



(10) **DE 10 2012 203 641 A1** 2013.09.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 203 641.5**

(22) Anmeldetag: **08.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **12.09.2013**

(51) Int Cl.: **B01D 45/08 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**MAHLE International GmbH, 70376, Stuttgart, DE**

(74) Vertreter:  
**BRP Renaud & Partner, 70173, Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Reinhardt, Alexander, 74626, Bretzfeld, DE;**  
**Knandel, Thomas, 74613, Öhringen, DE;**  
**Püttmann, Herbert, 74639, Zweiflingen, DE**

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

DE	42 09 225	C2
DE	10 2007 040 595	A1
DE	202 11 372	U1
AT	502 443	A1
US	3 796 024	A
EP	2 332 628	A1
JP	H07- 229 617	A

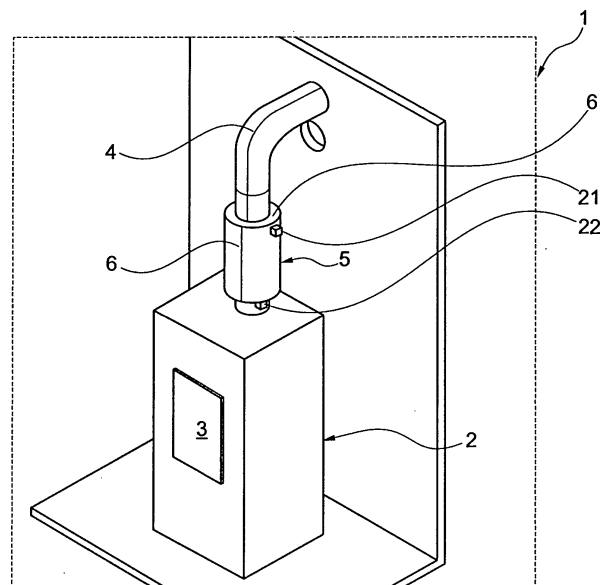
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Partikelfiltervorrichtung für eine Feuerungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Partikelfiltervorrichtung (5) zum Entfernen von Partikeln aus Abgas einer Feuerungsvorrichtung (1) mit einer Filterstruktur (11), die in einem Abgasströmungspfad (10) angeordnet ist und vom Abgas durchströmbar ist, wobei sich im Abgas mitgeführte Partikel an der Filterstruktur (11) anlagern.

Ein vereinfachter Aufbau ergibt sich mithilfe eines Filtergehäuses (6), das einen Abgaseinlass (7), einen Abgasauslass (8) und einen Innenraum (9) aufweist, in dem der Abgaspfad (10) vom Abgaseinlass (7) zum Abgasauslass (8) verläuft und in dem die Filterstruktur (11) angeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Partikelfiltervorrichtung zum Entfernen von Partikeln aus Abgas einer Feuerungs Vorrichtung, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine Feuerungs Vorrichtung, insbesondere eine Hausfeuerungs Vorrichtung, vorzugsweise eine Holzfeuerungs Vorrichtung, die mit einer derartigen Partikelfiltervorrichtung ausgestattet ist.

**[0002]** Aus der EP 2 332 628 A1 ist eine Partikelfiltervorrichtung zum Entfernen von Partikeln aus Abgas einer Feuerungs Vorrichtung bekannt, die mit einer Filterstruktur ausgestattet ist, die in einem Abgasströmungspfad angeordnet ist und die vom Abgas durchströmbar ist, wobei sich im Abgas mitgeführte Partikel an der Filterstruktur anlagern. Bei der bekannten Partikelfiltervorrichtung ist die Filterstruktur durch eine Vielzahl von Rückhalteelementen gebildet, die relativ zueinander beweglich sind und beispielsweise durch Borsten oder durch Lamellen oder durch Zotten gebildet sein können. Bei der bekannten Partikelfiltervorrichtung wird die Filterstruktur mit Hilfe einer entsprechenden Halterung unmittelbar in einem Kamin der Feuerungs Vorrichtung montiert, der im Betrieb der Feuerungs Vorrichtung das bei der Verbrennung entstehende Abgas von einem Brennraum der Feuerungs Vorrichtung abführt. Die bekannte Partikelfiltervorrichtung vereinfacht somit insbesondere eine nachträgliche Ausrüstung vorhandener Feuerungs Vorrichtungen mit der Partikelfiltervorrichtung, um so die Partikelemissionen der jeweiligen Feuerungs Vorrichtung zu reduzieren. Der Einbau der Filterstruktur in den Kamin der Feuerungs Vorrichtung ist dabei vergleichsweise aufwändig.

