ausgehend von der in dem Innenraum der Strömungsumlenkeinheit auftretenden Längsströmung eine allseitige Querströmung gebildet wird, die die Labyrinthwand durchsetzt.

[0013] Eine weitere zweckmäßige Lösung sieht vor, dass die mindestens eine Strömungsumlenkeinheit eine Längsströmung und eine Querströmung ineinander überführt, das heißt also gleichzeitig zusätzlich zu der Labyrinthwand eine Strömungsumlenkung zwischen der Längsströmung und der Querströmung oder der Querströmung und der Längsströmung herbeiführt.

[0014] Zweckmäßigerweise wird dies dadurch erreicht, dass die Längsströmung und die Querströmung durch eine Umlenkung der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit ineinander überführbar sind.

[0015] Die Umlenkung kann im einfachsten Fall eine Prallwand sein, die Umlenkung kann aber auch in Anpassung an den Strömungsverlauf geformt sein.

[0016] Ferner ist vorzugsweise die mindestens eine Strömungsumlenkeinheit so ausgebildet, dass sie eine der Umlenkung gegenüberliegende Öffnung aufweist.

[0017] Insbesondere ist es günstig, wenn in der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit eine innere Längsströmung und eine quer zu dieser verlaufende Querströmung durch die Lamellenwand ineinander übergehen.

[0018] Ferner ist es vorteilhaft, wenn in der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit eine längs einer Außenseite der Labyrinthwand verlaufende Längsströmung und die die Labyrinthwand durchsetzende Querströmung ineinander übergehen.

[0019] Hinsichtlich der Ausbildung der Labyrinthwand wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung keine weiteren Angaben gemacht.

[0020] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass die mindestens eine Labyrinthwand einen ersten Satz von ersten Lamellen aufweist, die unter Ausbildung von ersten Strömungsdurchtrittsspalten im Abstand voneinander angeordnet sind, sowie einen im Abstand von den ersten Lamellen unter Bildung eines Zwischenspalts angeordneten zweiten Satz von zweiten Lamellen aufweist, die unter Bildung von relativ zu den ersten Strömungsdurchtrittsspalten versetzten zweiten Strömungsdurchtrittsspalten im Abstand voneinander angeordnet sind, und dass der erste und der zweite Satz von Lamellen mit den ersten und den zweiten Strömungsdurchtrittsspalten sowie dem Zwischenspalt eine mindestens zweifache Umlenkung einer auf die Labyrinthwand auftreffenden Strömung bewirken.

[0021] Der Vorteil dieser Ausbildung der Labyrinthwand ist der, dass damit eine einfache Möglichkeit geschaffen wurde, die Labyrinthwand herzustellen und der Labyrinthwand die erforderliche Stabilität zu geben, so dass diese auch in der Lage ist, Druckschwankungen in der Flammensperre, die insbesondere beim Auftreten eines Durchstoßes, wie er beispielsweise bei einer Verpuffung im Arbeitsraum einer Bearbeitungseinheit entsteht, Stand zu halten.

[0022] Besonders ist es dabei vorteilhaft, wenn die Labyrinthwand parallel zueinander verlaufende Lamellen aufweist.

[0023] Hinsichtlich der Fixierung der Lamellen wurden ebenfalls keine näheren Angaben gemacht.

[0024] Eine vorteilhafte Lösung sieht vor, dass die Lamellen endseitig fixiert sind.

[0025] Eine andere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass die Lamellen Teil eines zusammenhängenden Blechstücks sind, aus welchem zur Herstellung der Strömungsdurchtrittsspalte Ausschnitte ausgestanzt sind, so dass die Lamellen und die Lamellen miteinander verbindende und quer zu den Lamellen verlaufende Querstege stehen bleiben. Damit hängen die Lamellen eines Satzes von Lamellen alle aufgrund der Querstege miteinander zusammen, so dass eine sehr stabile Struktur entsteht.

[0026] Hinsichtlich der Form der Lamellen wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung der einzelnen Ausführungsbeispiele keine näheren Angaben gemacht.

[0027] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass die Lamellen im Querschnitt V-förmig oder C-förmig ausgebildet sind, das heißt, dass die Lamellen nicht aus Flachmaterial ausgebildet sind, sondern im Querschnitt ein Profil aufweisen.

[0028] Eine vorteilhafte Lösung sieht dabei vor, dass die Lamellen in Querschnittsrichtung einander gegenüberliegende Außenbereiche aufweisen, die in einem Winkel im Bereich zwischen 40° und 110° zueinander verlaufen.

[0029] Mit einem derartigen Verlauf der Außenbereiche lässt sich in einfacher und sicherer Weise eine Umlenkung der Strömung um einen möglichst großen Winkel erreichen.

[0030] Bevorzugt sind dabei Werte des Winkels zwischen den einander gegenüberliegenden Außenbereichen im Bereich von 70° bis 110°, noch besser im Bereich von 80° bis 100°.

[0031] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Lamellen einen zwischen den Außenbereichen liegenden Innenbereich aufweisen, wobei dieser Innenbereich entweder einen Knick oder eine Krümmung aufweisen kann, um die im Winkel zueinander verlaufenden Außenbereiche miteinander zu verbinden.

[0032] Hinsichtlich der Anordnung der Lamellen relativ zueinander wurden damit im Hinblick auf profilierte Lamellen keine näheren Angaben gemacht.

[0033] Eine vorteilhafte Lösung sieht vor, dass die ersten Lamellen mit ihren Außenbereichen den zweiten Lamellen zugewandt angeordnet sind.

[0034] Das heißt insbesondere, dass die ersten Lamellen mit ihren Innenbereichen den zweiten Lamellen abgewandt angeordnet sind.

[0035] Hinsichtlich der relativen Anordnung zu den zweiten Lamellen ist es besonders günstig, wenn die ersten Lamellen mit ihren Außenbereichen Innenbereichen der zweiten Lamellen zugewandt angeordnet sind, so dass die ersten Lamellen und die zweiten Lamellen zu-

einander versetzt angeordnet sind.

[0036] Ferner wurden hinsichtlich der Ausrichtung der zweiten Lamellen keine näheren Angaben gemacht.

[0037] Beispielsweise wäre es denkbar, die zweiten Lamellen in gleicher Weise wie die ersten Lamellen ausgerichtet anzuordnen.

[0038] Um eine besonders günstige und große Strömungsumlenkung in der Labyrinthwand zu erreichen, hat es sich jedoch als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die zweiten Lamellen mit ihren Außenbereichen den ersten Lamellen zugewandt angeordnet sind, das heißt im Prinzip die umgekehrte Ausrichtung aufweisen wie die ersten Lamellen.

[0039] Beispielsweise sind hierbei dann auch die zweiten Lamellen so ausgerichtet, dass sie mit ihren Innenbereichen den ersten Lamellen abgewandt angeordnet sind.

[0040] Eine besonders günstige relative Anordnung der zweiten Lamellen zu den ersten Lamellen ergibt sich dann, wenn die zweiten Lamellen mit ihren Außenbereichen Innenbereichen der ersten Lamellen zugewandt angeordnet sind, so dass auch diesbezüglich der gewünschte Versatz zwischen den ersten und den zweiten Lamellen sichergestellt ist.

[0041] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flammensperre sieht vor, dass eine Strömungsquerschnittsfläche in einem Innenraum der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit im Wesentlichen einer Strömungsquerschnittsfläche der Labyrinthwand entspricht, so dass die Labyrinthwand letztlich kein Strömungshindernis für die Durchströmung derselben darstellt, sondern in gleicher Weise und mit dem gleichen Druckabfall durchströmt werden kann, wie der Innenraum der Strömungsumlenkeinheit.

[0042] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass eine die mindestens eine Strömungsumlenkeinheit umgebende Strömungsquerschnittsfläche in dem Gehäuse im Wesentlichen der Strömungsquerschnittsfläche im Innenraum der Strömungsumlenkeinheit entspricht, so dass also nach Hindurchtreten durch die Labyrinthwand der Strömung in dem Gehäuse und zwar zwischen dem Gehäuse und der Labyrinthwand dieselbe Strömungsquerschnittsfläche zur Verfügung steht und somit weder eine Beschleunigung noch eine Verzögerung der Strömung auftritt.

[0043] Hinsichtlich der Effizienz der Flammensperre ist ferner vorzugsweise vorgesehen, dass die Flammensperre mindestens einen der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit zugeordneten Expansionsraum aufweist, in welchem die Strömungsquerschnittsfläche größer ist als die Strömungsquerschnittsfläche der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit. Ein derartiger Expansionsraum, der der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit zugeordnet ist, schafft die Möglichkeit, eine zusätzliche Verzögerung der Strömung zu erreichen und damit ebenfalls noch ein weiteres Hindernis für ein Durchschlagen einer Flamme durch die Flammensperre darzustellen.

[0044] Der Expansionsraum kann in unterschiedlichster Weise der Strömungsumlenkeinheit zugeordnet werden.

[0045] Eine vorteilhafte Lösung sieht vor, dass stromabwärts der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit ein Expansionsraum vorgesehen ist.

[0046] Alternativ oder ergänzend sieht eine andere vorteilhafte Lösung vor, dass stromaufwärts der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit ein Expansionsraum vorgesehen ist.

[0047] Eine weitere verbesserte Wirkung der erfindungsgemäßen Flammensperre lässt sich insbesondere dadurch erreichen, dass mehrere Strömungsumlenkeinheiten in dem Gehäuse vorgesehen sind, so dass durch die mehreren Strömungsumlenkeinheiten ebenfalls eine verbesserte Durchschlagfestigkeit für die Flamme erreichbar ist.

[0048] Dabei ist vorzugsweise jeder der Strömungsumlenkeinheiten ein Expansionsraum zugeordnet, der entweder stromaufwärts oder stromabwärts dieser Strömungsumlenkeinheit vorgesehen werden kann.

[0049] Im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung der erfindungsgemäßen Flammensperre wurde lediglich auf die flammenlöschende Eigenschaft der Strömungsumlenkeinheiten und der Expansionsräume eingegangen.

[0050] Eine weitere vorteilhafte Ausführung sieht jedoch vor, dass die Flammensperre mit mindestens einem Abkühlelement versehen ist.

[0051] Ein derartiges Abkühlelement kann im einfachsten Fall lediglich aufgrund seiner Masse dazu beitragen, die Flamme zusätzlich abzukühlen und somit ihr Erlöschen zu bewirken.

[0052] Vorzugsweise erfolgt dabei eine Abkühlung der Flamme auch bereits durch die mindestens eine erfindungsgemäße Strömungsumlenkeinheit, wobei die Abkühlwirkung noch durch das mindestens eine zusätzliche Abkühlelement verbessert werden kann.

[0053] Ein derartiges zusätzliches Abkühlelement wird beispielsweise durch eine oder mehrere Kühlrippen gebildet, längs welcher das Medium strömt, wobei das Medium dabei an die Kühlrippen Wärme abgibt, um sich abzukühlen.

[0054] Im einfachsten Fall sind die Kühlrippen dann aufgrund ihrer Masse mit einer derart großen Wärmekapazität versehen, dass diese im Fall einer in die Flammensperre einschlagenden Flamme ausreichend Wärmeenergie aufnehmen können, um die Flamme in dem gewünschten Maße abzukühlen.

[0055] Vorzugsweise erfolgt eine Aufheizung der Kühlrippen auf maximal 100°C, noch besser maximal 60°C bei einer in die Flammensperre einschlagenden Flamme, so dass die Masse der Kühlrippen, die beispielsweise aus einem Material hoher Wärmekapazität, im einfachsten Fall Stahl, sind, entsprechend dimensioniert ist.

[0056] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flammensperre sieht vor, dass mindestens ein Expansionsraum zur Abscheidung von

vom Medium getragenen Verunreinigungen, wie zum Beispiel von von dem Medium mitgeführten Spänen oder anderen Partikeln oder auch Öltröpfchen, wirksam ist, so dass insbesondere dann, wenn die Abscheidung vor einer erfindungsgemäßen Strömungsumlenkeinheit erfolgt, bereits eine Verunreinigung der Strömungsumlenkeinheit selbst entweder verringert oder vermieden werden kann.

[0057] Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn der Expansionsraum zur Abscheidung von vom Medium getragenen Verunreinigungen stromaufwärts der ersten Strömungsumlenkeinheit angeordnet ist.

[0058] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der Expansionsraum zur Abscheidung von vom Medium getragenen Verunreinigungen in vertikaler Richtung unterhalb der ersten Strömungsumlenkeinheit angeordnet ist, so dass auch bereits die Wirkung der Schwerkraft zur Verbesserung der Abscheidung der vom Medium getragenen Verunreinigungen eingesetzt werden kann, bevor diese die stromabwärts liegende Strömungsumlenkeinheit erreichen können.

[0059] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flammensperre sieht vor, dass die Flammensperre mit einer Absperreinrichtung versehen ist.

[0060] Eine derartige Absperreinrichtung dient dazu, dass im Fall eines Brandes im Arbeitsraum und einer in die Flammensperre einschlagenden Flamme sowie eines nachfolgenden Löschen des Brandes im Arbeitsraum nicht weiter Medium aus dem Arbeitsraum abgesaugt wird, um das Löschmedium im Arbeitsraum zu belassen, so dass es seine löschende Wirkung voll entfalten kann.

[0061] Eine derartige Absperreinrichtung ist beispielsweise entweder durch die Steuerung der Bearbeitungseinrichtung angesteuert oder durch eine separate Steuerung, die auf einen Brand im Arbeitsraum der Bearbeitungseinrichtung reagiert und spätestens beim Einsatz eines Löschmediums im Arbeitsraum das weitere Durchsaugen von Medium durch die Flammensperre verhindert.

[0062] Damit besteht auch nur die Notwendigkeit, die Flammensperre so auszulegen, dass sie in der Lage ist, das Durchschlagen einer Flamme so lange zu verhindern, bis das Absaugen des Mediums durch die Absperreinrichtung unterbunden ist.

