



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.2010 Patentblatt 2010/10

(51) Int Cl.:
F23L 11/00 (2006.01) F23L 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09168478.7**

(22) Anmeldetag: **24.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **03.09.2008 DE 102008045548**

(71) Anmelder: **Kutzner + Weber GmbH**
82216 Maisach (DE)

(72) Erfinder: **Pabst, Manfred**
56329, St. Goar (DE)

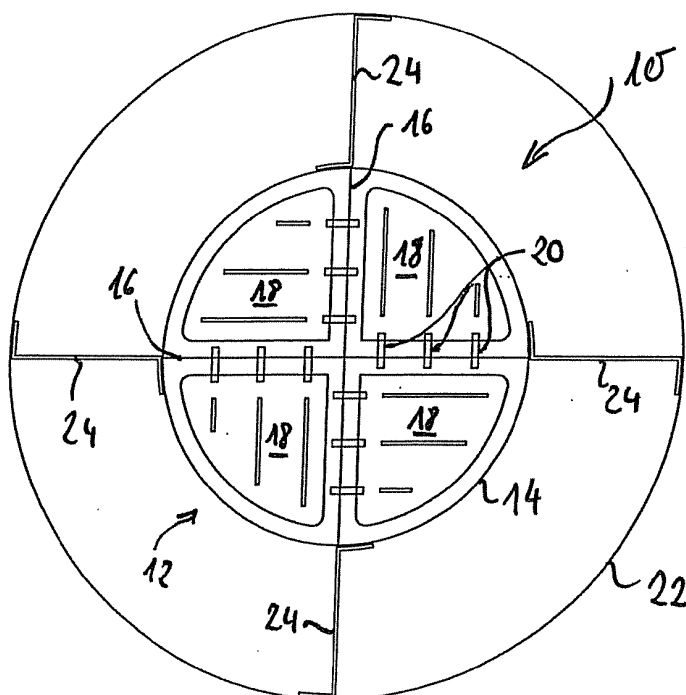
(74) Vertreter: **Tiesmeyer, Johannes**
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)

(54) **Drosseleinrichtung für eine Feuer- stätte**

(57) Die Erfindung betrifft eine Drosseleinrichtung (10) für eine an einer Feuerstätte, insbesondere an einer Festbrennstofffeuerstätte, angeschlossene Abgasleitungsanordnung mit einem Hauptabgaskanal (22), der einen abzuführenden Abgasstrom (L) leitet, umfassend einen in den Hauptabgaskanal (22) einsetzbaren Trägereinsatz (12) an dem wenigstens ein von einem Bimetall in Abhängigkeit von der Bimetalltemperatur gesteuertes

Klappenelement (18) zur Änderung des freien Strömungsquerschnitts des Hauptabgaskanals (22) nach Maßgabe von Änderungen der Abgastemperatur angeordnet ist, wobei die Drosseleinrichtung (10) den Strömungsquerschnitt des Hauptabgaskanals (12) mit zunehmender Abgastemperatur zumindest in einem bestimmten Temperaturbereich aufgrund der Wirkung des Klappenelements (18) verringert.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft gemäß einem ersten und zweiten Aspekt derselben eine Drosseleinrichtung sowie gemäß ihrem dritten Aspekt eine Abgasleitungsanordnung für eine Feuerstätte.

[0002] Es ist beispielsweise aus der DE 27 05 398 bekannt, dass eine für eine Gasfeuerstätte vorgesehene Drosseleinrichtung dazu eingesetzt wird, einerseits bei Stillstandszeit der Gasfeuerstätte ein Eindringen von kalter Umgebungsluft durch eine an die Feuerstätte angeschlossene Abgasleitungsanordnung bzw. durch einen Hauptabgaskanal derselben in ein von der Gasfeuerstätte zu beheizendes Gebäude entgegenzuwirken und andererseits die Ableitung von im Betrieb der Gasfeuerstätte anfallendem Abgas an die Umgebung des Gebäudes sicherzustellen. Die in dem Hauptabgaskanal angeordnete Drosseleinrichtung erhöht dabei über einen bestimmten Arbeitsbereich ihre Drosselwirkung mit abnehmender Temperatur des die Drosseleinrichtung entlang eines Abgasstromweges durchströmenden Abgases bzw. Abgasstroms.

[0003] Die bekannte Drosseleinrichtung umfasst einen in den Hauptabgaskanal einsetzbaren Trägereinsatz sowie eine Mehrzahl von an dem Trägereinsatz befestigten und aus Bimetallblech gebildeten Klappenelementen, wobei jedes der Klappenelemente an seinem Rand innerhalb eines Verbindungsbereichs mit dem Trägereinsatz starr verbunden ist. Freie Klappenelementbereiche der Klappenelemente, die mit dem Trägereinsatz nicht starr verbunden sind, sind im Gegensatz zu dem Verbindungsbereich in der Lage, sich bei Temperaturbeaufschlagung aufgrund eines Bimetalleffekts des Bimetallblechs relativ zu dem Trägereinsatz zu verformen.

[0004] Entsprechend der oben beschriebenen Funktionsweise der bekannten Drosseleinrichtung erfolgt die Verformung der dem Abgasstrom ausgesetzten freien Klappenelementbereiche derart, dass diese jeweils unter Antrieb des Bimetalleffekts nach Maßgabe der Abgasstromtemperatur eine stabile Verformung bzw. Stellung einnehmen, die im Bereich zwischen einer Stellung maximaler Drosselung und einer Stellung maximaler Öffnung liegt. Die Stellung maximaler Drosselung entspricht dabei jener Situation, in der die Gasfeuerstätte außer Betrieb ist und keine Abgase abgibt. Die freien Klappenelementbereiche sind in dieser Stellung maximaler Drosselung maximal in den Abgasstromweg hinein gekrümmt, so dass die Drosseleinrichtung gesperrt ist. Die Stellung maximaler Öffnung entspricht im Wesentlichen dem betriebsmäßigen Zustand der Gasfeuerstätte, in dem sie Abgase produziert. In dieser Stellung sind die freien Klappenelementbereiche infolge des Bimetalleffekts maximal aus dem Abgasstromweg heraus gekrümmt, so dass die Drosselwirkung der bekannten Drosseleinrichtung minimal ist.

[0005] Die bekannte Drosseleinrichtung wird üblicherweise nur in Kombination mit Gasfeuerstätten eingesetzt. Für eine Verwendung für Festbrennstofffeuerstätten,

wie beispielsweise ein Kaminofen für Holz, ist die bekannte Drosseleinrichtung hingegen ungeeignet, da sie, indem sie den Hauptabgaskanal genau dann abschließt, wenn die Festbrennstofffeuerstätte angeheizt werden soll, einen zur Inbetriebnahme der Festbrennstofffeuerstätte erforderlichen Kamineffekt, der gerade eine Strömungsverbindung zwischen der Festbrennstofffeuerstätte und einem dem Hauptabgaskanal angeschlossenen Kamin über den Hauptabgaskanal voraussetzt, unterbindet.