**[0003]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine derartige Partikelfiltervorrichtung bzw. für eine derartige Feuerungs Vorrichtung eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine vereinfachte Montage auszeichnet. Außerdem ist eine verbesserte Filtrationswirkung erwünscht.

**[0004]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0005]** Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, der Partikelfiltervorrichtung ein eigenes Filtergehäuse zuzuordnen, in dem die Filterstruktur besonders einfach angeordnet werden kann. Ein derartiges Filtergehäuse umfasst einen Abgaseinlass und einen Abgasauslass, wodurch das Filtergehäuse besonders einfach in einen Kamin einer Feuerungs Vorrichtung oder zwischen dem Kamin und einem Gehäuse der Feuerungs Vorrichtung eingebaut wer-

den kann. Die Verwendung eines separaten Filtergehäuses für die Partikelfiltervorrichtung ermöglicht es außerdem, die Dimensionierung des Filtergehäuses und somit auch die Dimensionierung der Filterstruktur weitgehend unabhängig von der Dimensionierung des Kamins zu wählen. Insbesondere ist es dadurch möglich, innerhalb des Filtergehäuses einen durchströmbar Querschnitt bereitzustellen, der größer ist als ein durchströmbarer Querschnitt des Kamins. In der Folge kann auch die Filterstruktur für den größeren Querschnitt des Filtergehäuses ausgelegt werden, wodurch höhere Abscheidegrade bei reduziertem Durchströmungswiderstand realisierbar sind.

**[0006]** Eine erfindungsgemäße Feuerungs Vorrichtung umfasst somit einen Brennraum, einen Kamin und eine Partikelfiltervorrichtung mit Filtergehäuse und Filterstruktur der vorstehend beschriebenen Art.

**[0007]** Die Filterstruktur besteht vorzugsweise aus einer Vielzahl faserförmiger oder fadenförmiger oder schnurförmiger oder drahtförmiger Elemente, die insbesondere eine gewellte Struktur besitzen können und die vorzugsweise hinsichtlich ihrer Längsrichtung im Wesentlichen gleichförmig orientiert sind, so dass sie quer zur ihrer Längsrichtung nebeneinander angeordnet sind. Diese Strukturelemente sind dabei elastisch und relativ zueinander beweglich. Die Strukturelemente sind dabei bevorzugt aus einem metallischen Werkstoff hergestellt. Zumindest an einem Längsende können die Strukturelemente mit Hilfe einer Halteeinrichtung relativ zueinander fixiert sein, so dass die jeweilige Halteeinrichtung eine Positionierung der Filterstruktur innerhalb des Filtergehäuses ermöglicht. Zwischen ihren Längsenden liegen die einzelnen Strukturelemente vorzugsweise lose aneinander an. Die Filtrationswirkung der Filterstruktur wird dabei durch die Packungsdichte der Strukturelemente innerhalb der Filterstruktur bestimmt. Je höher die Packungsdichte ist, also je größer die Anzahl der Strukturelemente pro Flächeneinheit oder Volumeneinheit ist, desto größer ist die Filtrationswirkung.