[0063] Dies ist insbesondere im Hinblick auf einen Wärmeentzug der Flamme von Bedeutung, da in diesem Fall die Elemente, die der Flamme Wärme entziehen sollen, beispielsweise die Massen der Strömungsumlenkeinheiten und gegebenenfalls vorhandener Abkühlelemente hinsichtlich ihrer Wärmekapazität nur so dimensioniert sein müssen, dass sie während des Zeitraums, bis zu welchem die Absperreinrichtung vollständig die Absaugung des Mediums unterbrochen hat, zum Erlöschen der Flamme beitragen und das Durchschlagen der Flamme durch die Flammensperre verhindern.

[0064] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung

sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0065] In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bearbeitungseinrichtung mit einer Absauganlage;
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Flammensperre mit gestrichelt angedeuteten, im Inneren derselben angeordneten Strömungsumlenkungen;
- Fig. 3 einen Schnitt längs Linie 3-3 in Fig. 2;
- Fig. 4 einen Schnitt längs Linie 4-4 in Fig. 2;
- Fig. 5 eine ausschnittsweise vergrößerte Darstellung eines Bereichs X in Fig. 4;
- Fig. 6 eine Darstellung ähnlich Fig. 2 eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Flammensperre;
- Fig. 7 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch das zweite Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Flammensperre und
- Fig. 8 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Flammensperre;
- Fig. 9 eine Gesamtansicht eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Flammensperre;
- Fig. 10 einen Schnitt längs Linie 10-10 in Fig. 9;
- Fig. 11 einen Schnitt längs Linie 11-11 in Fig. 10;
- Fig. 12 einen Schnitt längs Linie 12-12 in Fig. 10;
- Fig. 13 einen Schnitt längs Linie 13-13 in Fig. 10;
- Fig. 14 einen Schnitt längs Linie 14-14 in Fig. 10;
- Fig. 15 eine Draufsicht in Richtung eines Pfeils A in Fig. 10 bei fehlendem Gehäuseboden.

[0066] Ein in Fig. 1 dargestelltes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bearbeitungseinrichtung 10 umfasst ein Gehäuse 12, welches einen Arbeitsraum 14 umschließt, in welchem eine Bearbeitung eines Werkstücks erfolgt.

[0067] In dem Arbeitsraum 14 ist entweder ein entzündbares gasförmiges Medium vorhanden oder kann ein entzündbares gasförmiges Medium entstehen, bei-

spielsweise durch vernebelten Kühlschmierstoff oder andere Medien.

[0068] Üblicherweise wird aus dem Arbeitsraum 14 zum Austausch des gasförmigen Mediums ein Teil desselben über eine Absauganlage 20 abgesaugt, die ein Gebläse 22 aufweist, welches in einem Kanalsystem 24 vorgesehen ist, das seinerseits von dem Arbeitsraum 14 zu einem Auslass 26 führt.

[0069] Dabei können in dem Kanalsystem 24 noch Filter- und Abscheideeinheiten 28 vorgesehen sein, die beispielsweise dem Gebläse 22 vorgeschaltet sind.

[0070] Um im Fall einer Entzündung des gasförmigen und/oder Aerosole aufweisenden Mediums im Arbeitsraum 14 einen Brand in dem Kanalsystem 24 und gegebenenfalls den Filter- und Abscheideeinheiten 28 zu verhindern, ist in dem Kanalsystem 24 der Absauganlage 20, vorzugsweise nahe dem Arbeitsraum 14, zum Beispiel über der Bearbeitungseinrichtung 10, eine als Ganzes mit 30 bezeichnete Flammensperre angeordnet, welche in der Lage ist, ein Durchschlagen einer Flamme aus dem Arbeitsraum 14 in das Kanalsystem 24 zu verhindern.

[0071] Vorzugsweise sitzt die Flammensperre 30 im Anschluss an einen aus dem Arbeitsraum 14 herausgeführten Ansaugkrümmer 32 der Absauganlage 20.

[0072] Ein in Fig. 2 dargestelltes erstes Ausführungsbeispiel der Flammensperre 30 umfasst ein Gehäuse 40, das einen Gehäuseinnenraum 42 umschließt, in welchem eine erste Strömungsumlenkung 44 und eine zweite Strömungsumlenkung 46 angeordnet sind.

[0073] Vorzugsweise ist das Gehäuse 40 durch einen zylindrischen Mantel 52 gebildet, welcher durch Stirnwände 54 und 56 verschlossen ist, wobei sich der zylindrische Mantel entlang einer Mittelachse 58 erstreckt.

[0074] Der zylindrische Mantel 52 kann dabei entweder eine kreiszylindrische oder eine elliptische oder eine eckige, beispielsweise auch eine vieleckige, Querschnittsform aufweisen.

[0075] Die in dem Gehäuseinnenraum 42 angeordnete erste Strömungsumlenkung 44 umschließt einen Innenraum 60 der mit einem Eintrittskanal 62 verbunden ist, welcher die Stirnwand 54 des Gehäuses 40 durchsetzt und seinerseits mit dem Ansaugkrümmer 32 verbunden ist.

[0076] Wie in Fig. 3 dargestellt, tritt durch den Eintrittskanal 62 das aus dem Arbeitsraum 14 über den Ansaugkrümmer 32 angesaugte Medium in Form einer Längsströmung 64 in den Innenraum 60 der ersten Strömungsumlenkung 44 ein und wird aufgrund einer dem Eintrittskanal 62 gegenüberliegenden Umlenkung 66 in eine Querströmung 68 umgelenkt, die eine als Ganzes mit 70 bezeichnete Labyrinthwand der ersten Strömungsumlenkung 44 durchsetzt, wobei sich die Labyrinthwand 70 in Fortsetzung einer Kanalwand 72 des Eintrittskanals 62 erstreckt und somit für die Längsströmung 64 im Innern der ersten Strömungsumlenkung 44 eine Strömungsquerschnittsfläche Q1 zur Verfügung stellt, die mindestens der Strömungsquerschnittsfläche QE

des Eintrittskanals 62 entspricht.

[0077] Vorzugsweise ist somit die erste Strömungsumlenkeinheit 44 durch die sich zylindrisch in Fortsetzung des Eintrittskanals 62 erstreckende Labyrinthwand 70 und die Umlenkwand 66 gebildet, wobei beispielsweise die Labyrinthwand 70 an der Stirnwand 54 des Gehäuses 40 gehalten ist und außerdem auch der Eintrittskanal 62 ebenfalls an der Stirnwand 54 gehalten ist, die einen der Strömungsquerschnittsfläche QE entsprechenden Durchbruch aufweist.

[0078] Die Labyrinthwand 70 selbst weist eine Strömungsquerschnittsfläche QL1 auf, welche der Strömungsquerschnittsfläche Q1 im Wesentlichen entspricht.

[0079] Nach Durchströmen der Labyrinthwand 70 erfährt die Querströmung 68 außerhalb der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 wiederum eine Umlenkung durch den Mantel 52 des Gehäuses, so dass sich um die erste Strömungsumlenkeinheit 44 herum wiederum eine Längsströmung 74 mit einer ringförmigen Strömungsquerschnittsfläche QR1, die im Wesentlichen der Strömungsquerschnittsfläche Q1 entspricht, ausbildet, die in einen in Richtung der Mittelachse 58 auf die erste Strömungsumlenkeinheit 44 folgenden ersten Expansionsraum 76 mündet, der eine Strömungsquerschnittsfläche QX1 zur Verfügung stellt, die größer ist als die Strömungsquerschnittsflächen QE im Eintrittskanal 62, vorzugsweise doppelt so groß, wie die Strömungsquerschnittsfläche QE und/oder die Strömungsquerschnittsfläche Q1 in der ersten Strömungsumlenkeinheit 44.

[0080] Der erste Expansionsraum 76 ist durch eine als Ganzes mit 80 bezeichnete Blende mit einer Durchlassöffnung 82 von einem zweiten Expansionsraum 86 getrennt, welcher in Richtung der Mittelachse 58 auf den ersten Expansionsraum 76 folgt und eine Strömungsquerschnittsfläche QX2 zur Verfügung stellt, die ungefähr die im Wesentlichen der Strömungsquerschnittsfläche QX1 entspricht.

[0081] Die im Bereich der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 entstehende ringförmige Längsströmung 74 durchströmt nun den ersten Expansionsraum 76, die Durchlassöffnung 82 der Blende 80 und den zweiten Expansionsraum 86, wobei aufgrund der Expansion im ersten Expansionsraum 76 und im zweiten Expansionsraum 86 sowie der Querschnittsverengung durch die Blende 80 eine Strömungsverwirbelung erfolgt.

[0082] Letztlich erreicht die Längsströmung 74 die zweite Strömungsumlenkeinheit 46 und umströmt diese ringförmig auf ihrer dem Mantel 52 des Gehäuses 40 zugewandten Außenseite, die durch eine Labyrinthwand 90 gebildet ist mit einer Strömungsquerschnittsfläche QR2, die im Wesentlichen der Strömungsquerschnittsfläche QR1 entspricht, wobei eine Umlenkung der Längsströmung 74 in eine die Labyrinthwand 90 mit einer Strömungsquerschnittsfläche QL2, die ungefähr der Strömungsquerschnittsfläche QL1 entspricht, durchsetzende Querströmung 92 erfolgt, die in einem Innenraum 100, der von der Labyrinthwand 90 und einer Umlenkwand 96

umschlossen ist, wiederum in eine Längsströmung 94 umgelenkt wird, die durch einen Austrittskanal 102 wiederum aus der Flammensperre 30 austritt, wobei der Austrittskanal 102 mit dem Kanalsystem 24 verbunden ist.

[0083] Auch bei der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 erstreckt sich die Labyrinthwand 90 in Fortsetzung einer Kanalwand 112 des Austrittskanals 102 und weist eine Strömungsquerschnittsfläche Q2 auf, welche mindestens so groß oder größer als eine Strömungsquerschnittsfläche QA des Austrittskanals 102 ist und ungefähr der Strömungsquerschnittsfläche Q1 entspricht.

[0084] Dabei ist auch bei der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 die Labyrinthwand 90 an der Stirnwand 56 gehalten und außerdem auch die Kanalwand des Austrittskanals 102.

[0085] Vorzugsweise sind die Strömungsquerschnittsfläche Q1, Q2, QL1, QL2, QR1, QR und QA mindestens so groß wie die Strömungsquerschnittsfläche QE und die Strömungsquerschnittsfläche QX1 und QX2 sind mindestens 1,5 mal größer als QE, noch besser mindestens doppelt so groß wie QE.

[0086] Wie in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellt, weist jede der Labyrinthwände 70 und 90, exemplarisch dargestellt am Beispiel der Labyrinthwand 70 einen ersten Satz 120 von ersten Lamellen 122 auf, wobei die Lamellen 122 des ersten Satzes 120 im Abstand voneinander angeordnet sind, so dass jeweils zwischen aufeinanderfolgenden ersten Lamellen 122 des ersten Satzes 120 erste Strömungsdurchtrittsspalte 124 entstehen.

[0087] Dabei sind die ersten Lamellen 122 als sich in Richtung der Mittelachse 58 erstreckende langgezogene profilierte Streifenelemente ausgebildet, die in Querrichtung einander gegenüberliegende Außenbereiche 126 und 128 aufweisen, welche durch einen gewölbten Innenbereich 130 verbunden sind, wobei die Außenbereiche 126 und 128 beispielsweise in einem Winkel von ungefähr 90° zueinander verlaufen und der Innenbereich 130 die in dem Winkel von ungefähr 90° zueinander verlaufenden Außenbereiche 126 und 128 miteinander verbindet.

[0088] Die ersten Lamellen 122 des ersten Satzes 120 von Lamellen sind dabei mit ihren Außenbereichen 126, 128 einem zweiten Satz 140 von zweiten Lamellen 142 zugewandt, wobei auch die zweiten Lamellen 142 des zweiten Satzes 140 im Abstand voneinander angeordnet sind, so dass sich zwischen jeweils aufeinanderfolgenden zweiten Lamellen 142 des zweiten Satzes 140 zweite Strömungsdurchtrittsspalte 144 bilden.

[0089] Auch die zweiten Lamellen 142 weisen profilierte in Querrichtung einander gegenüberliegende Außenbereiche 146 und 148 auf, die durch einen Innenbereich 150 miteinander verbunden sind, wobei auch bei den zweiten Lamellen 142 die Außenbereiche 146 und 148 in einem Winkel von ungefähr 90° zueinander verlaufen und durch den gekrümmten Innenbereich 150 miteinander verbunden sind.

[0090] Ferner sind die ersten Lamellen 122 und die

zweiten Lamellen 142 relativ zueinander so versetzt angeordnet, dass die erste Strömungsdurchtrittsspalte 124 Krümmungsinenseiten 152 der zweiten Lamellen 142 zugewandt sind und auch so, dass die zweiten Strömungsdurchtrittsspalte 144 Krümmungsinenseiten 132 der ersten Lamellen 122 zugewandt sind.

[0091] Die ersten Lamellen 122 und die zweiten Lamellen 142 sind dabei, wie in Fig. 5 dargestellt, in einem derartigen Abstand voneinander angeordnet, dass zwischen den einander gegenüberliegenden Außenbereichen 126 und 148 bzw. 128 und 146 ein dritter Strömungsdurchtrittsspalt 160 auftritt, der es ermöglicht, dass eine Strömung 170, die den ersten Strömungsdurchtrittsspalt 124 oder den zweiten Strömungsdurchtrittsspalt 144 durchsetzt zwischen den beiderseits desselben angeordneten Außenbereichen 126 und 128 sowie den diesen gegenüberliegenden Außenbereichen 148 und 146 hindurchtreten kann, um wiederum dann die Möglichkeit zu haben, durch den Strömungsdurchtrittsspalt 144 bzw. 124 hindurchzutreten und somit aus der Labyrinthwand 70 bzw. 90 auszutreten.