[0006] Ein weiterer Nachteil der bekannten Drosseleinrichtung liegt in der oben beschriebenen starren Verbindung der Klappenelemente mit dem Trägereinsatz innerhalb ihrer Verbindungsbereiche. Bei einer derartigen Verbindung besteht nämlich die Gefahr, dass die Klappenelemente sich aufgrund eines plötzlichen und hohen Temperaturanstiegs, wie er bekanntermaßen bei Festbrennstofffeuerstätten häufig auftritt, an ihren Verbindungsbereichen über einen elastischen Verformungsbereich hinaus verformen bzw. plastisch deformieren. Ein so plastisch deformiertes Klappenelement kann sich nicht mehr beispielsweise in seine Stellung maximaler Drosselung zurückverformen, wodurch der Betrieb der bekannten Drosseleinrichtung drastisch beeinträchtigt, wenn nicht gänzlich verhindert wird.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drosseleinrichtung bzw. eine eine Drosseleinrichtung umfassende Abgasleitungsanordnung anzugeben, die sowohl für Gasfeuerstätten als auch für Festbrennstofffeuerstätten zur Steuerung des von der jeweiligen Feuerstätte abgegebenen und in der Abgasleitung geführten Abgasstroms dauerhaft eingesetzt werden kann, sowie in der Lage ist, diesen Abgasstrom im Hinblick auf eine Rückgewinnung seiner Wärmeenergie in einer möglichst effektiven Art und Weise zu beeinflussen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Drosseleinrichtung gemäß einem ersten Aspekt vorliegender Erfindung gelöst, wobei die Drosseleinrichtung für eine an einer Feuerstätte, insbesondere an einer Festbrennstofffeuerstätte, angeschlossene Abgasleitungsanordnung mit einem Hauptabgaskanal vorgesehen ist, der einen abzuführenden Abgasstrom leitet, und einen in den Hauptabgaskanal einsetzbaren Trägereinsatz umfasst, an dem wenigstens ein von einem Bimetall in Abhängigkeit von der Bimetalltemperatur gesteuertes Klappenelement zur Änderung des freien Strömungsquerschnitts des Hauptabgaskanals nach Maßgabe von Änderungen der Abgastemperatur angeordnet ist, wobei die Drosseleinrichtung den Strömungsquerschnitt des Hauptabgaskanals mit zunehmender Abgastemperatur zumindest in einem bestimmten Temperaturbereich aufgrund der Wirkung des Klappenelements verringert.

[0009] Die erfindungsgemäße Drosseleinrichtung unterscheidet sich von der eingangs beschriebenen bekannten Drosseleinrichtung insbesondere darin, dass innerhalb des bestimmten Temperaturbereichs mit zunehmender Temperatur des auf die Klappenelemente tref-

fenden Abgasstroms die Klappenelemente unter einem Bimetalleffekt derart in den Abgasstrom bewegt werden, dass der Abgasstrom in dem Hauptabgaskanal zunehmend gedrosselt wird. Auf diese Art und Weise kann mittels der erfindungsgemäßen Drosselvorrichtung unter Sicherstellung einer ausreichenden Ableitung der von der Feuerstätte abgegebenen Abgase durch die Abgasleitungsanordnung bzw. durch den Hauptabgaskanal ein mit dem heißen Abgasstrom einhergehender Wärmeabtransport in dem Hauptabgaskanal verlangsamt und die so zurückgehaltene Wärmeenergie des Abgasstroms einer Energierückgewinnungsmaßnahme, etwa in Form eines Wärmeübertragungsverfahrens anhand eines noch nachstehend zu erläuternden Wärmetauschers, zur Verfügung gestellt werden.

[0010] Die erfindungsgemäße Drosseleinrichtung gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ferner dahingehend von Vorteil, dass sie im Gegensatz zu der eingangs beschriebenen Drosseleinrichtung problemlos für alle Arten von Feuerstätten, insbesondere auch für die kritische Festbrennstofffeuerstätte, verwendet werden kann. Dadurch, dass sie den Hauptabgaskanal umso stärker öffnet, je niedriger die Temperatur innerhalb des bestimmten Temperaturbereichs ist, kann die erfindungsgemäße Drosseleinrichtung derart ausgelegt sein, dass bei einer Inbetriebnahme der Feuerstätte, insbesondere einer Festbrennstofffeuerstätte, sie den Hauptabgaskanal offen hält, um einen gegebenenfalls zum Anheizen der Feuerstätte erforderlicher Abzug der Abgase infolge eines Kamineffekts zu ermöglichen.

[0011] Das erfindungsgemäße Klappenelement ist gemäß einer Ausführungsform dazu vorgesehen, in Abhängigkeit von der Abgastemperatur zwischen einer Stellung maximaler Öffnung, wie sie das Klappenelement bei der sich außer Betrieb befindlichen Feuerstätte einnimmt, und einer Stellung maximaler Drosselung, die das Klappenelement ab einer bestimmten Grenztemperatur aufweist, relativ zu dem Trägereinsatz reversibel bewegt zu werden bzw. sich zu selbstständig zu bewegen.

[0012] Dabei ist bevorzugt, dass bei der Stellung des Klappenelements maximaler Drosselung der Abgasstrom im Hauptabgaskanal zwar maximal gedrosselt, aber der Hauptabgaskanal nicht vollständig gesperrt ist. Durch diese Maßnahme kann die Gefahr eines Abgasstaus in dem Hauptabgaskanal während des Betriebs der Feuerstätte kann ausgeschlossen werden.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist ferner angedacht, dass das Klappenelement aus einem nicht bimetalischen Material, insbesondere aus Stahlblech, ausgebildet ist und von einem von dem Klappenelement gesondert ausgebildeten Bimetall angetrieben wird.

[0014] Zum Vorteil einer vereinfachten Konstruktion der Drosseleinrichtung und in der Folge einer kostengünstigen Herstellung derselben wird jedoch gemäß einer dazu alternativen Ausführungsform mehr bevorzugt, dass das Klappenelement das Bimetall, insbesondere ein Bimetallblech, als integralen Bestandteil umfasst

oder daraus gebildet ist. Ein hierfür in Frage kommendes Bimetallblech ist etwa jenes des bekannten Typs RGR oder GE.

[0015] Bei der obigen Ausführungsform mit Klappenelementen aus Bimetallblech ist ferner angedacht, dass zur Drosselung des Abgasstroms freie Klappenelementbereiche der Klappenelemente, die nicht mit dem Trägereinsatz in Verbindung stehen, sich mit zunehmender Abgasstromtemperatur von dem Trägereinsatz weg in den Abgasstrom hinein krümmen, mit dem Ergebnis, dass der Strömungswiderstand des Hauptabgaskanals erhöht wird. Um einen möglichst geringen Strömungswiderstand der Drosseleinrichtung dann zu erreichen, wenn die Feuerstätte außer Betrieb ist, wird zudem vorgeschlagen, dass die Klappenelemente in ihrer Stellung maximaler Öffnung ihre unverformte, im Wesentlichen plane Gestalt aufweisen und strömungsgünstig parallel zu dem Abgasstrom an dem Trägereinsatz ausgerichtet sind.

[0016] Damit ein aus Bimetallblech ausgebildetes Klappenelement eine gleichmäßige Verformung über wenigstens einen Großteil seines Erstreckungsbereiches bei einer Temperaturbeaufschlagung eingeht, ist angedacht dass das Klappenelement mit Schlitzen versehen ist, wobei die Schlitze sich senkrecht zu einer Krümmungsachse des Klappenelements erstrecken.