**[0008]** Bei Feuerungs Vorrichtungen, die mit einem Kamin arbeiten, erfolgt der Antrieb des Abgases vorzugsweise ausschließlich über den Kamineffekt, also über die Abzugsleistung des Kamins. Diese Abzugsleistung, die im Folgenden auch als Kaminzug bezeichnet wird, hängt dabei stark von der Temperatur des Abgases bzw. von der Temperatur des Brennraums bzw. des Kamins ab. Beim Anfeuern der Feuerungs Vorrichtung ist die Abgastemperatur vergleichsweise gering, so dass der Kaminzug entsprechend klein ist. Ist dagegen die Feuerungs Vorrichtung im Bereich des Brennraums aufgeheizt, ergeben sich hohe Abgastemperaturen und ein entsprechend vergrößerter Kaminzug.

**[0009]** Bei derartigen passiven Feuerungs Vorrichtungen ist die Verwendung von Partikelfiltervorrich-

tungen problematisch, da diese einen gewissen Durchströmungswiderstand besitzen. Während bei hohen Abgastemperaturen der große Kaminzug in der Regel ausreicht, das Abgas durch die Filterstruktur hindurchzuziehen, kann bei niedrigen Abgastemperaturen, also vorzugsweise beim Anfeuern der Feuerungsvorrichtung der Kaminzug zu klein sein, um ausreichend Abgas durch die Filterstruktur hindurchzuziehen. Die Folge ist eine starke Rauchentwicklung im Brennraum. Ebenso kann das Feuer wieder erlöschen.

**[0010]** Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann nun eine Kompressionseinrichtung vorgesehen sein, die dazu ausgestaltet ist, dass sie abhängig von der Temperatur des Abgases die Filterstruktur komprimiert. Dabei ist diese Kompressionseinrichtung zweckmäßig so ausgelegt, dass sie bei niedriger Abgastemperatur eine möglichst geringe Kompression der Filterstruktur erzeugt, so dass innerhalb der Filterstruktur nur eine sehr geringe Packungsdichte vorliegt. Mit zunehmender Abgastemperatur erhöht die Kompressionseinrichtung die Kompression der Filterstruktur, so dass bei einer hohen Abgastemperatur eine entsprechend hohe Packungsdichte innerhalb der Filterstruktur vorliegt. Die Packungsdichte der Filterstruktur korreliert jedoch mit dem Durchströmungswiderstand der Filterstruktur. Das bedeutet, dass es mit Hilfe der Kompressionseinrichtung möglich ist, für niedrige Abgastemperaturen einen geringen Durchströmungswiderstand einzustellen, der insbesondere so gering ausgelegt werden kann, dass auch ein kleiner Kaminzug ausreicht, das Abgas durch die Filterstruktur hindurchzuziehen. Dabei wird durchaus eine mit der reduzierten Packungsdichte einhergehende reduzierte Reinigungswirkung in Kauf genommen. Mit zunehmender Abgastemperatur und in der Folge mit zunehmendem Kaminzug führt die Kompression der Filterstruktur zu einer zunehmenden Packungsdichte, was die Filtrationswirkung verbessert. Der dabei gleichzeitig zunehmende Durchströmungswiderstand wird durch den zunehmenden Kaminzug kompensiert, so dass stets ausreichend Abgas durch die Filterstruktur abgezogen werden kann.

**[0011]** Die Kompressionseinrichtung kann beispielsweise zumindest ein Stellelement aufweisen, das die Filterstruktur zum Komprimieren zusammendrücken kann. Ein derartiges Stellelement kann beispielsweise durch ein Bimetall-Bauteil oder durch ein Bauteil aus einer Formgedächtnislegierung gebildet sein, so dass es sich dementsprechend temperaturabhängig reversibel verformt. Somit arbeitet die Kompressionseinrichtung bevorzugt passiv bzw. stromlos, was den Energieverbrauch und den Installationsaufwand reduziert.

**[0012]** Die Strukturelemente der Filterstruktur sind wie vorstehend erwähnt, vorzugsweise länglich und

quer zu ihrer Längsrichtung nebeneinander angeordnet und in ihrer Längsrichtung im Wesentlichen gleichförmig orientiert. Die Kompression der Filterstruktur erfolgt mit Hilfe der Kompressionseinrichtung nun bevorzugt quer zur Orientierung der Strukturelemente, so dass also beim Komprimieren die Abstände benachbarter Strukturelemente reduziert werden.