[0092] Das heißt, dass jede der Labyrinthwände 70, 90 einer auf dieser auftreffenden Strömung 170 entweder eine Krümmungsaußenseite 134 des Innenbereichs 130 oder eine Krümmungsaußenseite 154 des Innenbereichs 150 zuwendet, je nach dem, ob die Strömung 170 zuerst auf den ersten Satz 120 oder zuerst auf den zweiten Satz 140 von Lamellen auftrifft.

[0093] Unabhängig davon, bewirkt die jeweilige Krümmungsaußenseite 134 bzw. 154 der ersten Lamellen 122 bzw. zweiten Lamellen 142 eine Umlenkung der Strömung in Richtung auf die ersten Strömungsdurchtrittsspalte 124 bzw. zweiten Strömungsdurchtrittsspalte 144.

[0094] Nach Durchtritt durch die ersten Strömungsdurchtrittsspalte 124 bzw. zweiten Strömungsdurchtrittsspalte 144 wird die Strömung durch die Krümmungsinenseite 152 bzw. 132 der jeweils anderen Lamellen 142 bzw. 122 umgelenkt, und zwar in Richtung der Krümmungsinenseite 132 bzw. Krümmungsinenseite 152, und kann dann ausgehend von dieser Krümmungsinenseite 132 bzw. Krümmungsinenseite 152 wiederum durch den jeweils anderen Strömungsdurchtrittsspalt 144 bzw. 124 hindurchtreten.

[0095] Insgesamt verläuft somit eine die Labyrinthwand 70 oder 90 durchsetzende Strömung 170 Z-förmig und erfährt eine zweifache Umlenkung, die sich insgesamt zu einer Umlenkung von mindestens ungefähr 270° summiert.

[0096] Durch die in der Labyrinthwand 70 bzw. 90 erfolgende Z-förmige Umlenkung einer Strömung 170 wird wirksam ein Durchschlagen einer Flamme durch eine derartige Labyrinthwand 70, 90 verhindert, insbesondere, wenn dieser Strömung 170 vorab noch eine Umlenkung von der Längsströmung 64 in die die Strömung 170 bildende Querströmung 68 oder von der Längsströmung 74 in die die Strömung 170 bildende Querströmung 92 vorausgeht und/oder auf die die Strömung 170 bildende Querströmung 68 bzw. 92 noch eine Umlenkung in eine

Längsströmung 74 bzw. 94 nachfolgt.

[0097] Somit bilden die Strömungsumlenkeinheiten 44 bzw. 46 durch die Umlenkung zwischen Längsströmungen 64, 74, 94 und Querströmungen 68, 92 in Verbindung mit dem Durchströmen der jeweiligen Labyrinthwand 70 bzw. 90 bereits einen wirksamen Schutz gegen das Durchschlagen einer Flamme bei unterschiedlichsten Strömungsgeschwindigkeiten.

[0098] Dieser wirksame Schutz gegen das Durchschlagen der Flamme wird noch dadurch verbessert, dass zwischen den Strömungsumlenkeinheiten 44 und 46 zwei Expansionsräume 76 und 86 vorgesehen sind, in denen die Strömung aufgrund der Expansion verlangsamung wird und somit eine schnelle Ausbreitung der Flamme verhindert wird.

[0099] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Flammensperre 30', dargestellt in Fig. 6 und 7, sind im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel die Strömungsumlenkeinheiten 44 und 46 nicht unmittelbar im Anschluss an den Eintrittskanal 62 und den Austrittskanal 102 angeordnet, sondern der Eintrittskanal 62, mit der Strömungsquerschnittsfläche QE mündet in dem Gehäuse 40' in einen ersten Expansionsraum 180 mit der Strömungsquerschnittsfläche QX1, durchströmt ausgehend von diesem die erste Strömungsumlenkeinheit 44 mit der Strömungsquerschnittsfläche QR1 auf seiner Außenseite und durchsetzt die Labyrinthwand 70 mit der Strömungsquerschnittsfläche QL1, um im Innenraum 60 der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 mit der Strömungsquerschnittsfläche Q1 in einen zweiten Expansionsraum 182 mit der Strömungsquerschnittsfläche QX2 einzutreten, welcher zwischen der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 und der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 angeordnet ist.

[0100] Von dem zweiten Expansionsraum 182 tritt die Strömung wieder in den Innenraum 100 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 mit der Strömungsquerschnittsfläche Q2 ein, durchsetzt dessen Labyrinthwand 90 mit der Strömungsquerschnittsfläche QL2 und strömt mit der Strömungsquerschnittsfläche QR2 auf einer Außenseite der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 in einen dritten Expansionsraum 184 mit der Strömungsquerschnittsfläche QX3, von welchem ausgehend die Strömung in den Austrittskanal 102 mit der Strömungsquerschnittsfläche QA eintritt.

[0101] Vorzugsweise sind die Strömungsquerschnittsflächen Q1, Q2, QL1, QL2, QR1, QR2 und QA mindestens so groß wie QE und die Strömungsquerschnittsfläche QX1, QX2 und QX3 größer, vorzugsweise mindestens 1,5 mal so groß wie QE.

[0102] Hierzu ist die erste Strömungsumlenkeinheit 44 so angeordnet, dass die Umlenkungswand 66 desselben dem Eintrittskanal 62 zugewandt ist und die zweite Strömungsumlenkeinheit 46 ist so angeordnet, dass dessen Umlenkungswand 96 dem Austrittskanal 102 zugewandt ist.

[0103] Ferner ist die erste Strömungsumlenkeinheit 44 an einer Ringwand 192 gehalten, welche sich von dem Mantel 52 des Gehäuses 40' ausgehend bis zu der La-

byrinthwand 70 erstreckt und diese hält, während der Innenraum 60 der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 auf seiner dem zweiten Expansionsraum 182 zugewandten Seite offen, so dass der Innenraum 60 der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 mit seiner gesamten Strömungsquerschnittsfläche Q1 in den zweiten Expansionsraum 182 übergeht.

[0104] In gleicher Weise ist auch die zweite Strömungsumlenkeinheit 46 an einer Ringwand 194 gehalten, die ebenfalls ausgehend von dem Mantel 52 des Gehäuses 40' sich radial nach innen erstreckt und die Labyrinthwand 90 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46. Somit geht auch der Innenraum 100 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 mit seiner vollen Strömungsquerschnittsfläche Q2 auf seiner dem zweiten Expansionsraum 182 zugewandten Seite in den zweiten Expansionsraum 182 über, der somit einerseits durch die Ringwände 192 und 194 sowie die erste Strömungsumlenkeinheit 44 und die zweite Strömungsumlenkeinheit 46 begrenzt ist.

[0105] Im Übrigen sind bei dem zweiten Ausführungsbeispiel diejenigen Teile, die mit denen des ersten Ausführungsbeispiels identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass hinsichtlich der detaillierten Beschreibung derselben vollinhaltlich auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

[0106] Beim zweiten Ausführungsbeispiel besteht der Vorteil, dass die Zahl der Expansionsräume 180, 182, 184 größer ist als beim ersten Ausführungsbeispiel und somit die Sicherheit hinsichtlich eines Durchschlagens einer Flamme in Relation zum ersten Ausführungsbeispiel noch erhöht ist.

[0107] Bei einem in Fig. 8 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Flammensperre 30", ist in gleicher Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel die erste Strömungsumlenkeinheit 44 so angeordnet, dass in deren Innenraum 60 der Eintrittskanal 62 mündet, so dass die Strömung von dem Innenraum 60 durch die Labyrinthwand 70 hindurch nach außen tritt und im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel in einen um die erste Strömungsumlenkeinheit 44 herum angeordneten ersten Expansionsraum 200 mit der Strömungsquerschnittsfläche QRX1 eintritt und in diesem expandiert.

[0108] Der erste Expansionsraum 200 umschließt außerdem auch eine dritte Strömungsumlenkeinheit 45, welche in unmittelbarem Anschluss an die erste Strömungsumlenkeinheit 44 angeordnet und entsprechend dieser ausgebildet ist und bei welcher die Strömung durch die Labyrinthwand 71 in einen Innenraum 61 derselben eintritt.

[0109] Fluchtend mit der dritten Strömungsumlenkeinheit 45 ist eine entsprechend der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 ausgebildete vierte Strömungsumlenkeinheit 47 vorgesehen, in deren Innenraum 101 die Strömung von dem Innenraum 61 der dritten Strömungsumlenkeinheit 45 aus eintritt, so dass die Strömung dann

ausgehend von dem Innenraum 101 die Labyrinthwand 103 der vierten Strömungsumlenkeinheit 47 durchsetzt und in einen zweiten Expansionsraum 202 mit der Strömungsquerschnittsfläche QRX2 eintritt, welcher sowohl die vierte Strömungsumlenkeinheit 47 als auch die zweite Strömungsumlenkeinheit 46 umschließt.

[0110] Von dem zweiten Expansionsraum 202 kann die Strömung durch die Labyrinthwand 90 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 in den Innenraum 100 derselben eintreten und von diesem wiederum, wie im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, in den Austrittskanal 102 eintreten.

[0111] Der erste Expansionsraum 200 und der zweite Expansionsraum 202 sind noch durch eine Ringwand 210 voneinander getrennt, welche sich ausgehend von dem Mantel 52 des Gehäuses 40" radial nach innen bis zu den Labyrinthwänden 71 bzw. 103 der dritten Strömungsumlenkeinheit 45 bzw. der vierten Strömungsumlenkeinheit 47 erstreckt und die Labyrinthwände 71 bzw. 103 trägt.

[0112] Ferner schließen die Labyrinthwände 71 und 103 auf Seiten der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 bzw. der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 unmittelbar an die Umlenkflächen 66 bzw. 96 derselben an und werden auch von diesen gehalten.

[0113] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel sind die Strömungsquerschnittsflächen Q1, Q2, QL1, QL2 und QA mindestens so groß wie QE und die Strömungsquerschnittsflächen QRX1 und QRX2 mindestens 1,5mal so groß wie QE oder mindestens doppelt so groß wie QE.

[0114] Der Vorteil des dritten Ausführungsbeispiels ist darin zu sehen, dass bei diesem die Zahl der eingesetzten Strömungsumlenkeinheiten 44, 45, 46, 47 gegenüber dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel noch wesentlich vergrößert ist und außerdem der jeweilige Expansionsraum 200 bzw. 202 unmittelbar außerhalb an diese anschließt, so dass die Sicherheit gegen ein Durchschlagen einer Flamme bei diesem Ausführungsbeispiel noch deutlich höher ist als beim ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel.

[0115] Im Übrigen sind auch bei dem dritten Ausführungsbeispiel diejenigen Teile, die mit denen des ersten Ausführungsbeispiels identisch sind mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass vollinhaltlich auf die Ausführungen zum ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

[0116] Bei einem vierten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Flammensperre 30" dargestellt in den Figuren 9 bis 15 ist das Gehäuse 40" als quaderähnlicher Körper 220 ausgebildet und weist eine einlassseitige Wand 222 auf, einer diesen gegenüberliegende auslassseitige Wand 224, zwei sich zwischen der einlassseitigen Wand 222 und der auslassseitigen Wand 224 erstreckende Seitenwände 226 und 228, einen Boden 230 sowie eine Abdeckhaube 232 auf.

[0117] In der einlassseitigen Wand 222 ist der Eintrittskanal 62 vorgesehen und in der auslassseitigen Wand 224 der Austrittskanal 102, so dass ein Einbau des vier-

ten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Flammensperre 30" in vergleichbarer Weise erfolgen kann, wie in Fig. 1 dargestellt und im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben.

[0118] Bei dem vierten, in Fig. 9 bis 15 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die in das Gehäuse 40" eintretende Strömung zunächst von einer Umlenkwand 238 in einen ersten Expansionsraum 240 umgelenkt, in welchem eine signifikante Entspannung des Mediums von der Strömungsquerschnittsfläche QE auf eine Strömungsquerschnittsfläche QXA1 erfolgt, wobei die Entspannung des Mediums derart groß ist, dass in dem ersten Expansionsraum 240 nicht nur eine Entspannung des Mediums erfolgen kann, sondern auch noch eine Abscheidung von durch das Medium getragenen Verunreinigungen, wie beispielsweise Öltröpfchen, Spänen oder anderen Partikeln, welche sich im ersten Expansionsraum 240 der Schwerkraft folgend absetzen und sich auf dem Boden 230 des Gehäuses 40" dann ansammeln.

[0119] Von dem ersten Expansionsraum 240 strömt das Medium mit ähnlicher Weise wie im Zusammenhang mit den voranstehenden Ausführungsbeispielen erläutert, allerdings entgegengesetzt zur Schwerkraft, in die Strömungsumlenkeinheit 44 von einer dem Boden 230 zugewandten Seite als Längsströmung 64 ein und wird in deren Innenraum 60 in die Querströmung 68 umgelenkt, da die erste Strömungsumlenkeinheit 44 auf einer ihrer dem Boden 230 abgewandten Seite durch die Umlenkwand 66 verschlossen ist, wie beispielsweise im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel erläutert.

[0120] Nach hindurchtreten durch die Labyrinthwand 70 der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 strömt das Medium mit einer Strömungsquerschnittsfläche QR1" weiter längs der Labyrinthwand 70 in Richtung der Abdeckhaube 232 des Gehäuses 40", wobei die Abdeckhaube 232 in ihrem Inneren einen zweiten Expansionsraum 242 bildet, dessen Strömungsquerschnittsfläche QXK1 größer ist als die Strömungsquerschnittsfläche Q1 in dem ersten Strömungsumlenkelement 44.

[0121] Die Abdeckhaube 232 umfasst jedoch nicht nur den zweiten Expansionsraum 242, sondern, wie in Fig. 11, 12 und 13 dargestellt, parallel zu einer Strömungsrichtung des Mediums verlaufende Kühlrippen 244, die an diesen entlang strömendes Medium abkühlen, um durch absenken der Temperatur das Erlöschen einer einschlagenden Flamme zu fördern.

[0122] Die Abdeckhaube 232 übergreift dabei eine Trennwand 246, welche zusammen mit der Umlenkwand 238 und den Seitenwänden 226 und 228 einen Strömungsraum 248 definiert, der mit dem Strömungsquerschnitt QR1" das Medium in die Abdeckhaube 232 und somit in den zweiten Expansionsraum 242 führt.