[0017] Im Hinblick auf eine einfache konstruktive Ausgestaltung einer Verbindung zwischen dem Klappenelement und dem Trägereinsatz wird gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgeschlagen, dass der Trägereinsatz aus wenigstens einem planen Wandelement zur Anbringung des Klappenelements an den Trägereinsatz aufgebaut ist. Für den oben beschriebenen Fall, dass das Klappenelement aus einem planen Bimetallblech gebildet ist, kann mittels des planen Wandelements des Trägereinsatzes in vorteilhafter Weise ermöglicht werden, das Klappenelement entlang eines Randabschnitts desselben an dem Trägereinsatz zu koppeln, ohne dass das Klappenelement hierzu verformt werden müsste. Eine solche Verformung hätte den gravierenden Nachteil, dass sie einer Verformung des Klappenelements aufgrund seines Bimetalleffekts entgegenwirkt oder sogar hemmt, d.h. eine Selbstsperrung des Klappenelements bei Temperaturbeaufschlagung auftreten könnte.

[0018] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des Trägereinsatzes ist dieser aus vier planen miteinander verbundenen Wandelementen aufgebaut, die zusammen einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt des Trägereinsatzes bilden. Ein solcher Trägereinsatz hat zum Vorteil, dass er besonders günstig auf Grundlage von Metallblechen herstellbar ist. Dabei können die Wandelemente einfach über bekannte Schweiß- oder Klebeverfahren miteinander verbunden werden.

[0019] Alternativ dazu ist gemäß einer weiteren Ausführungsform angedacht, den Trägereinsatz derart auszubilden, dass er ein im Wesentlichen kreisrundes Ringgehäuse mit zwei in seinem Inneren angeordneten und im Wesentlichen unter einem rechten Winkel kreuzen-

den planen Stegelementen umfasst, an denen das wenigstens eine Klappenelement, vorzugsweise genau vier Klappenelemente, angebracht ist bzw. sind. Die Stegelemente unterteilen dabei den Innenraum des Ringgehäuses im Wesentlichen in vier Innenteilräume, in denen jeweils ein Klappenelement aufgenommen werden kann. Aufgrund dessen, dass die Stegelemente ebenfalls plan ausgebildet sind, ist der oben beschriebene Vorteil der planen Wandelemente ebenfalls für die Stegelemente dieser Ausführungsform gegeben.

[0020] Zur einfachen und kostengünstigen Herstellung der Drosseleinrichtung wird ferner vorgeschlagen, dass, wenn die Drosseleinrichtung wenigstens zwei Klappenelemente umfasst, diese im Wesentlichen die gleiche Form aufweisen. Dies ermöglicht es, dass das gleiche Herstellungsverfahren für die Herstellung aller Klappenelemente herangezogen werden kann.

[0021] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird ferner durch eine Drosseleinrichtung gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung gelöst, wobei diese Drosseleinrichtung für eine an einer Feuerstätte, insbesondere einer Festbrennstofffeuerstätte, angeschlossene Abgasleitungsanordnung mit einem Hauptabgaskanal, der einen abzuführenden Abgasstrom leitet, vorgesehen ist und einen in den Hauptabgaskanal einsetzbaren Trägereinsatz umfasst, an dem wenigstens ein von einem Bimetall in Abhängigkeit von der Bimetalltemperatur gesteuertes Klappenelement zur Änderung des freien Strömungsquerschnitts des Hauptabgaskanals nach Maßgabe von Änderungen der Abgastemperatur angeordnet ist, wobei das Klappenelement selbst aus dem Bimetall gebildet ist und mittels wenigstens einer elastisch nachgiebig wirkenden Halterungsanordnung so mit dem Trägereinsatz verbunden ist, dass es an dem Verbindungsbereich relativ zum Trägereinsatz gegen eine elastische Vorspannkraft der Halterungsanordnung bewegbar ist.

[0022] Die Drosseleinrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist im Gegensatz zu der eingangs beschriebenen Drosseleinrichtung in der Lage, zur Steuerung bzw. Drosselung des Abgasstroms von einer Festbrennstofffeuerstätte dauerhaft eingesetzt zu werden, ohne dass die Gefahr einer irreparablen Schädigung der Klappenelemente infolge einer wie oben beschriebenen plastischen Deformation um den Verbindungsbereich besteht.

[0023] Dadurch, dass das Klappenelement mittels der wenigstens einen elastisch nachgiebig wirkenden Halterungsanordnung mit dem Trägereinsatz verbunden ist und innerhalb des Verbindungsbereichs relativ zum Trägereinsatz gegen eine elastische Vorspannkraft der Halterungsanordnung bewegbar ist, können auf das Klappenelement wirkende Überlastungskräfte infolge eines hohen Abgastemperaturanstiegs über die Halterungsanordnung abgeleitet werden. Das Klappenelement kann daher in vorteilhafter Weise über den gesamten Temperaturbereich eines von einer Festbrennstofffeuerstätte, und erst recht von einer Gasfeuerstätte, abgegebenen

Abgasstroms diesem ausgesetzt sein, ohne dabei Gefahr zu laufen, um den Verbindungsbereich zwischen dem Klappenelement und der Trägereinrichtung eine plastische Deformierung zu erfahren.

[0024] Eine besonders einfache Ausgestaltung dieser Halterungsanordnung wird erreicht, wenn das Klappenelement an einem am Trägereinsatz angeordneten Stift der Halterungsanordnung mit Spiel verschiebbar gelagert und mittels einer Feder zu einer Grundstellung hin vorgespannt ist. Dabei ist bevorzugt, dass die Feder eine auf dem Stift aufsitzende Druckfeder ist, die sich mit einem Ende an dem Klappenelement abstützt und dieses zur Grundstellung hinzudrücken sucht.

[0025] Die vorstehende Aufgabe wird ferner durch eine Abgasleitungsanordnung gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung gelöst. Diese Abgasleitungsanordnung ist für eine Feuerstätte mit einer Drosseleinrichtung gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen vorgesehen, wobei die Abgasleitungsanordnung einen die Drosseleinrichtung enthaltenden Hauptabgaskanal sowie wenigstens einen Nebenabgaskanal umfasst, der von dem Hauptabgaskanal stromaufwärts von der Drosseleinrichtung abzweigt.

[0026] Dadurch, dass die Drosseleinrichtung den Strömungswiderstand des Hauptabgaskanals im Verhältnis zu jenem des Nebenabgaskanals steuert, kann mittels der Drosseleinrichtung der mit dem Abgasstrom einhergehende Wärmetransport in dem Hauptabgas- bzw. Nebenabgaskanal kontrolliert bzw. gewünschtenfalls der Wärmetransport von dem Hauptabgaskanal wenigstens teilweise in den Nebenabgaskanal umgeleitet werden. Der so abgezweigte Abgasstrom in dem Nebenabgaskanal kann dann in einer an dem Nebenabgaskanal angeschlossenen Wärmeenergieerückgewinnungsvorrichtung zugeführt werden, in der für eine weitere Energienutzung Wärme dem Abgasstrom entzogen wird.

[0027] Als Beispiel für eine solche Wärmeenergieerückgewinnungsvorrichtung ist ein mit dem Nebenabgaskanal in Verbindung stehender Wärmetauscher. Dieser dient dazu, Wärme von dem Abgasstrom des Nebenabgaskanals an ein in dem Wärmetauscher zu erwärmendes Medium, wie beispielsweise Wasser, abzugeben. Dieses kann wiederum als Heizungswasser zur Beheizung von Räumen des der Abgasleitungsanordnung zugehörigen Gebäudes energieeffizient genutzt werden.