**[0013]** In die Kompressionseinrichtung, vorzugsweise in das jeweilige Stellelement kann entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung ein Knackmechanismus integriert sein, der bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur beim Aufheizen ein schlagartiges Komprimieren und/oder beim Abkühlen ein schlagartiges Dekomprimieren auslöst. Diese schlagartige bzw. gestufte Kompression bzw. Dekompression führt zu einer raschen Bewegung der Strukturelemente relativ zueinander, was zu einem effizienten Abreinigen von an der Filterstruktur angelagerten Partikeln führt. Auf diese Weise kann somit eine Selbstreinigungsfunktion für die der Filterstruktur in die Kompressionseinrichtung integriert werden.

**[0014]** Alternativ dazu kann die Kompressionseinrichtung auch so konzipiert sein, dass sie die Kompression bzw. die Dekompression der Filterstruktur stufenlos und weitgehend proportional zur Abgastemperatur durchführt.

**[0015]** Ein Großteil der im Abgas mitgeführten Partikel besteht aus Ruß, also aus unverbranntem Kohlenstoff. Gerade bei niedrigen Temperaturen kann vergleichsweise viel Ruß entstehen, wodurch eine Filterstruktur, die für eine hohe Abscheidewirkung konzipiert ist, vergleichsweise rasch zusetzt. Gesucht ist daher auch eine Lösung, die eine Regeneration der Filterstruktur während des Betriebs der Feuerungsvorrichtung ermöglicht.

**[0016]** Dieses Problem wird bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform dadurch gelöst, dass die Filterstruktur mit einer katalytisch aktiven Beschichtung ausgestattet ist. Eine derartige katalytisch aktive Beschichtung führt zu einer Reduktion der Selbstentzündungstemperatur der Partikelbeladung der Filterstruktur. Insbesondere kann mit Hilfe der katalytisch aktiven Beschichtung diese Selbstentzündungstemperatur so weit reduziert werden, dass im normalen Betrieb der Feuerungsvorrichtung diese Selbstentzündungstemperatur in der Regel überschritten wird. Folglich kommt es bei hinreichend aufgeheizter Feuerungsvorrichtung zu einer Selbstentzündung und zu einem Abbrand der Partikelbeladung der Filterstruktur. Die Filterstruktur ist dadurch wieder weitgehend regeneriert.

**[0017]** Das Filtergehäuse kann zweckmäßig zylindrisch sein und quer zu seiner Längsmittelachse einen Innenquerschnitt besitzen, der größer ist als ein Einlassquerschnitt des Abgaseinlasses und grö-

ßer ist als ein Auslassquerschnitt des Abgasauslasses. Der Abgaseinlass und der Abgasauslass können nun zweckmäßig bezüglich der Längsmittelachse des Filtergehäuses axial zueinander fluchtend, vorzugsweise im Einbauzustand der Partikelfiltervorrichtung übereinander, am Filtergehäuse angeordnet sein. Bei einer derartigen Struktur des Filtergehäuses weist die Filterstruktur vorzugsweise einen ringförmigen und konischen Mantelkörper auf, der coaxial zur Längsmittelachse des Filtergehäuses im Filtergehäuse angeordnet ist und sich dabei in Richtung zum Abgaseinlass hin trichterförmig verjüngt. Eine derartige Ausführungsform führt dazu, dass bei einem mechanischen Abreinigen der Filterstruktur, z.B. durch ein Klopfen oder Rütteln oder Schlagen der Filterstruktur, ein großer Anteil der sich lösenden Partikel entlang der trichterförmigen Filterstruktur schwerkraftbedingt in Richtung Einlassöffnung fällt bzw. rieselt. Somit gelangen die abgereinigten Partikel letztlich durch die Einlassöffnung hindurch in den Brennraum, der im Falle einer Holzfeuerungsanlage ohnehin mit einer entsprechenden Auffangvorrichtung für Verbrennungsrückstände ausgestattet ist, z.B. ein Aschebehälter.