[0123] Von dem zweiten Expansionsraum 242 tritt das Medium nach durchströmen einer Durchlassöffnung 250 in einen dritten in der Abdeckhaube 232 vorgesehenen Expansionsraum 252 ein und wird von diesem in einen

die zweite Strömungsumlenkeinheit 46 umgebenden Strömungsraum 254 umgelenkt, in welchem es längs der Labyrinthwand 90 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 strömt und durch die Labyrinthwand 90 durchströmt in einen Innenraum 100 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46.

[0124] Zum Durchströmen der Labyrinthwand 90 erfolgt eine Umlenkung der Strömung in die Querströmung 92, welche die Labyrinthwand 90 durchsetzt, so dass die Strömung des Mediums aus dem Innenraum 100 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 in einen vierten Expansionsraum 260 eintreten kann, welcher zwischen der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 und dem Boden 230 angeordnet ist und von welchem ausgehend das Medium in den Austrittskanal 102 eintreten kann, welcher in der austrittsseitigen Wand 224 des Gehäuses 40" angeordnet ist.

[0125] Die Strömungsquerschnittsfläche QX4 im vierten Expansionsraum 260 ist dabei größer als die Strömungsquerschnittsflächen QXK1 und QXK2 des zweiten Expansionsraums 242 und des dritten Expansionsraums 252 und ungefähr vergleichbar mit der Strömungsquerschnittsfläche QXKA1 im ersten Expansionsraum 240.

[0126] Darüberhinaus ist im vierten Expansionsraum 260 noch, wie in Fig. 13 und 15 dargestellt, eine Absperreinrichtung 270 vorgesehen, welche beispielsweise eine um eine Achse 272 verschwenkbare Verschlussklappe 274 aufweist, mit welcher der Austrittskanal 102 teilweise zur Drosselung der Strömung aber auch vollständig zum Unterbrechen der Strömung des Mediums verschließbar ist.

[0127] Hierzu ist die Absperreinrichtung 270 mit einer Antriebseinheit 276 versehen, mit welcher die Verschlussklappe 274 entweder in die Durchströmung der Flammensperre drosselnde Stellungen oder in eine die Durchströmung der Flammensperre 30" vollständig unterbindende Stellung bringbar ist.

[0128] Die Antriebseinheit 276 lässt sich beispielsweise durch eine Steuerung der Bearbeitungseinrichtung 10 ansteuern, wenn diese so aufgebaut ist, dass sie einen Brand im Arbeitsraum 14 erkennt oder durch eine separate und dem Arbeitsraum 14 der Bearbeitungseinrichtung 10 zugeordnete Brandmeldeeinrichtung.

[0129] Der Vorteil des vierten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Flammensperre 30" ist darin zu sehen, dass in diese durch den sehr groß gewählten ersten Expansionsraum 240 eine Abscheidefunktion integriert ist, dadurch, dass sich im ersten Expansionsraum 240 aufgrund der extremen Verlangsamung der Strömung des Mediums in der bereits beschriebenen Art und Weise vom Medium getragene Verunreinigungen wie zum Beispiel Öltröpfchen, Späne oder andere Partikel abscheiden lassen, wobei vorteilhafterweise der erste Expansionsraum 240 vertikal unterhalb der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 angeordnet ist, um somit vor Durchströmen der ersten Strömungsumlenkeinheit 46 die vom Medium getragenen Verunreinigungen mindestens zu einem nennenswerten Teil, wenn nicht zu einem

großen Teil, abscheiden zu können.

[0130] Ferner verläuft bei dem vierten Ausführungsbeispiel die Labyrinthwand 70 im Wesentlichen in vertikaler Richtung oder zu dieser maximal um einen Winkel von 45° geneigt, noch besser um einen Winkel von weniger als 30° zur Vertikalen, noch besser weniger als 20° zur Vertikalen geneigt, so dass sich an der Labyrinthwand 70 ebenfalls Verunreinigungen, beispielsweise Flüssigkeiten, wie Öl oder Kühlschmierstoffemulsion, abscheiden, wobei diese dann der Schwerkraft folgend längs der Labyrinthwand 70 nach unten laufen und in den ersten Expansionsraum 240 abtropfen.

[0131] Zum Entfernen von sich im ersten Expansionsraum 240 abscheidenden Verunreinigungen und auch von der ersten Strömungsumlenkeinheit 44 ablaufenden oder abfallenden und dadurch in den ersten Expansionsraum 240 gelangende Verunreinigungen, ist das Gehäuse 40" im Bereich des ersten Expansionsraums 240 mit einer Zugangstür 236 versehen, die einen Zugang zum ersten Expansionsraum 240 zur Reinigung desselben schafft.

[0132] Dadurch, dass der zweite Expansionsraum 242 und der dritte Expansionsraum 250 mit Kühlrippen versehen sind, längs welchen das Medium beim Durchströmen Abdeckhaube 232 strömt, erfolgt neben der bereits durch die erste Strömungsumlenkeinheit 44 und insbesondere die Labyrinthwand 70 erfolgenden Abkühlung eine zusätzliche Abkühlung des Mediums in der Gehäusehaube 232 mit gleichzeitiger Entspannung des strömenden Mediums sowohl im zweiten Expansionsraum 242 als auch im dritten Expansionsraum 252, bevor das Medium wieder in den Strömungsraum 254 eintritt, um zum einen längs der Labyrinthwand 90 und zum anderen durch die Labyrinthwand 90 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 hindurch zu treten und in den Innenraum 100 der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 einzutreten und dann von dieser in den vierten Expansionsraum 260 überzutreten, in welchem die Absperrereinrichtung 270 mit der Verschlussklappe 274 angeordnet ist.

[0133] Die beim vierten Ausführungsbeispiel gewählte Anordnung des vierten Expansionsraums 260 und des Austrittskanals 102 vertikal unterhalb der zweiten Strömungsumlenkeinheit 46 erschwert das Durchschlagen der Flamme in den Austrittskanal 102 zusätzlich, da das heiße Gas der Flamme das Bestreben hat, vertikal nach oben zu steigen und nicht nach unten.

[0134] Durch die in die Flammensperre 30" gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel integrierte Absperrereinrichtung 270 besteht in einfacher Weise die Möglichkeit, einerseits den Massenstrom des Mediums durch die Flammensperre 30" hindurch einzustellen und andererseits im Fall eines Brandes im Arbeitsraum 14 das Durchströmen der Flammensperre 30 zu unterbinden und somit ein Durchschlagen der Flammen in das Kanalsystem 24 zu verhindern. Darüberhinaus bewirken die Kühlrippen 244 in der Gehäusehaube 232 in Verbindung mit den Labyrinthwänden 70 und 90 eine starke Abkühlung des Mediums, so dass bereits aufgrund der starken Ab-

kühlung im Regelfall die Flamme erlischt.

[0135] Dabei ist die Wärmekapazität der Labyrinthwände 70 und 90 sowie der Gesamtheit der Kühlrippen 244 so ausgelegt, dass diese sich, solange überhaupt noch eine Flamme in der Flammensperre 30" existent ist, auf weniger als 100°C, noch besser weniger als 60°C erhitzen und somit derart stark abkühlend auf die Flamme wirken, dass eine in die Flammensperre 30" einschlagende Flamme nicht durch diese hindurchschlägt und in den Austrittskanal 102 eintritt, sondern aufgrund der Expansion, der Verwirbelung und auch der Abkühlung durch die Labyrinthwände 70 und 90 sowie die Kühlrippen 244 in einem der Expansionsräume 240, 242, 252 oder spätestens im Expansionsraum 260 erlischt.

[0136] Im Übrigen sind bei dem vierten Ausführungsbeispiel diejenigen Teile, die mit denen des ersten und zweiten oder auch dritten Ausführungsbeispiels identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass hinsichtlich der Beschreibung derselben auf die Ausführungen zu diesen voranstehenden Ausführungsbeispielen vollinhaltlich Bezug genommen werden kann.

Patentansprüche

1. Flammensperre (30) für Absauganlagen (20) für entzündbare Medien, insbesondere für Bearbeitungseinrichtungen, umfassend ein von einer Strömung durchsetztes Gehäuse (40), einen in das Gehäuse (40) hineinführenden Eintrittskanal (62) und einen aus dem Gehäuse (40) herausführenden Austrittskanal (102), **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (40) mindestens eine Strömungsumlenkeinheit (44, 45, 46, 47), angeordnet ist, dass die mindestens eine Strömungsumlenkeinheit (44, 45, 46, 47) eine Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) aufweist, welche von der Strömung (170) durchsetzt ist und welche die Strömung (170) mehrfach quer ihrer Strömungsrichtung umlenkt.
2. Flammensperre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) durchsetzende Strömung mindestens eine einfach-Z-förmig verlaufende Umlenkung in dieser erfährt.
3. Flammensperre nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit (44, 45, 46, 47) eine durch die Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) hindurchtretende Querströmung (68, 92) und eine ungefähr parallel zu der Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) verlaufende Längsströmung (64, 94) auftritt.
4. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsströmung (64, 94) allseits von der Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) umschlossen ist.

5. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Strömungsumlenkeinheit eine Längsströmung (64, 94) und eine Querströmung (68, 92) ineinander überführt.
6. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) einen ersten Satz (120) von ersten Lamellen (122) aufweist, die unter Ausbildung von ersten Strömungsdurchtrittsspalten (124) im Abstand voneinander angeordnet sind sowie einen im Abstand von den ersten Lamellen (142) unter Bildung eines Zwischenspalts (160) angeordneten zweiten Satz (140) von zweiten Lamellen (142) aufweist, die unter Bildung von relativ zu den ersten Strömungsdurchtrittsspalten (124) versetzten zweiten Strömungsdurchtrittsspalten (144) im Abstand voneinander angeordnet sind und dass der erste (120) und der zweite (140) Satz von Lamellen mit den ersten (124) und zweiten (144) Strömungsdurchtrittsspalten sowie dem Zwischenspalt (160) eine mindestens zweifache Umlenkung einer auf die Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) auftreffenden Strömung (170) bewirken.
7. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) parallel zueinander verlaufende Lamellen (122, 142) aufweist.
8. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (122, 142) endseitig fixiert sind.
9. Flammensperre nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (122, 142) im Querschnitt V-förmig oder C-förmig ausgebildet sind.
10. Flammensperre nach einem der Ansprüche 6 bis 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Lamellen (122) mit ihren Außenbereichen (126, 128) den zweiten Lamellen (142) zugewandt angeordnet sind und dass insbesondere die ersten Lamellen (122) mit ihren Außenbereichen (126, 128) Innenbereichen (150) der zweiten Lamellen zugewandt angeordnet sind.
11. Flammensperre nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Lamellen (142) mit ihren Außenbereichen (146, 148) den ersten Lamellen (122) zugewandt angeordnet sind und dass insbesondere die zweiten Lamellen (142) mit ihren Außenbereichen (146, 148) Innenbereichen (130) der ersten Lamellen (122) zugewandt angeordnet sind.
12. Flammensperre nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Strömungsquerschnittsfläche (Q1, Q2) in einem Innenraum (60, 100) der Strömungsumlenkeinheit (44, 45, 46, 47) im Wesentlichen einer Strömungsquerschnittsfläche (QL1, QL2) der Labyrinthwand (70, 71, 90, 91) entspricht.
13. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die mindestens eine Strömungsumlenkeinheit (44, 45, 46, 47) umgebende Strömungsquerschnittsfläche (QR1, QR2) im Wesentlichen der Strömungsquerschnittsfläche (Q1, Q2) im Innenraum (60, 100) der Strömungsumlenkeinheit (44, 45, 46, 47) entspricht.
14. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flammensperre (30) mindestens einen der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit (44, 45, 46, 47) zugeordneten Expansionsraum (76, 86, 180, 182, 184, 200, 202, 240, 242, 252, 260) aufweist, in welchem die Strömungsquerschnittsfläche (QX1, QX2, QX3, QXA1, QXK1, QXK2) größer ist als die Strömungsquerschnittsfläche (Q1, Q2) im Innenraum (60, 100) der mindestens einen Strömungsumlenkeinheit (44, 45, 46, 47).
15. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flammensperre mit mindestens einem Abkühllement (244) versehen ist.
16. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Expansionsraum (240) zur Abscheidung von Medium getragenen Verunreinigungen wirksam ist.
17. Flammensperre nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese mit einer Absperreinrichtung (270) versehen ist.