[0028] Um einen einzigen an dem Hauptabgaskanal angeschlossenen Kamin zur Ableitung der Abgase sowohl des Hauptabgaskanals als auch des Nebenabgaskanals zu nützen, ist vorgesehen, dass der Nebenabgaskanal und der Hauptabgaskanal derart ausgebildet sind, dass sie ihre Abgasströme stromabwärtig von dem Wärmetauscher und stromabwärtig von der Drosseleinrichtung wieder zusammenführen können.

[0029] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung gemäß dem ersten bis dritten Aspekt anhand folgender Figuren 1 bis 6 näher erläutert werden. Es stellen dar:

Fig. 1a und 1b eine erste Ausführungsform der erfin-

- dungsgemäßen Drosseleinrichtung gemäß dem ersten und zweiten Aspekt vorliegender Erfindung in Draufsicht (Fig. 1a) und in Querschnittsansicht (Fig. 1b) entlang der Querschnittslinie II-II aus Fig. 1a;
- Fig. 2 grobschematisch die erste Ausführungsform einer Drosseleinrichtung aus Fig. 1a und 1b in Draufsicht, wobei die Drosseleinrichtung in ihrem Betriebszustand, d.h. in einer Abgasleitung eingebaut, gezeigt ist;
- Fig. 3 grobschematisch eine zweite Ausführungsform einer Drosseleinrichtung gemäß dem ersten und zweiten Aspekt vorliegender Erfindung in Draufsicht, wobei die Drosseleinrichtung in ihrem Betriebszustand, d.h. in einer Abgasleitung eingebaut, gezeigt ist;
- Fig. 4 grobschematisch eine dritte Ausführungsform einer Drosseleinrichtung gemäß dem ersten und zweiten Aspekt vorliegender Erfindung in Draufsicht, wobei die Drosseleinrichtung in ihrem Betriebszustand, d.h. in einer Abgasleitung eingebaut, gezeigt ist;
- Fig. 5 grobschematisch eine vierte Ausführungsform einer Drosseleinrichtung gemäß dem ersten und zweiten Aspekt vorliegender Erfindung in Draufsicht, wobei die Drosseleinrichtung in ihrem Betriebszustand, d.h. in einer Abgasleitung eingebaut, gezeigt ist; und
- Fig. 6 grobschematisch eine Abgasleitungsanordnung gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung in Querschnittsansicht.

[0030] In Fig. 1a und 1b ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Drosseleinrichtung gemäß dem ersten und zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung dargestellt, die allgemein mit 10 gekennzeichnet ist. Die Drosseleinrichtung 10 umfasst einen Trägereinsatz 12 mit einem kreisrunden Ringgehäuse 14, zwei im Inneren des Ringgehäuses 14 und an einer Innenfläche desselben befestigte Stegelemente 16, die sich in ihren Mitten unter einem rechten Winkel kreuzen, insgesamt vier aus Bimetallblech gebildete identische Klappenelemente 18 mit einem unteren und einem oberen Randbereich 18a und 18b, sowie eine Mehrzahl von Halterungselementen 20, von denen jeweils drei ein Klappenelement 18 bzw. dessen unteren Randbereich 18a mit dem jeweiligen Stegelement 16 in Verbindung bringen.

[0031] In Fig. 2 ist die Drosseleinrichtung 10 aus Fig.

1A im betriebsmäßigen Zustand, d.h. eingebaut in einer Abgasleitung 22, dargestellt. Vier Abstandshalter 24, die sich radial zwischen einer Umfangsfläche des Ringgehäuses 14 und einer Innenfläche der Abgasleitung 22 erstrecken, halten die Drosseleinrichtung 10 von der Innenseite der Abgasleitung 22 entfernt, so dass ein in der Abgasleitung geführter Abgasstrom zwischen der Innenseite der Abgasleitung 22 und der Umfangsfläche der Drosseleinrichtung 10 diese passieren kann. Der Abgasstrom ist nur in Fig. 1b schematisch mittels eines Pfeils L gekennzeichnet. In den Fig. 1A, 2 bis 5 verläuft der Abgasstrom im Wesentlichen orthogonal zur Blattebene.

[0032] Die in Fig. 1a und 1b dargestellte Drosseleinrichtung 10 hat die Funktion, in der Abgasleitung 22 eingebaut den Strömungswiderstand derselben in Abhängigkeit von der Temperatur des Abgasstroms einzustellen, wobei die Drosseleinrichtung 10 für einen bestimmten Temperaturbereich mit zunehmender Abgasstromtemperatur den Strömungswiderstand reduziert. Die durch die Abgasleitung 22 abzuleitenden Abgase entstammen einer nicht dargestellten Festbrennstofffeuerstätte, wie etwa ein offener oder geschlossener Kamin für Holz.

[0033] In Fig. 1a und 1b haben die Klappenelemente 18 eine Stellung maximaler Öffnung entsprechend dem Zustand der Drosseleinrichtung 10 eingenommen, in dem sie den größtmöglichen Strömungsquerschnitt der Abgasleitung 22 bereitstellt. Dieser Zustand entspricht jener Situation, in der die Festbrennstofffeuerstätte außer Betrieb ist. In der Stellung maximaler Öffnung sind die Klappenelemente 18, die in dieser Stellung alle eine im Wesentlichen unverformte plane Gestalt aufweisen, mittels der Halterungselemente 20 parallel zu und in Anlage mit einer jeweiligen planen Seitenfläche 16a der Stegelemente 16 angeordnet.

[0034] Bei einer Inbetriebnahme der Festbrennstofffeuerstätte gelangen von der Feuerstätte abgegebene Abgase in die Abgasleitung 22 und geraten anschließend in Kontakt mit den sich in der Stellung maximaler Öffnung befindlichen Klappenelemente 18, so dass sich die Temperatur der aus Bimetallblech gebildeten Klappenelemente 18 erhöht. Aufgrund eines allgemein bekannten und daher nicht näher zu erläuternden Bimetalleffekts des Bimetallblechs, hat diese Temperaturerhöhung zur Folge, dass die Klappenelemente 18 einer der Abgasstromtemperatur entsprechenden Verformung eingehen. Im verformten Zustand weisen die Klappenelemente 18 eine gekrümmte Gestalt auf, wobei der obere Randbereich 18b von der entsprechenden Stegelementseitenfläche 16a entfernt ist, und zwar umso weiter je höher die Abgastemperatur ist, während der untere Randbereich 18a von den Halterungselementen 20 an den Seitenflächen 16a gehalten wird. Durch diese Verformung krümmt sich der obere Rand 18b mit zunehmender Abgasstromtemperatur von der Seitenfläche 16a weg in den Abgasstrom hinein, was insgesamt zu einer Erhöhung des Strömungswiderstands der Abgasleitung 22 führt. Über eine bestimmte Grenztemperatur sind die Klappen-

elemente 18 dermaßen gekrümmt, dass sie mit ihren oberen Randbereichen 18b gegen die Innenseite der Abgasleitung 22 anschlagen. In dieser Stellung der maximalen Drosselung der Klappenelemente 18 wird ein Durchströmen des Abgasstromes durch das Ringgehäuse 14 weitestgehend verhindert, wie dies in Fig. 2 ersichtlich ist. Wie oben bereits erwähnt wurde, besteht für den Abgasstrom weiterhin die Möglichkeit seitlich, d.h. zwischen der Umfangsfläche der Drosseleinrichtung 10 und der Innenseite der Abgasleitung 22, die Drosseleinrichtung 10 zu passieren.