**[0018]** Besonders zweckmäßig ist dabei eine Kombination mit einer Kompressionseinrichtung, insbesondere der vorstehend beschriebenen Art. Die Kompressionseinrichtung ist hierzu am anströmseitigen Endbereich der Filterstruktur angeordnet, um diesen zweckmäßig konzentrisch zur Längsmittelachse temperaturabhängig komprimieren bzw. dekomprimieren zu können. Besonders vorteilhaft ist nun eine Ausführungsform, bei welcher die Kompressionseinrichtung und die Filterstruktur so aufeinander abgestimmt sind, dass sich im dekomprimierten Zustand, also bei niedriger Temperatur in der Filterstruktur in deren anströmseitigen Endbereich eine zentrale Öffnung ausbildet, innerhalb der die Packungsdichte der Filterstruktur sehr niedrig ist. Insbesondere kann diese zentrale Öffnung bestenfalls frei von Strukturelementen der Filterstruktur sein, so dass die Filterstruktur die zentrale Öffnung ringförmig umschließt. Für das Anfeuern der Feuerungsanlage wird somit eine zentrale Durchgangsöffnung geschaffen, die den Abgaspfad durch die zentrale Öffnung hindurchführt, ohne dass das Abgas hierbei die Filterstruktur durchströmen muss. Die zentrale Öffnung repräsentiert somit einen Bypass zur Umgehung der Filterstruktur. Die Kompressionseinrichtung führt nun dazu, dass sich die zentrale Öffnung mit zunehmender Abgastemperatur schließt. Dies kann – wie vorstehend bereits erwähnt – stufenlos oder gestuft bzw. schlagartig erfolgen. Während der anströmseitige axiale Endbereich der Filterstruktur mit Hilfe der Kompressionseinrichtung verstellbar bzw. komprimierbar ist, kann der abströmseitige axiale Endbereich zweckmäßig fest am Filtergehäuse angeordnet sein, beispielsweise mit einer geeigneten, vorstehend bereits erwähnten Halteeinrichtung.

**[0019]** Das anströmseitige Ende der konischen Filterstruktur besitzt quer zur Längsmittelachse zweckmäßig einen Querschnitt, der kleiner ist als oder maximal gleich groß ist wie ein Öffnungsquerschnitt des Abgaseinlasses. Im Unterschied dazu besitzt das abströmseitige Ende der Filterstruktur zweckmäßig einen Querschnitt quer zur Längsmittelachse, der größer ist als ein Öffnungsquerschnitt des Abgasauslasses. Besonders vorteilhaft ist dabei eine Ausführungsform, bei der die Öffnungsquerschnitte von Abgaseinlass und Abgasauslass gleich groß sind.

**[0020]** Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform, bei der am zylindrischen Filtergehäuse der Abgaseinlass und der Abgasauslass bezüglich der Längsmittelachse des Filtergehäuses zueinander axial fluchtend, und insbesondere im Einbauzustand der Partikelfiltervorrichtung übereinander, angeordnet sind, kann die Filterstruktur entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform einen ringförmigen Mantelkörper aufweisen, der coaxial zur Längsmittelachse des Filtergehäuses im Filtergehäuse angeordnet ist, wobei eine Dichte der Filterstruktur innerhalb des Mantelkörpers in Richtung zum Abgaseinlass abnimmt. Sofern die Filterstruktur aus einer Vielzahl einzelner, länglicher Strukturelemente besteht, nimmt somit deren Packungsdichte in der Durchströmungsrichtung des Filtergehäuses zu. Das bedeutet, dass die Filterstruktur in einem proximal zum Abgaseinlass angeordneten Abschnitt eine geringere Reinigungswirkung besitzt als in einem distal zum Abgaseinlass angeordneten Abschnitt. Es hat sich gezeigt, dass sich eine derartige Konfiguration im Hinblick auf die insgesamt mit der Filterstruktur erzielbare Reinigungswirkung kaum nachteilig auswirkt. Allerdings ergibt sich durch diese Formgebung eine erheblich verbesserte Abreinigungswirkung für die Filterstruktur bei mechanischen Abreinigungsvorgängen, wie z.B. Klopfen oder Schlagen oder Rütteln der Filterstruktur. Besonders einfach lässt sich eine derartige Formgebung innerhalb der Filterstruktur bei länglichen Strukturelementen dadurch erreichen, dass die Strukturelemente nur an einem axialen Ende der Filterstruktur an einer Halteeinrichtung fixiert sind, während sie am entgegengesetzten axialen Ende im Wesentlichen freistehend sind, zumindest relativ zueinander.