FIG.1

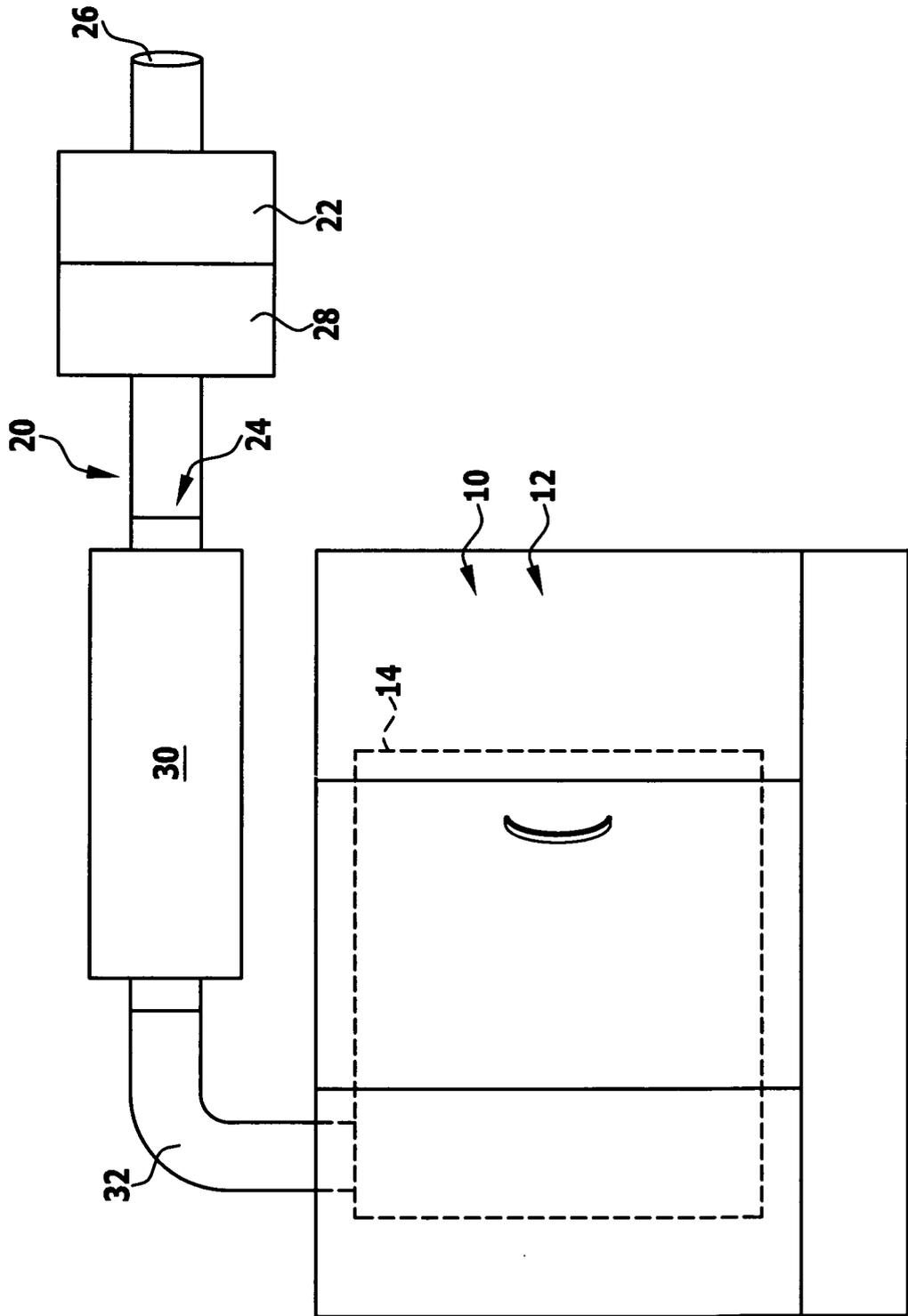


FIG.2

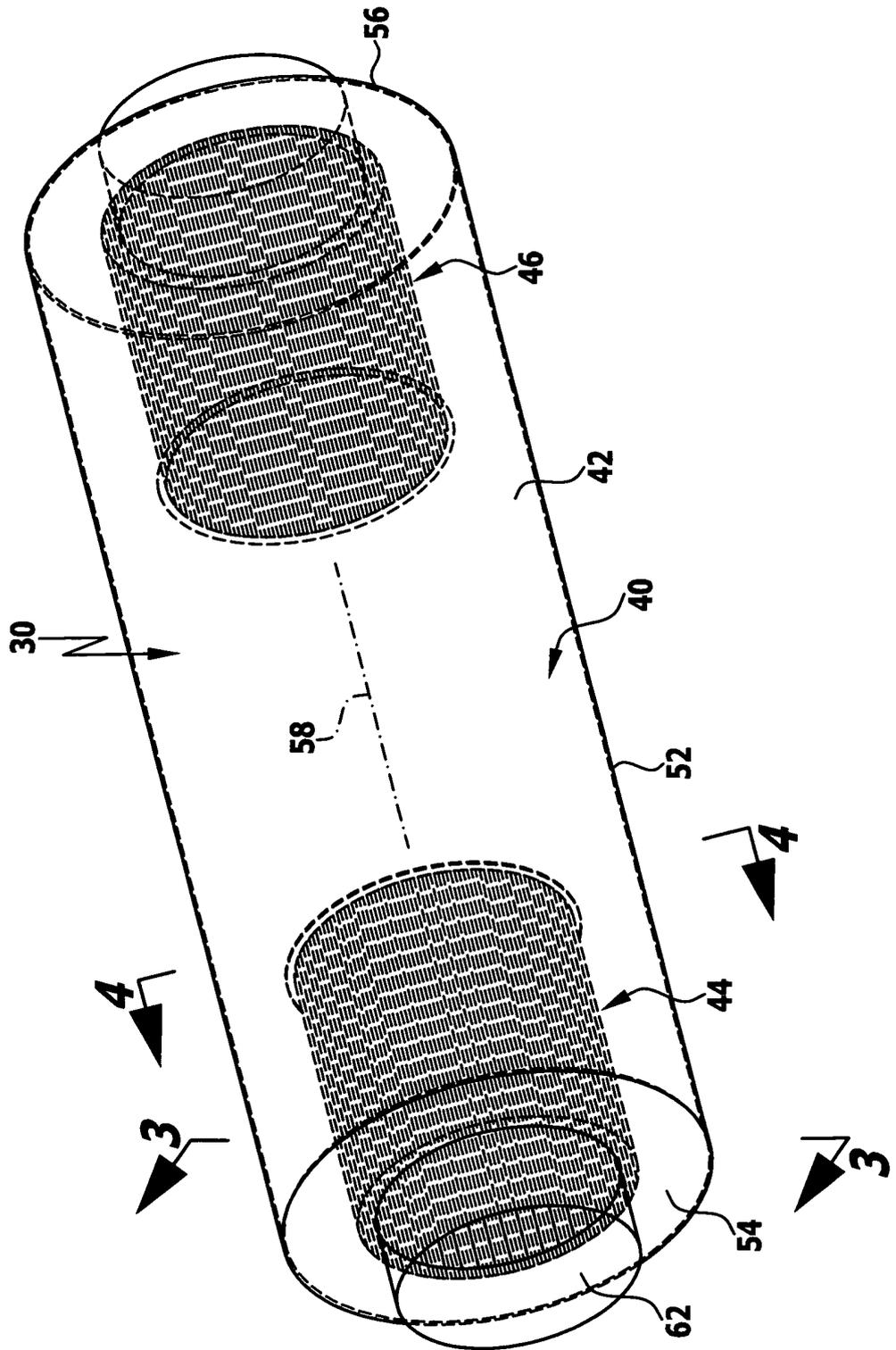


FIG.3

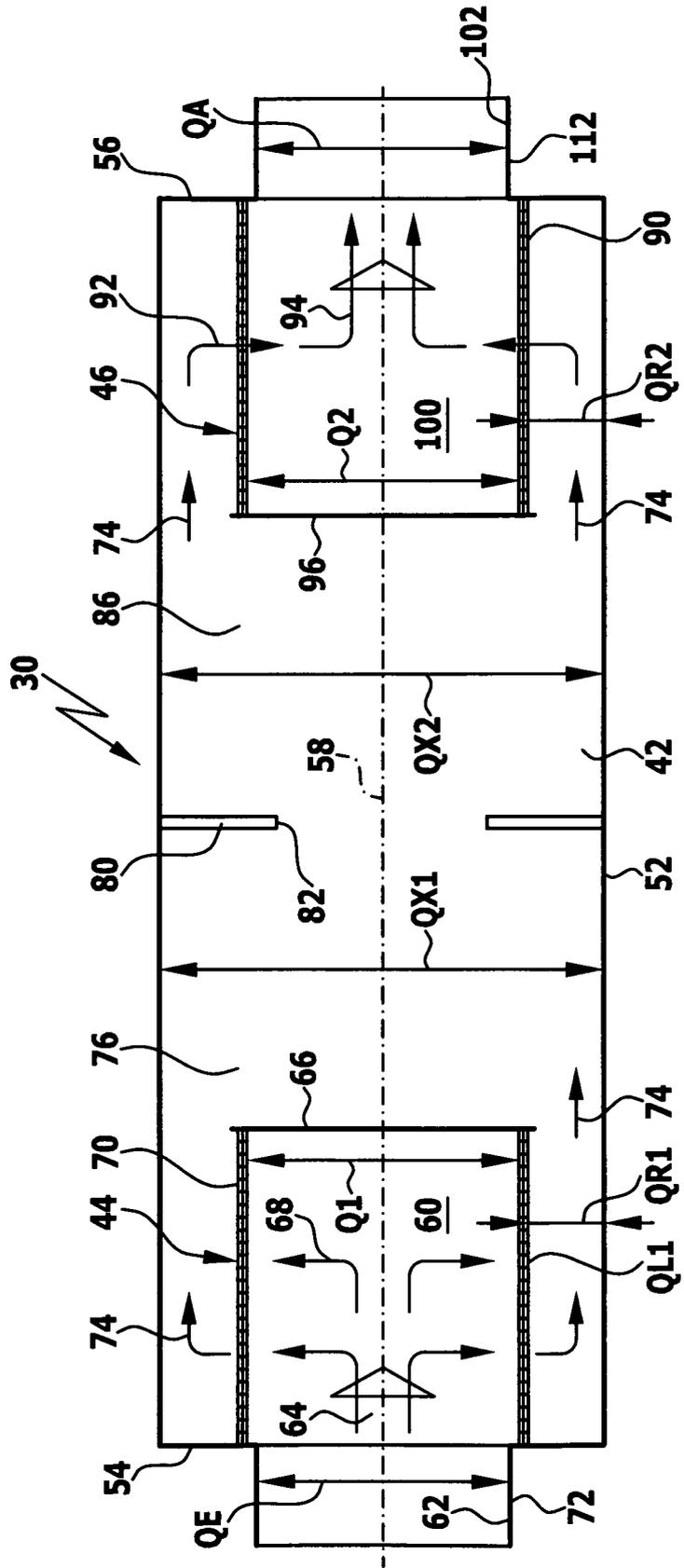


FIG.4

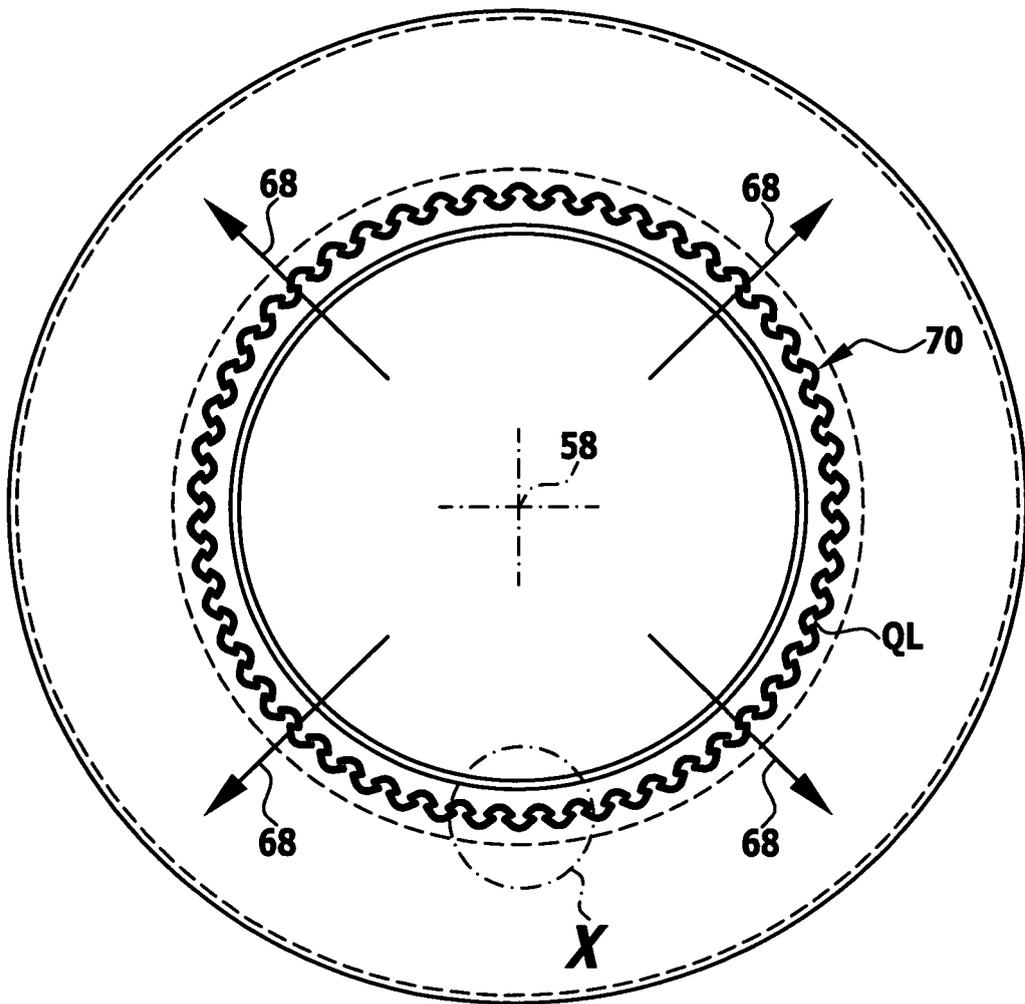


FIG.5