[0035] Da der Bimetalleffekt reversibel ist, ist ein Übergang zwischen der Stellung maximaler Drosselung in Fig. 18 und der Stellung maximaler Öffnung in Fig. 1a und 1b ohne weiteres möglich, etwa wenn aufgrund eines AußerBetrieb-Setzens der Festbrennstofffeuerstätte die Abgasstromtemperatur sinkt.

[0036] Es ist allgemein bekannt, dass im Vergleich zu Gasfeuerstätten bei Festbrennstofffeuerstätten Abgase mit deutlich höheren Temperaturen entstehen. Ferner treten bei Festbrennstofffeuerstätten häufig große Temperaturgradienten des Abgasstroms auf, die für Klappenelemente 18 aus Bimetall eine große Belastung darstellen. Um die Gefahr einer Überlastung der Klappenelemente 18 in Form einer plastischen Deformation, die besonders im Verbindungsbereich zwischen der Klappenelemente 18 und den Stegelementen 16 bzw. im unteren Randbereich 18a droht, zu entgegnen, sind die Halterungselemente 20 derart gestaltet, dass sie elastisch nachgiebig die Klappenelemente 18 mit den Stegelementen 16 verbinden und dabei die Klappenelemente 18 unter einem gewissen Spiel, d.h. beweglich, an den Stegelementen 16 halten. Die Halterungselemente 20 sind so in der Lage, gegebenenfalls auftretende Überlastungskräfte der Klappenelemente 18 infolge eines starken Temperaturanstiegs der Klappenelemente 18 aufzunehmen, indem sie die Verformungsbewegung der Klappenelemente 18 elastisch nachgeben.

[0037] In Bezug auf Fig. 1a und 1b umfasst zu diesem Zweck jedes Halterungselement 20 einen Stift 20a mit einem an einem Ende des Stifts 20a angeformten abstehenden Stiftkragen 20a', eine den Stift 20a umfassende Druckfeder 20b sowie einen an einem anderen Ende des Stifts 20a angeordneten Sicherungsring 20c. Der Stift 20a durchsetzt zwei sich überlappende Löcher des jeweiligen Stegelements 16 sowie des jeweiligen Klappenelements 18 und ist gegen ein Durchrutschen dank des Sicherungsring 20c gesichert. Dadurch, dass die Druckfeder 20b einenends an dem Klappenelement 18 und anderenends an dem Stiftkragen 20a' abgestützt ist, drängt sie das Klappenelement 18 in seine Stellung maximaler Öffnung. Die Feder 20b wirkt daher einer Verformungsbewegung des Klappenelements 18 entgegen.

[0038] In den Fig. 3 bis 5 sind weitere Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Drosseleinrichtung dargestellt, die allgemein mit 110, 210 und 310 gekennzeichnet sind. Diese Drosseleinrichtungen 110, 210, 310 unterscheiden sich in ihrer Funktionsweise nicht von der

bereits vorstehend erläuterten Drosseleinrichtung 10 aus Fig. 1a, 1b und 2. Der Einfachheit halber weisen daher Bauteile in den Fig. 3 bis 5 der Drosseleinrichtungen 110, 210 und 310 die gleichen Bezugszeichen wie jene von analogen Bauteilen der Drosseleinrichtung 10 auf, jedoch um einen Faktor 100, 200 bzw. 300 erhöht. Ferner ist anzumerken, dass bei allen Drosseleinrichtungen 110, 210 und 310 in den Fig. 3 bis 5 die Klappenelemente analog zu Fig. 2 in ihrer Stellung maximaler Drosselung gezeigt sind.

[0039] Die in Fig. 3 abgebildete Drosseleinrichtung 110 umfasst ebenfalls ein Ringgehäuse 114, jedoch sind hier die Klappenelemente 118 mittels Halterungselementen 120 an sich radial zwischen einer Innenseite der Abgasleitung 122 und einer Umfangsfläche des Ringgehäuses 114 erstreckenden planen Halterungsstegen 117 angebracht. In dem in Fig. 3 dargestellten Zustand der Drosseleinrichtung 110 ist daher ein Passieren des Abgasstroms nur durch das Ringgehäuse 114 hindurch möglich. Die Halterungsstege 117 sind ferner einenends an der Innenfläche der Abgasleitung 122 und anderenends mit der Umfangsfläche des Ringgehäuses 114 befestigt und weisen sowohl die Funktion der oben beschriebenen Stegelemente 16 als auch der Abstandhalter 24 der Drosseleinrichtung 10 aus Fig. 1a, 1b und 2 auf.

[0040] In Fig. 4 ist die Drosseleinrichtung 210 dargestellt, die durch einen Trägereinsatz 212 mit zwei zueinander parallelen und voneinander beabstandeten Tragewänden 227 charakterisiert ist. Die Klappenelemente 218 sind mittels Halterungselementen 220 an den Tragewänden 227 derart angebracht, dass sie zwischen der Innenseite der Abgasleitung 222 und den Tragewänden 227 angeordnet sind. Die Tragewände 227 sind dabei an der Innenseite der Abgasleitung 222 befestigt. Außerdem kann der Abgasstrom ungehindert zwischen den Tragewänden 227 die Drosseleinrichtung 210 passieren.

[0041] Als einzigen Unterschied zur vorstehend diskutierten Drosseleinrichtung 210 weist die Drosseleinrichtung 310 aus Fig. 5 zwei zusätzliche Tragewände 319 mit zwei zusätzlichen Klappenelemente 318 auf, die gemeinsam mit den Tragewänden 327 einen Durchgang für den Abgasstrom bilden.

[0042] Im folgenden wird eine Abgasleitungsanordnung 410 gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung anhand von Fig. 6 erläutert. Die Abgasleitungsanordnung 410 umfasst einen Hauptabgaskanal 412, der mit einer Abgas abgebenden Feuerstätte 414 gekoppelt ist, eine in den Hauptabgaskanal 412 angeordnete Drosseleinrichtung 416 zum Steuern eines in dem Hauptabgaskanal 412 geführten Abgasstroms L1, zwei die Abgasströme L2 und L3 führende Nebenabgaskanäle 418, die von dem Hauptabgaskanal 412 stromaufwärts von der Drosseleinrichtung 414 abzweigen, sowie einen Wärmetauscher 420. Der Hauptabgaskanal 412 und die Nebenabgaskanäle 418 sind derart ausgebildet, dass sie ihre Abgasströme L1, L2 und L3 stromabwärtig von der Drosseleinrichtung 416 und dem Wär-

metauscher 420 zusammenführen.

[0043] Der Wärmetauscher 420 selbst umfasst einen ringförmigen Speicherbehälter 422, in dessen ebenfalls ringförmigen Hohlraum 424 zu erwärmendes Wasser 426 gespeichert ist, den Hohlraum 424 durchziehende Nebenabgasrohre 428, sowie einen Ein- und Auslass 430 und 432 zum Befüllen bzw. Entleeren des Speicherbehälters 422.