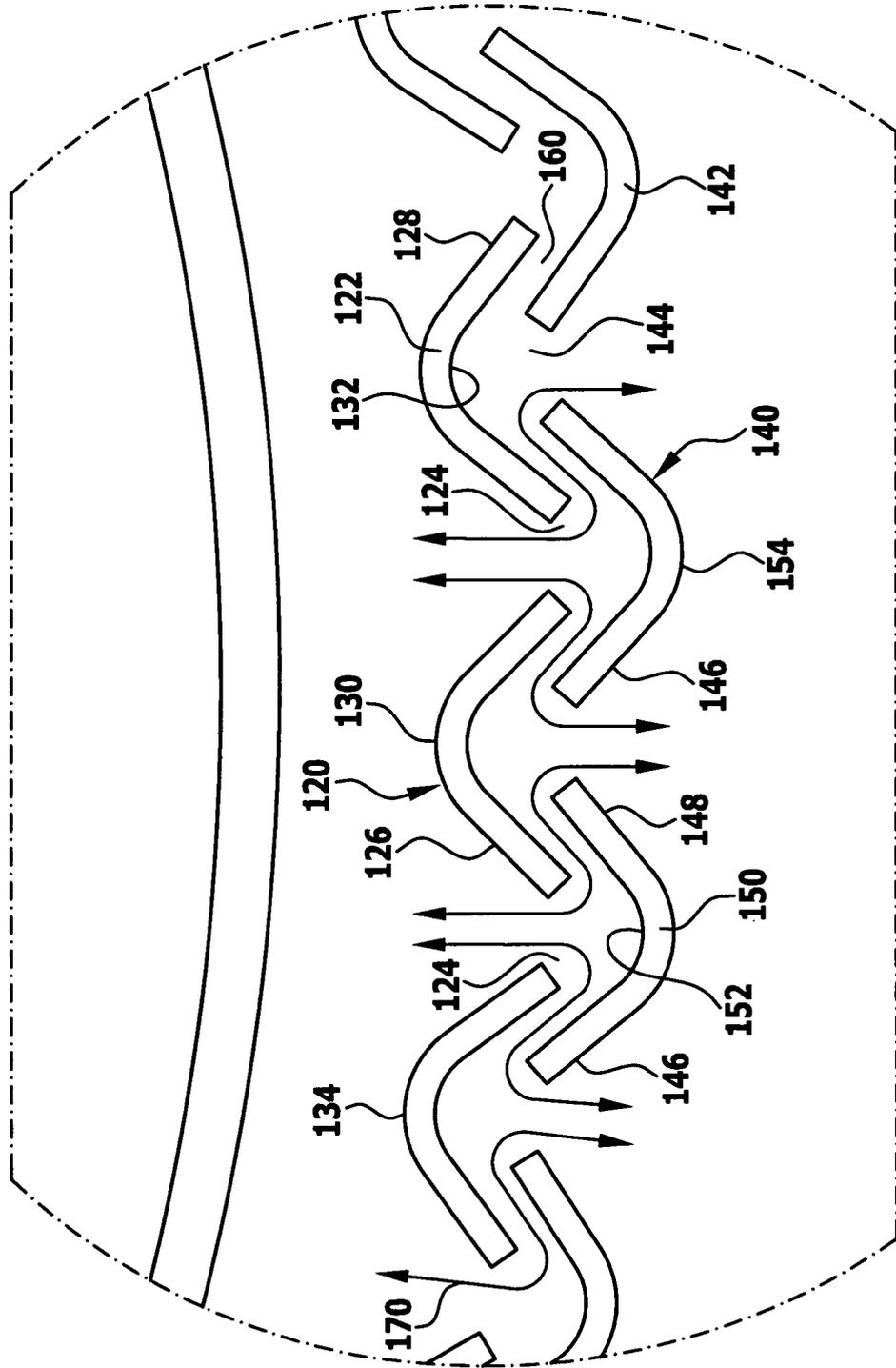


FIG.6

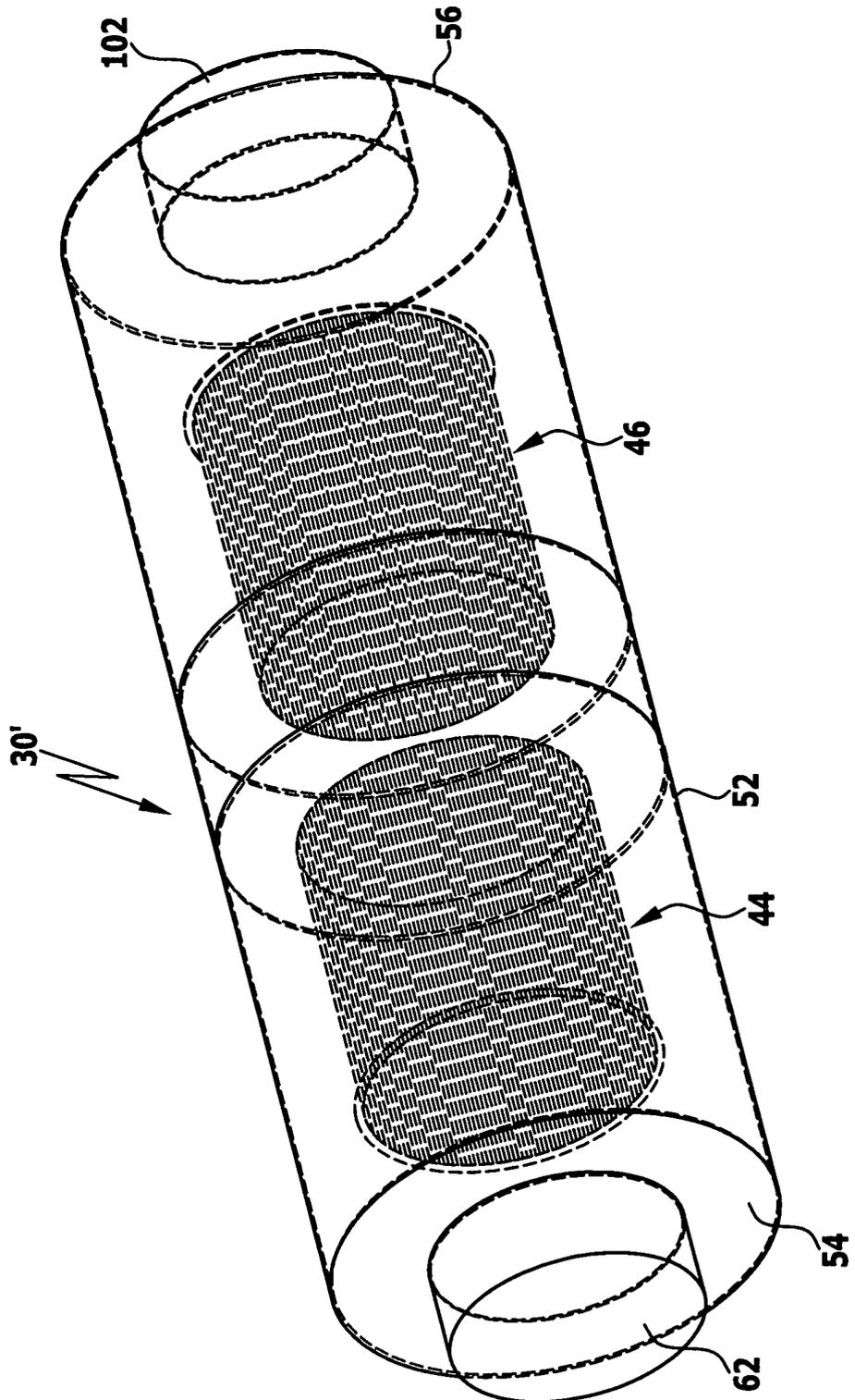


FIG.7

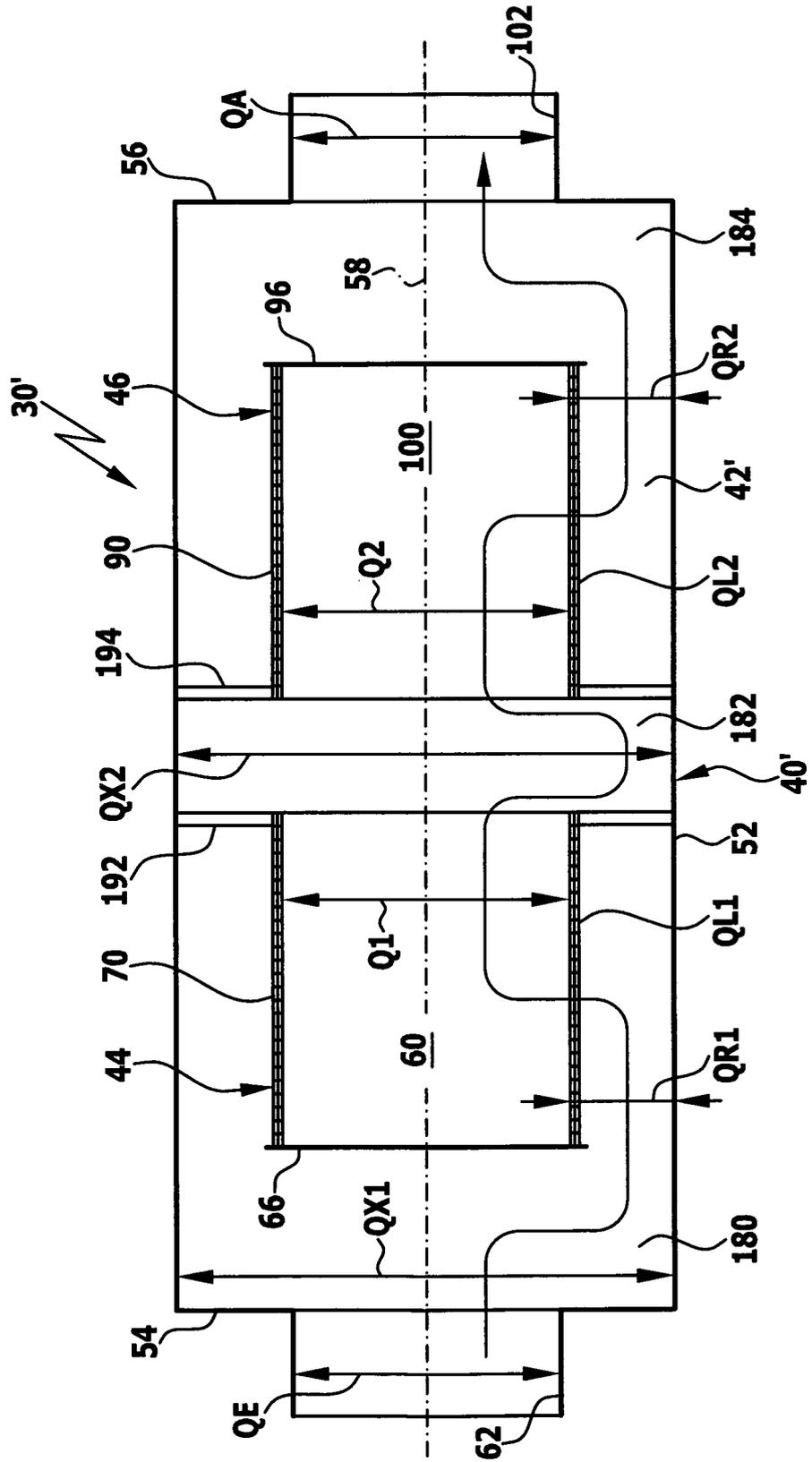


FIG.8

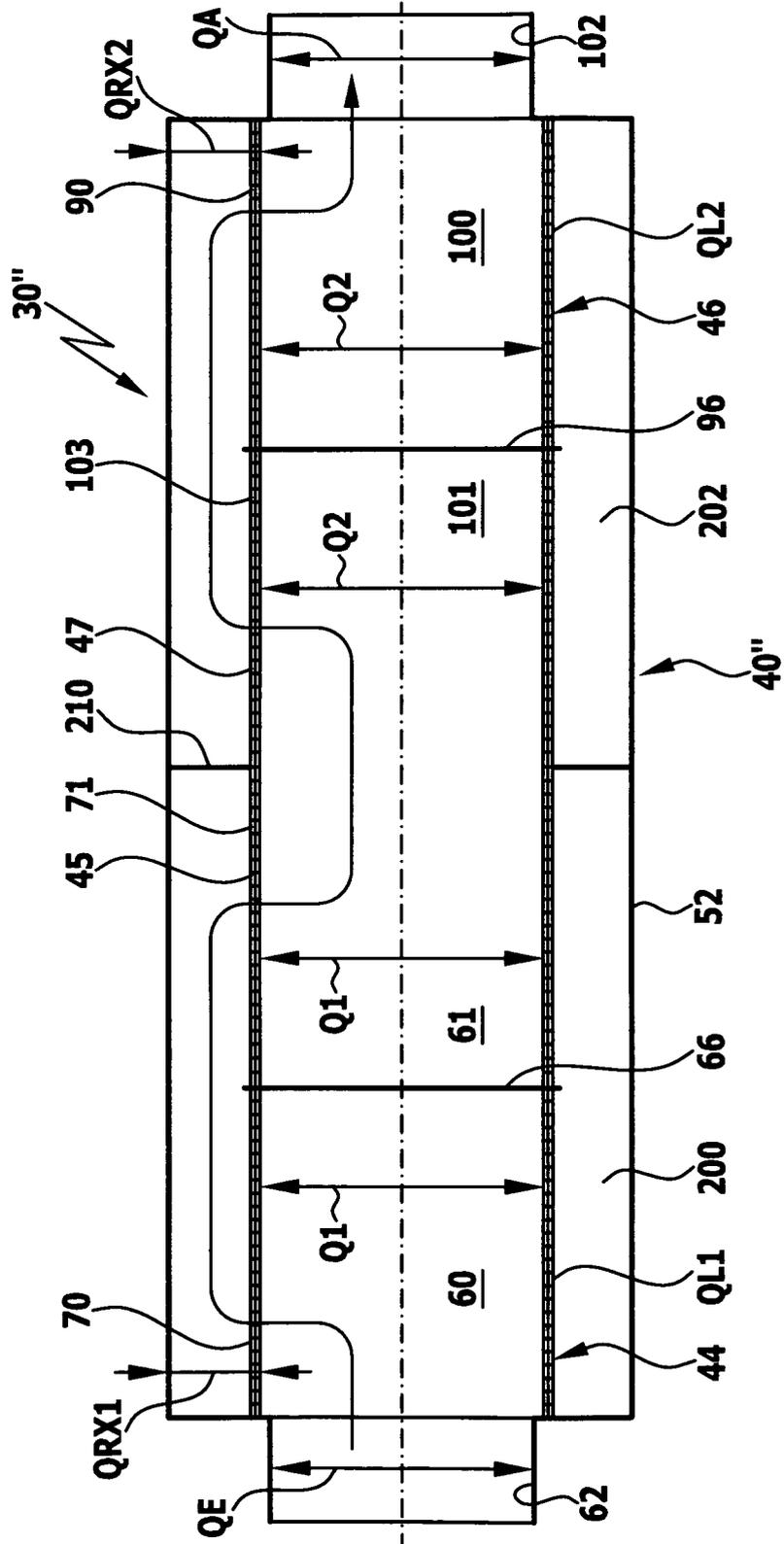
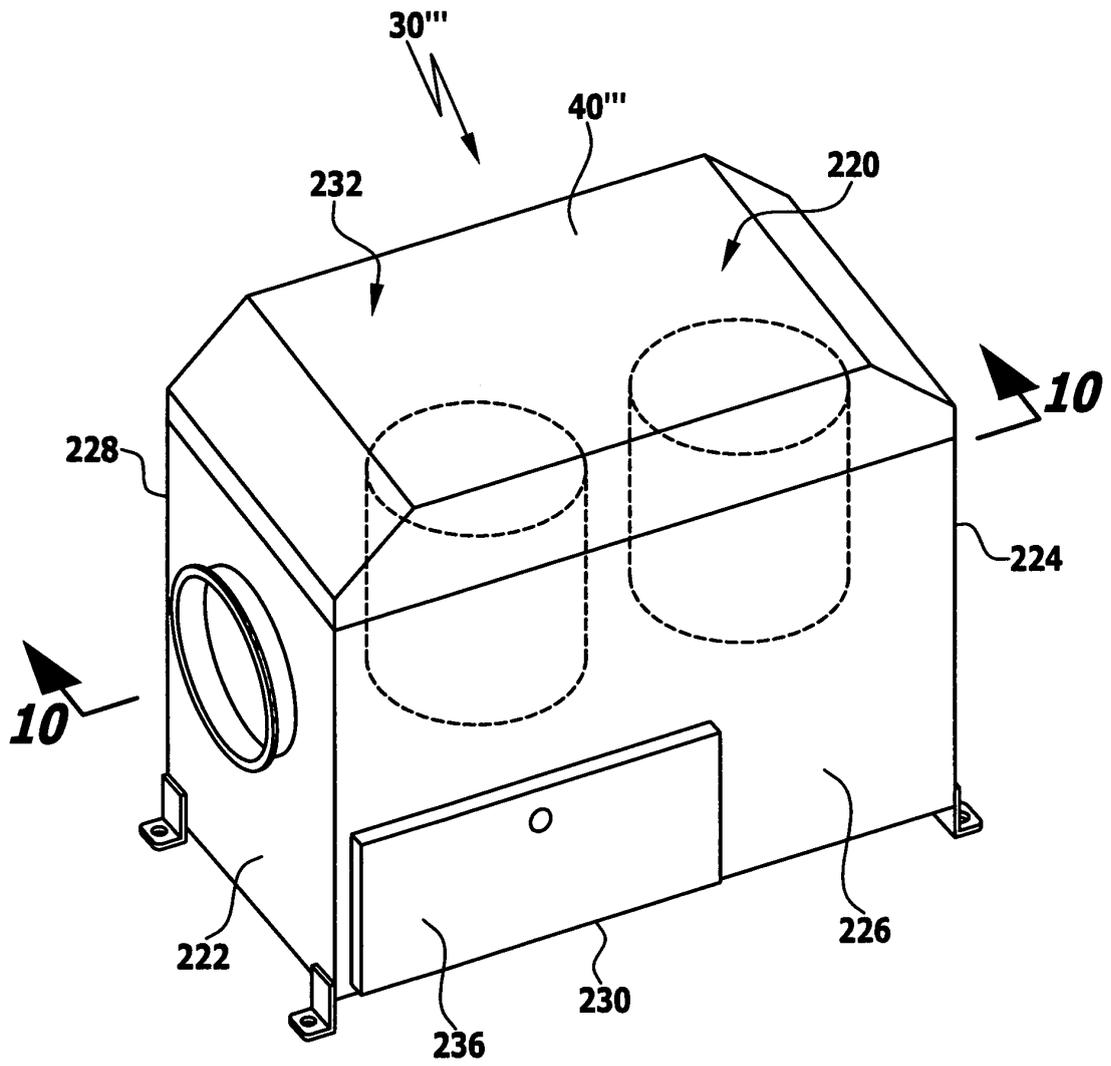