[0044] Der Wärmetauscher 420 hat die Funktion Wärmeenergie den Abgasströmen L1, L2 und L3, die alle- samt von der Feuerstätte 414 stammen, zu entziehen und auf das zu erwärmende Wasser 426 zu übertragen. Das durch den Wärmetauscher 420 erwärmte Wasser 426 kann dann als Wärmeenergieträger einer Energie- nutzungsmaßnahme zur Verfügung gestellt werden, wie beispielsweise der Beheizung des der Abgasleitungsan- ordnung 410 zugehörigen Gebäudes mit dem Wasser 426 als Heizungswasser.

[0045] Die Wärmeübertragung von dem in dem Haupt- abgaskanal 412 geführten Abgasstrom L1 erfolgt über eine rohrförmige und wärmeleitende Innenwand 434 des Speicherbehälters 422, die einen Teil des Hauptabgas- kanals 412 definiert. Um Wärme von den Abgasströmen L2 und L3 an das Wasser zu übertragen, werden Abgas- ströme L2 und L3 durch die Nebenabgasrohre 428 ge- leitet, die Teilabschnitte der Nebenabgaskanäle 418 bil- den. Diese stehen mit ihren wärmeleitenden Rohrwän- den sowohl mit den Abgasströmen L2 und L3 als auch mit dem Wasser 426 in Wärmekontakt, so dass Wärme von den Abgasströmen L2 und L3 an das Wasser 426 geleitet werden kann.

[0046] Als Drosseleinrichtung 414 kommen alle oben diskutierten in den Fig. 1a, 1b, 2 bis 5 dargestellten Dros- seleinrichtungen 10, 110, 210 und 310 in Frage. Wie oben bereits ausführlich erläutert wurde, verfügen diese allesamt über die Eigenschaft, den Strömungswider- stand des Hauptabgaskanals 412 zu steuern, und zwar derart dass mit zunehmender Temperatur des Abgas- stroms L1 der Strömungswiderstand des Hauptabgas- kanals 412 erhöht wird. In Bezug auf die Abgasleitungs- anordnung 410 hat dies zur Folge, dass mit Zunahme der Abgastemperatur die Strömungswiderstände der Ne- benabgaskanäle 418 im Verhältnis zu dem Strömungs- widerstand des Hauptabgaskanals 412 reduziert sind und damit die Nebenabgasströme L2 und L3 gegenüber dem Strom L1 an Stärke gewinnen. Die Abgasleitungs- anordnung 410 ist daher in der Lage, unter Sicherstellung einer ausreichenden Ableitung der Abgasströme L1, L2 und L3 an eine Gebäudeumgebung energieeffizient Wär- me aus den Abgasströmen L1, L2 und L3 rückzugewin- nen.

Patentansprüche

1. Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) für eine an einer Feuerstätte (414), insbesondere an einer Fest- brennstofffeuerstätte, angeschlossene Abgaslei-

tungsanordnung (410) mit einem Hauptabgaskanal (22; 412), der einen abzuführenden Abgasstrom (L; L1) leitet, umfassend einen in den Hauptabgaskanal (22; 412) einsetzbaren Trägereinsatz (12; 112; 212; 312) an dem wenigstens ein von einem Bimetall in Abhängigkeit von der Bimetalltemperatur gesteuertes Klappenelement (18; 118; 218; 318) zur Ände- rung des freien Strömungsquerschnitts des Haupt- abgaskanals (22; 412) nach Maßgabe von Änderun- gen der Abgastemperatur angeordnet ist, wobei die Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) den Strö- mungsquerschnitt des Hauptabgaskanals (12; 422) mit zunehmender Abgastemperatur zumindest in ei- nem bestimmten Temperaturbereich aufgrund der Wirkung des Klappenelements (18; 118; 218; 318) verringert.

2. Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) nach An- spruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Stellung des Klappenelements (18; 118; 218; 318) maximaler Drosselung der Hauptabgaskanal (22; 412) nicht vollständig gesperrt ist.
3. Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) nach An- spruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klappenele- ment (18; 118; 218; 318) das Bimetall, insbesondere ein Bimetallblech, als integralen Bestandteil umfasst oder daraus gebildet ist.
4. Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) nach An- spruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klappenele- ment (18; 118; 218; 318) aus Bimetallblech gebildet ist und Schlitze aufweist, die sich senkrecht zu einer Krümmungsachse des Klappenelements (18; 118; 218; 318) erstrecken.
5. Drosseleinrichtung (110; 210; 310) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** der Trägereinsatz (112; 212; 312) aus wenigstens einem planen Wandelement (117; 227; 319) zur Anbringung des Klappenelements (118; 218; 318) an den Trägereinsatz (112; 212; 312), insbesondere aus vier planen miteinander ver- bundenen Wandelementen (227; 319), aufgebaut ist.
6. Drosseleinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägereinsatz (12) ein im Wesentlichen kreisrundes Ringgehäuse (14) mit zwei in seinem Inneren angeordneten und im Wesentlichen unter einem rechten Winkel kreuzenden planen Stegelementen (16) umfasst, an de- nen das wenigstens eine Klappenelement (18), vor- zugsweise genau vier Klappenelemente (18), ange-

bracht ist bzw. sind.

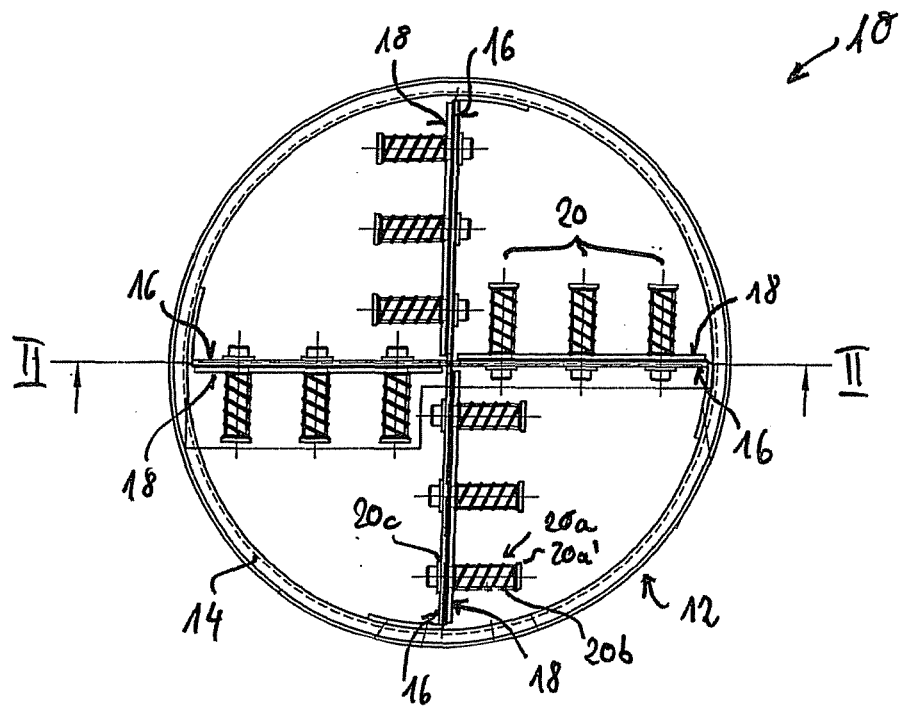
7. Drosseleinrichtung (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (10; 110) wenigstens zwei Klappenelementen (18; 118) aufweist, die die gleiche Form aufweisen. 5
8. Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) für eine an einer Feuerstätte (414), insbesondere an einer Festbrennstofffeuerstätte, angeschlossene Abgasleitungsanordnung (410) mit einem Hauptabgaskanal (22; 412), der einen abzuführenden Abgasstrom leitet (L, L1), umfassend einen in den Hauptabgaskanal (22; 412) einsetzbaren Trägereinsatz (12; 112; 212; 312), an dem wenigstens ein von einem Bimetall in Abhängigkeit von der Bimetalltemperatur gesteuertes Klappenelement (18; 118; 218; 318) zur Änderung des freien Strömungsquerschnitts des Hauptabgaskanals (22; 412) nach Maßgabe von Änderungen der Abgastemperatur angeordnet ist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Klappenelement (18; 118; 218; 318) selbst aus dem Bimetall gebildet ist und mittels wenigstens einer elastisch nachgiebig wirkenden Halterungsanordnung (20; 120; 220; 320) so mit dem Trägereinsatz (12; 112; 212; 312) verbunden ist, dass es an dem Verbindungsbereich relativ zum Trägereinsatz (12; 112; 212; 312) gegen eine elastische Vorspannkraft der Halterungsanordnung (20; 120; 220; 320) bewegbar ist. 10
15
20
25
30
9. Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) nach Anspruch 8, wobei das Klappenelement (18; 118; 218; 318) an einem am Trägereinsatz (12; 112; 212; 312) angeordneten Stift (20a) der Halterungsanordnung (20; 120; 220; 320) mit Spiel verschiebbar gelagert und mittels einer Feder (20b) zu einer Grundstellung hin vorgespannt ist 35
40
10. Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) nach Anspruch 9, wobei die elastische Feder eine auf dem Stift (20a) aufsitzende Druckfeder (20b) ist, die sich mit einem Ende an dem Klappenelement (18; 118; 218; 318) abstützt und dieses zur Grundstellung hin zu drücken sucht. 45
11. Abgasleitungsanordnung (410) für eine Feuerstätte (414), mit einer Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend einen die Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) enthaltenden Hauptabgaskanal (412), sowie wenigstens einen Nebenabgaskanal (418), der von dem Hauptabgaskanal (412) stromaufwärts von der Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) abzweigt. 50
55
12. Abgasleitungsanordnung (410) nach Anspruch 11,

wobei der Nebenabgaskanal (418) mit einem Wärmetauscher (420) in Verbindung steht, um Wärme an ein in dem Wärmetauscher (420) zu erwärmendes Medium (426) abzugeben.

13. Abgasleitungsanordnung (410) nach Anspruch 12, wobei der Nebenabgaskanal (418) und der Hauptabgaskanal (412) derart ausgebildet sind, dass sie ihre Abgasströme (L1, L2, L3) stromabwärtig von dem Wärmetauscher (420) und stromabwärtig von der Drosseleinrichtung (10; 110; 210; 310) wieder zusammenführen können.

Fig. 1

a)



b)