FIG.9



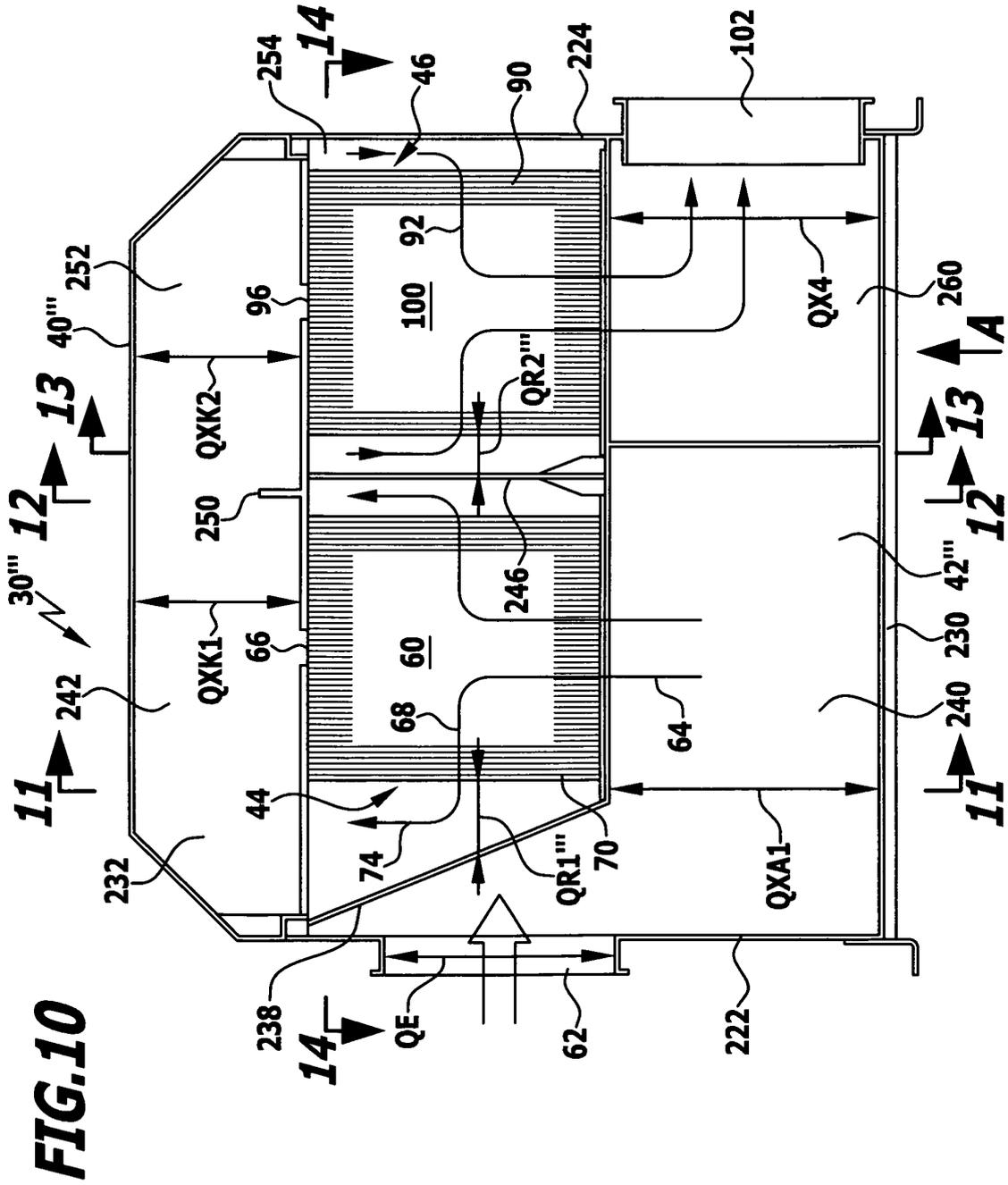


FIG.11

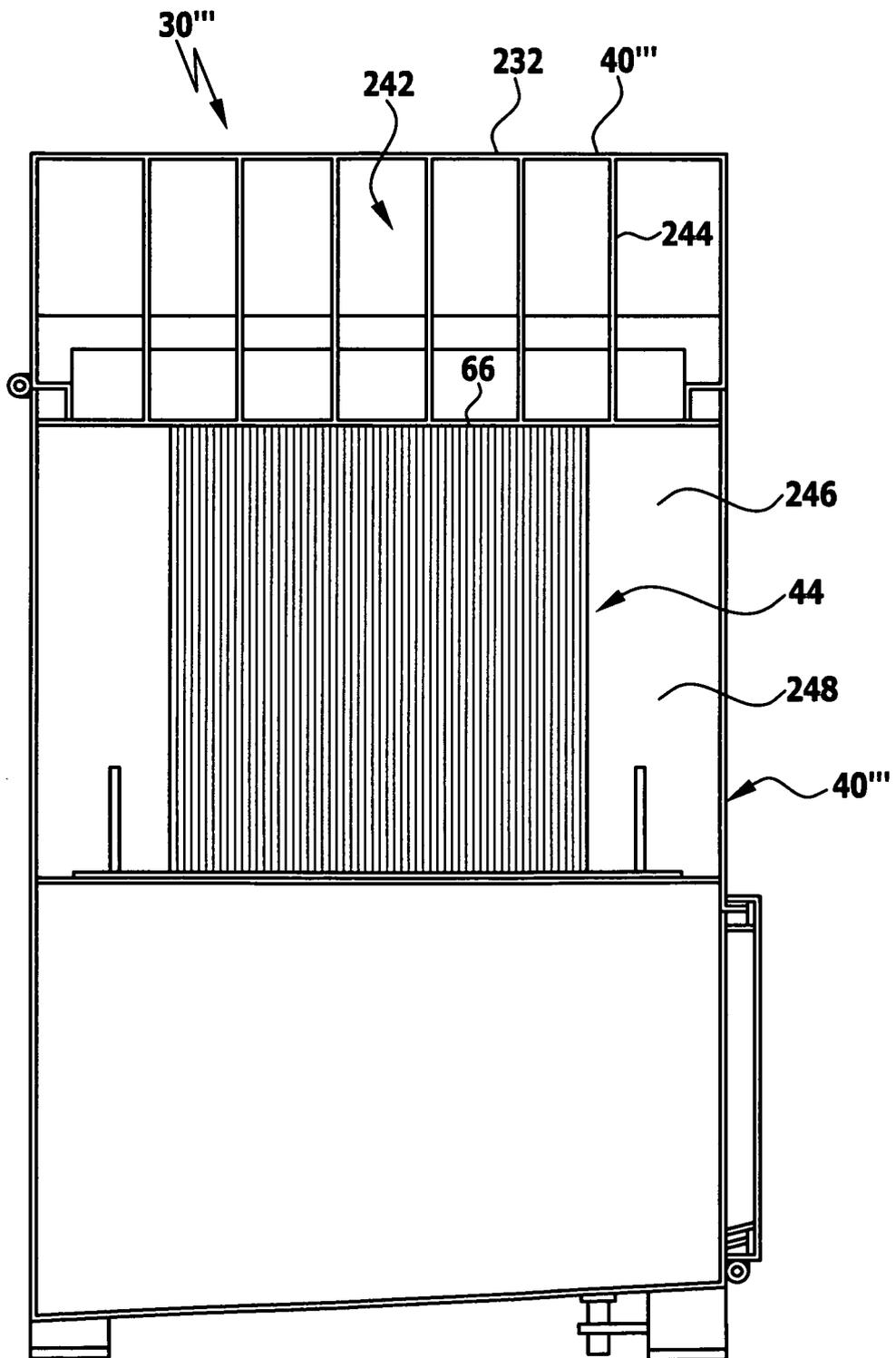


FIG.12

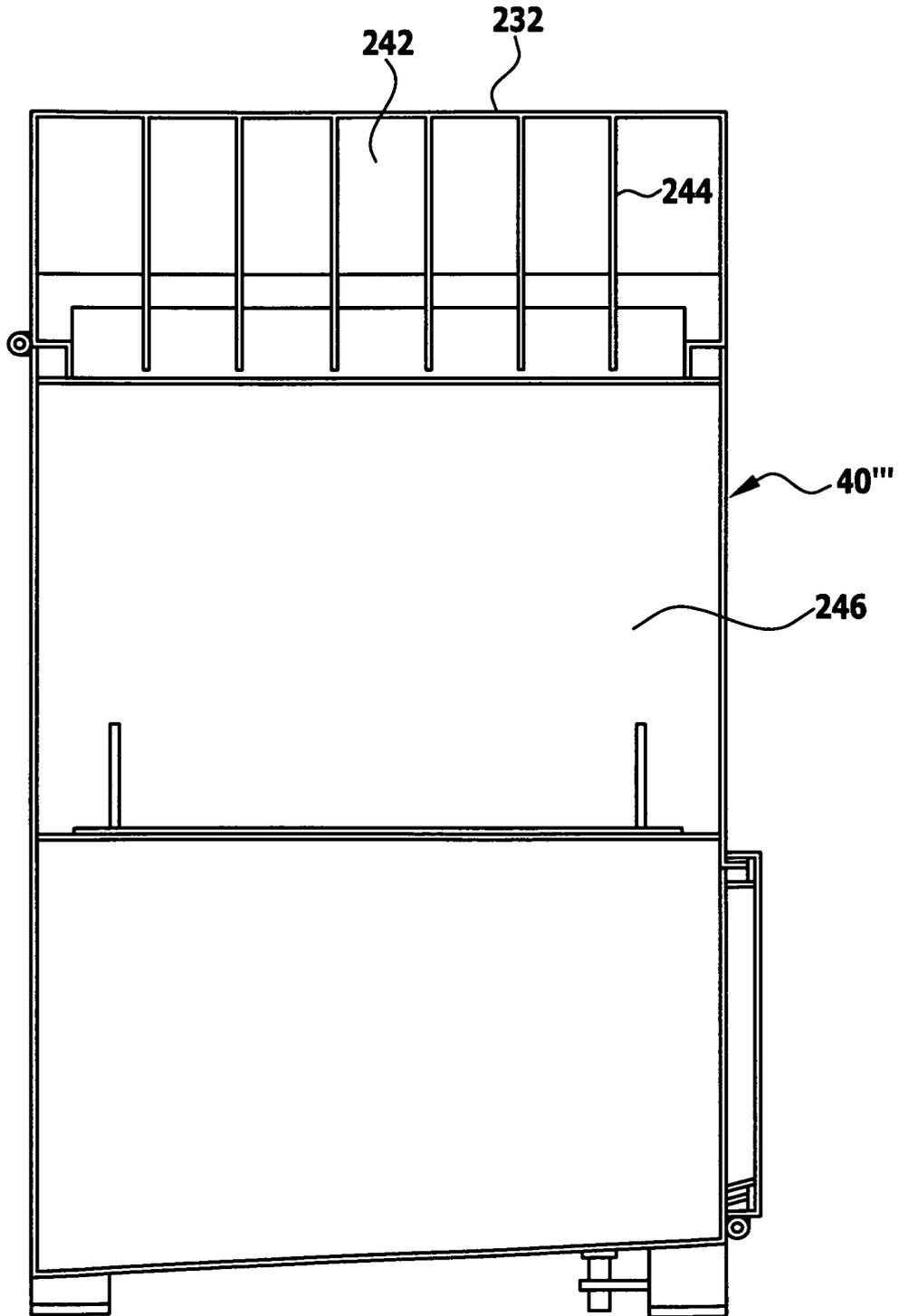


FIG.13

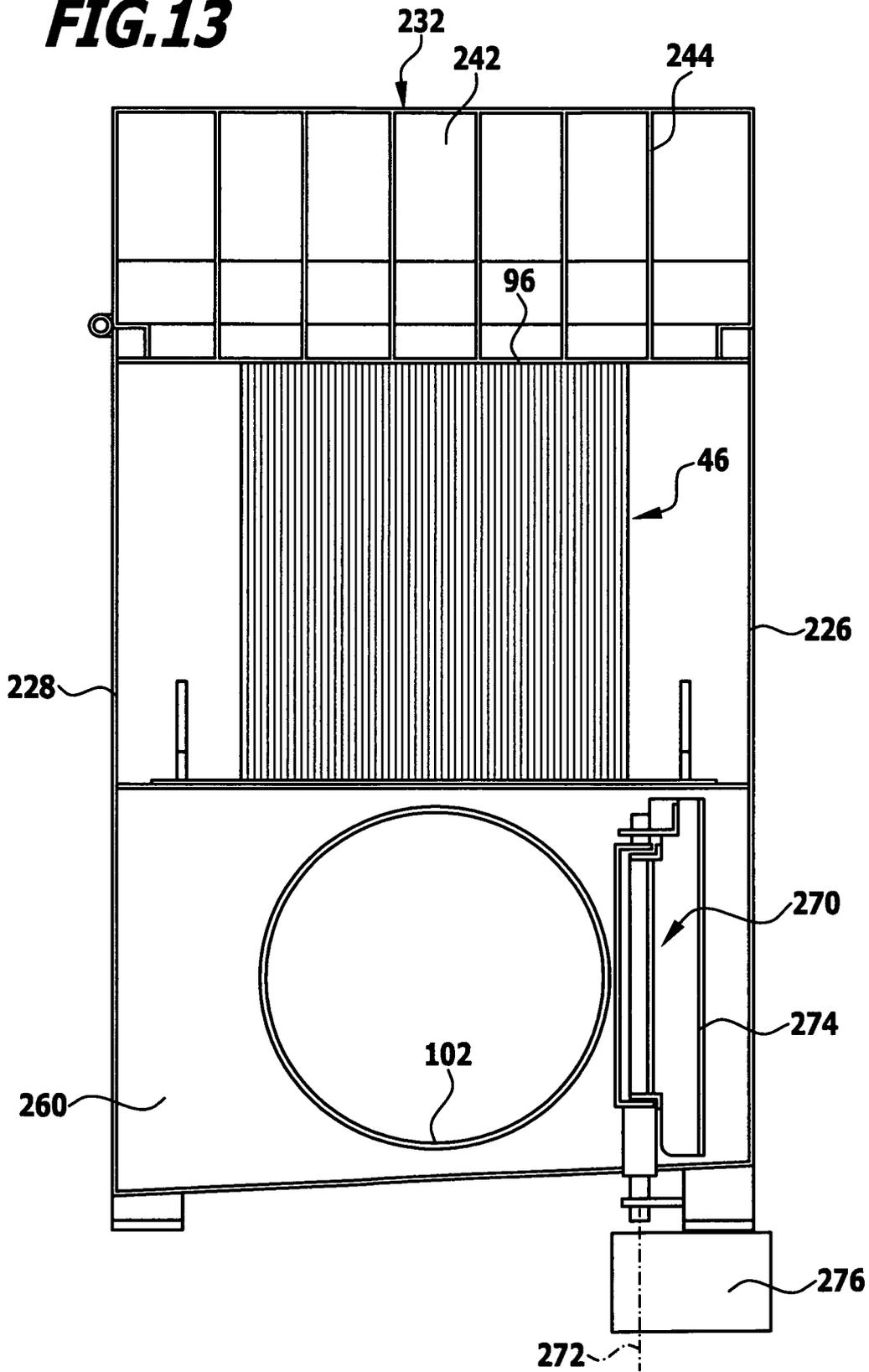


FIG.14

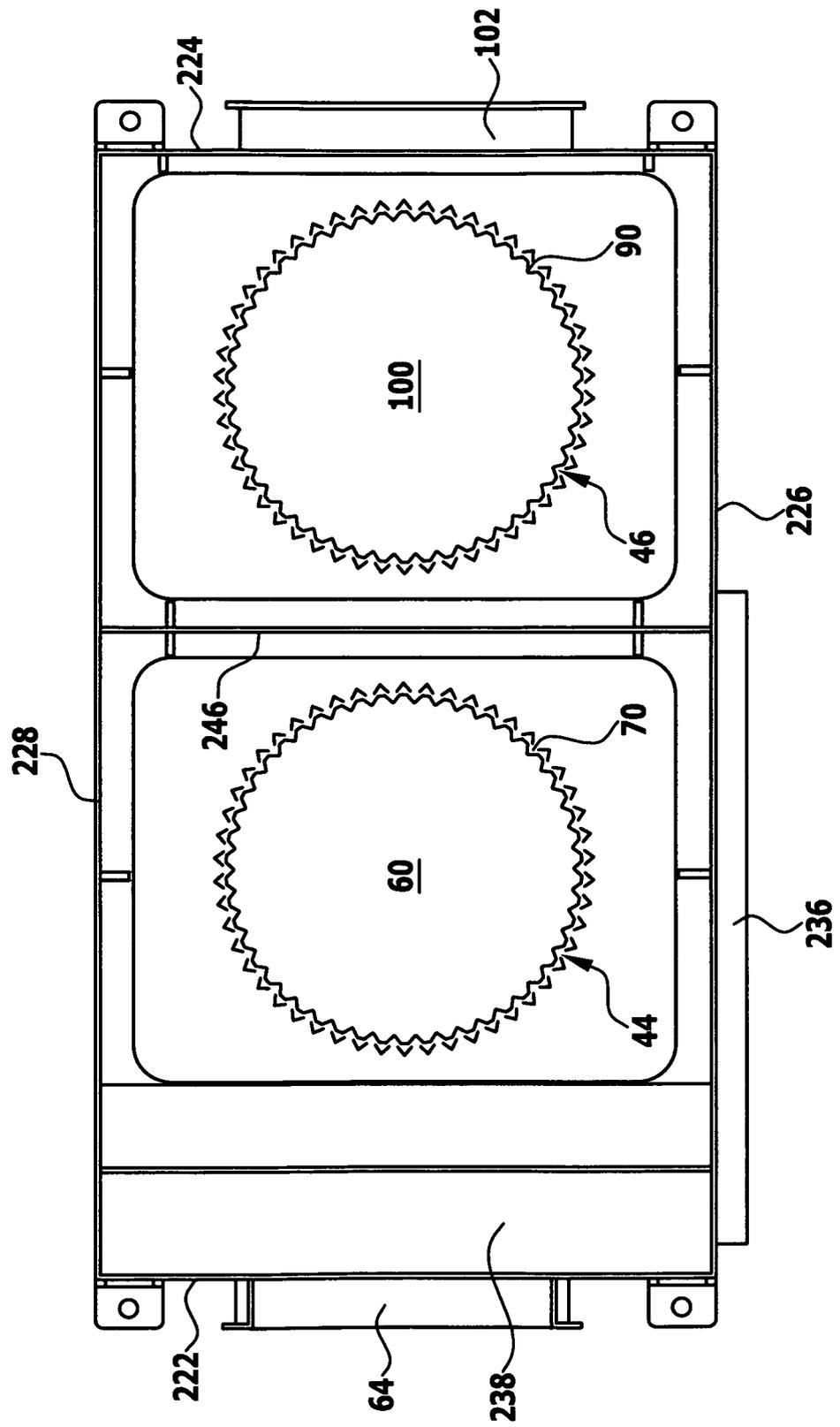
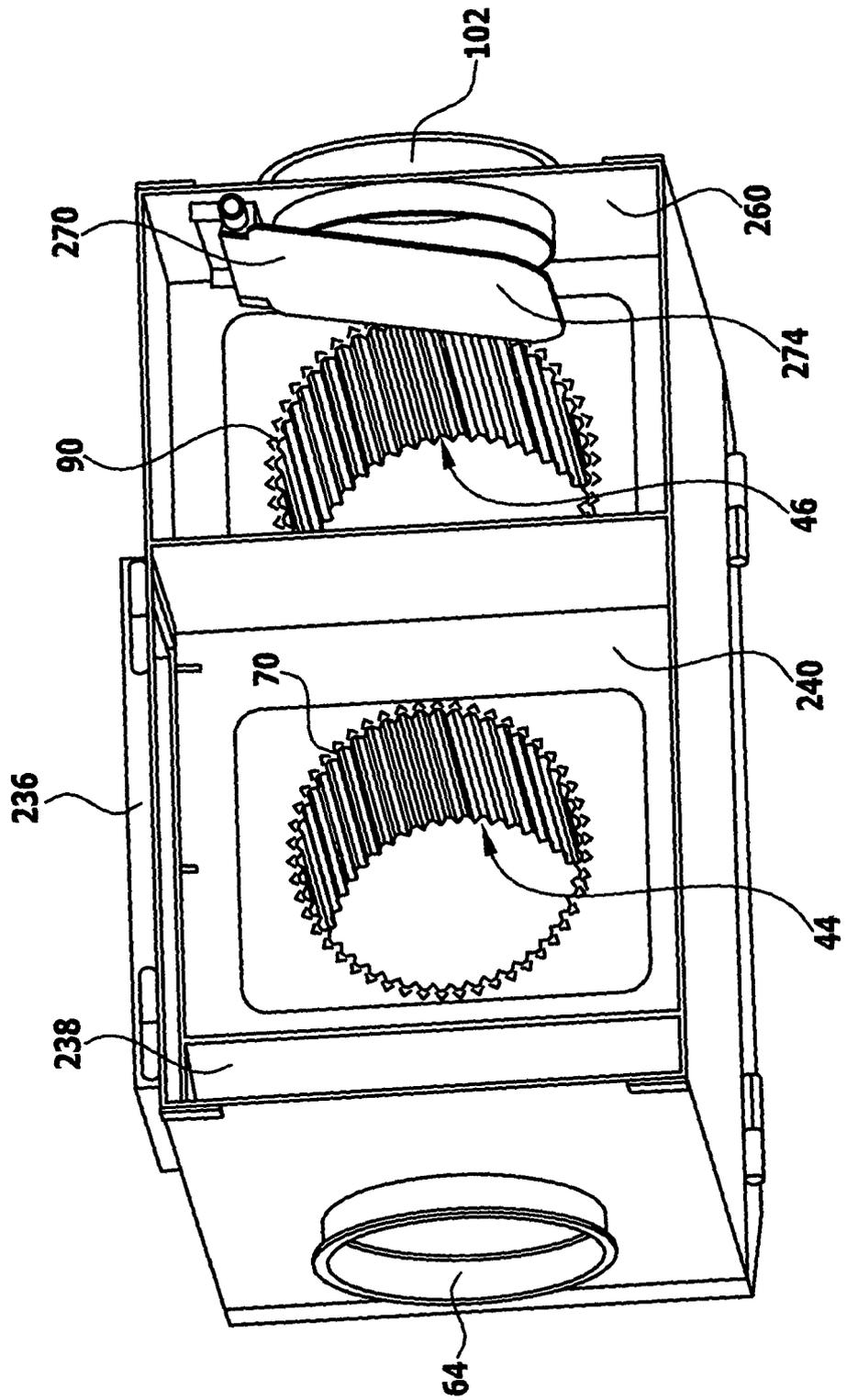


FIG.15





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 19 4404

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 741 620 C (IG FARBENINDUSTRIE AG) 26. Mai 1953 (1953-05-26) * Abbildungen 1,3,5 *	1-8, 12-17 9-11	INV. A62C4/00
X A	GB 363 628 A (ARTHUR STEPHENSON; ALLEN LIVERSIDGE LTD) 14. Dezember 1931 (1931-12-14) * Abbildungen 1,4-6 *	1,2,4, 12,13,15 3,5-11, 14,16,17	
X A	DE 922 756 C (WILKE WERKE AG) 24. Januar 1955 (1955-01-24) * Abbildungen 1,2,5 *	1,7-12, 15 2-6,13, 14,16,17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A62C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. April 2011	Prüfer Nehrdich, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03/82 (F04C03)

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

EP 10 19 4404

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

08-04-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 741620	C	26-05-1953	KEINE

GB 363628	A	14-12-1931	KEINE

DE 922756	C	24-01-1955	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82