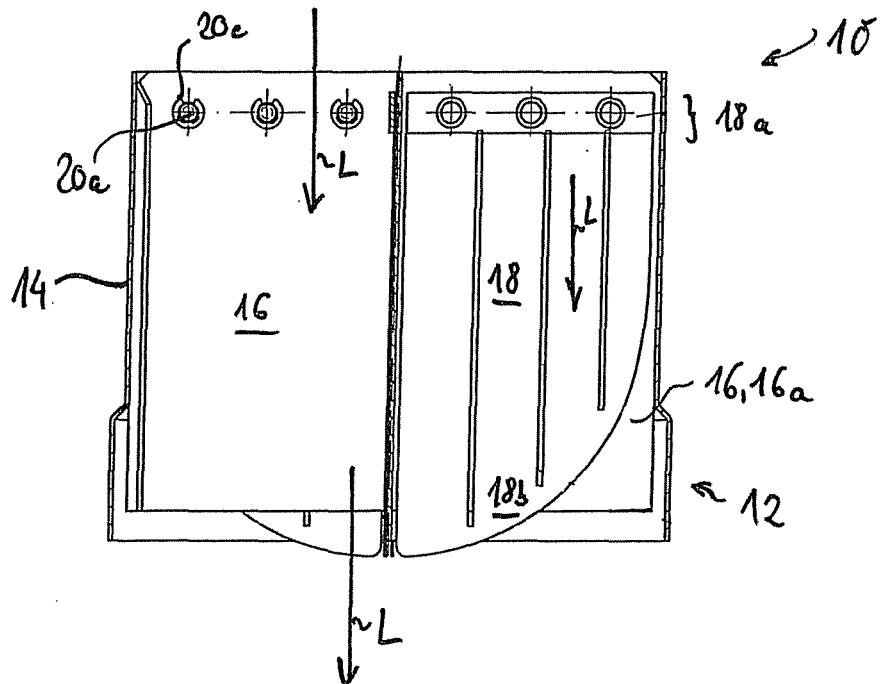


Fig. 2

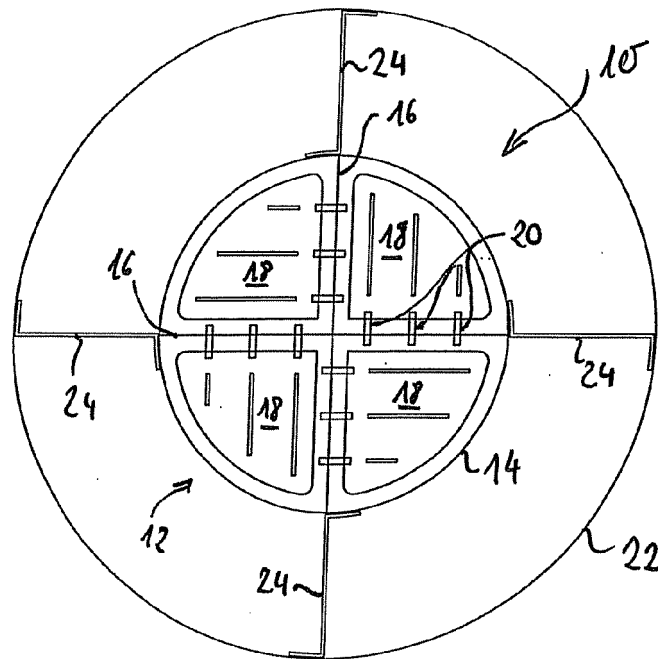


Fig. 3

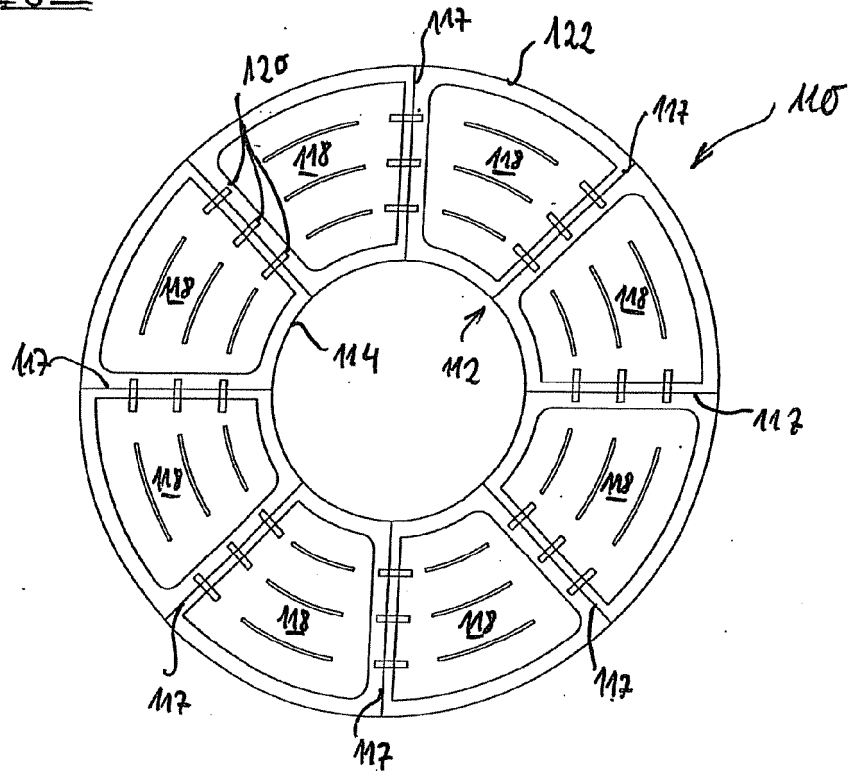


Fig. 4

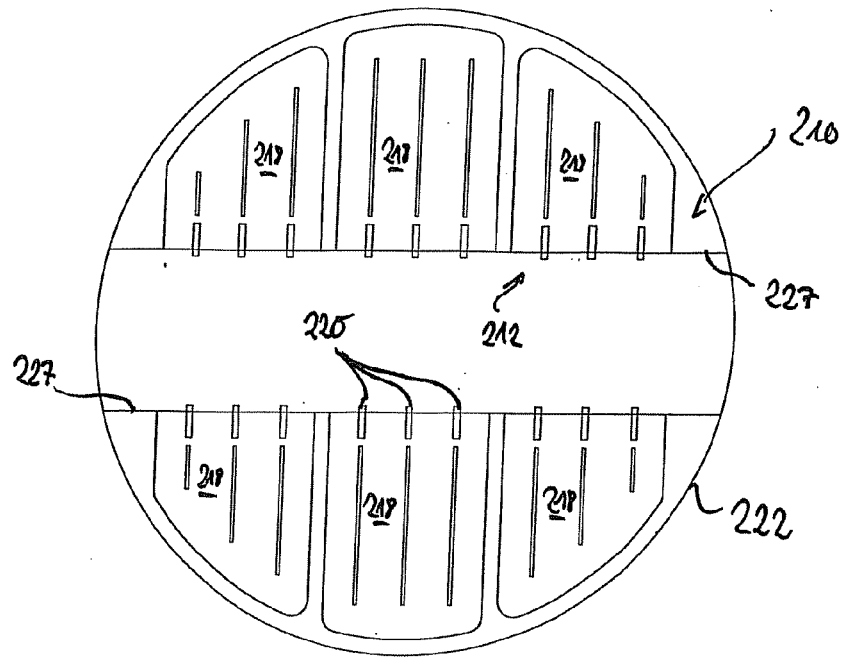


Fig. 5

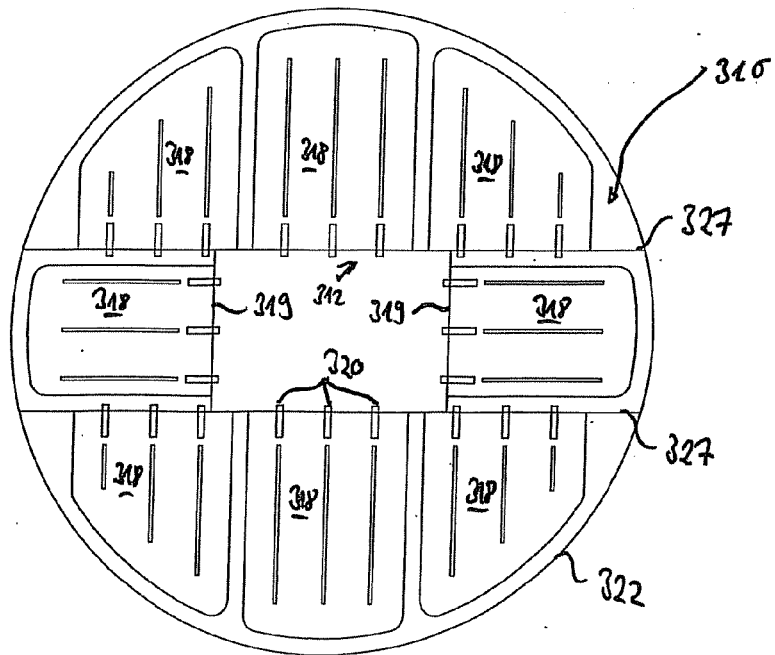
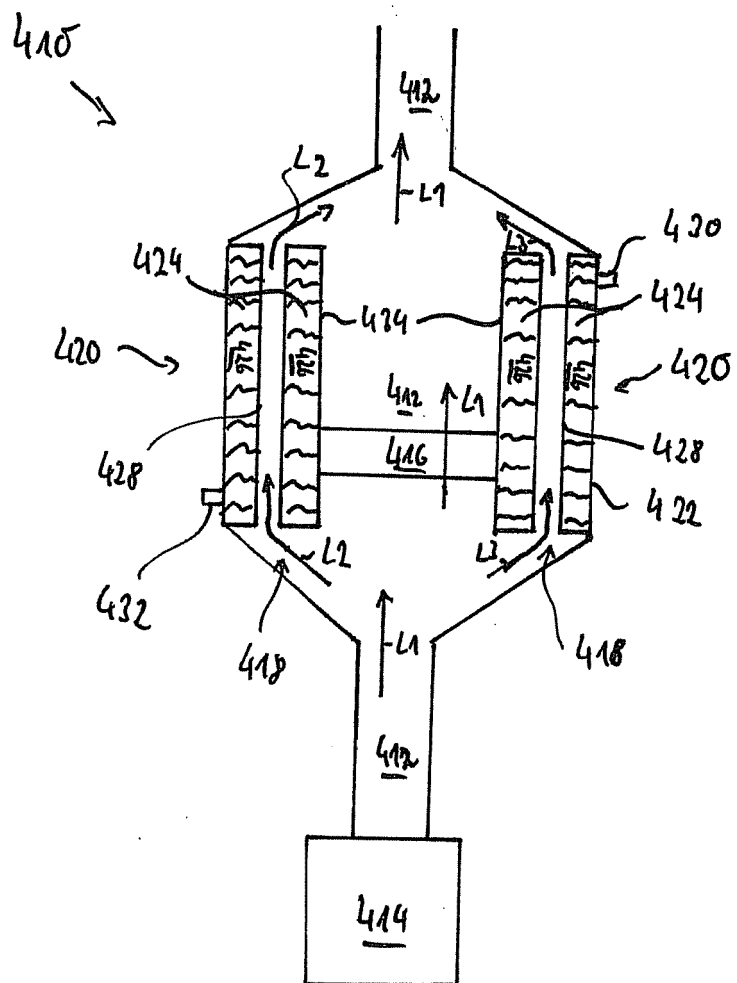


Fig. 6



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 2705398 [0002]