**[0021]** Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Abreinigungseinrichtung ausgestattet sein, mit deren Hilfe die an der Filterstruktur angelagerten Partikel abgereinigt werden können. Mit Hilfe einer derartigen Abreinigungseinrichtung ist vorzugsweise eine willkürliche Abreinigung der Filterstruktur möglich. Zweckmäßig kann die Partikelfiltervorrichtung nun außerdem mit einem Staubsaugeranschluss ausgestattet sein, über den ein Saugrohr eines Staubsaugers angeschlossen werden kann. Hierdurch ist es möglich, die beim willkürlichen Ab-

reinigen der Filterstruktur gelösten Partikel mit einem Staubsauger über den Staubsaugeranschluss abzusaugen, insbesondere bevor die abgereinigten Partikel in den Brennraum der Feuerungsvorrichtung fallen. Auf diese Weise lässt sich eine zusätzliche Verunreinigung des Brennraums bzw. eines den Brennraum enthaltenden Gehäuses der Feuerungsvorrichtung beim Abreinigen der Partikelfiltervorrichtung vermeiden.

**[0022]** Der Staubsaugeranschluss ist dabei zweckmäßig rohseitig bzw. einlassseitig der Filterstruktur angeordnet. Im Einbauzustand befindet sich der Staubsaugeranschluss zweckmäßig unterhalb der Filterstruktur und vorzugsweise unterhalb des Abgaseinlasses. Beispielsweise kann der Staubsaugeranschluss unmittelbar am Filtergehäuse angeordnet sein. Ebenso kann das Filtergehäuse an seiner Außenseite mit einem Einlassanschlussstutzen ausgestattet sein, der den Abgaseinlass umschließt. Der Staubsaugeranschluss kann nun auch an diesem Einlassanschlussstutzen angeordnet sein.

**[0023]** Die Abreinigungseinrichtung arbeitet bevorzugt stromlos, so dass sie manuell betätigbar ist. Sie kann dabei einen Mechanismus umfassen, der ein Klopfen oder Schlagen oder Rütteln der Filterstruktur bewirkt. Besonders zweckmäßig ist eine Ausführungsform, bei der die Abreinigungseinrichtung mit Hilfe von Unterdruck betätigt bzw. ausgelöst werden kann, der mit Hilfe des Staubsaugers, der an den Staubsaugeranschluss angeschlossen ist, erzeugt werden kann. In diesem Fall wird die Abreinigungseinrichtung somit automatisch genau dann betätigt, wenn mit Hilfe des an den Staubsaugeranschluss angeschlossen Staubsaugers ein für die Absaugung der Partikel erforderlicher Unterdruck vorliegt.

**[0024]** Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die Partikelfiltervorrichtung mit einem ungesteuerten Bypass zur abgasseitigen Umgehung der Filterstruktur ausgestattet sein. Der ungesteuerte Bypass charakterisiert sich durch einen durchströmbar Querschnitt, der stets weitgehend unabhängig von der jeweiligen Abgastemperatur vorhanden ist und der insbesondere auch bei hohen Abgastemperaturen erhalten bleibt. Der ungesteuerte Bypass ermöglicht einen ungestörten Betrieb der Feuerungsvorrichtung auch für den Fall, dass sich die Filterstruktur während des Betriebs der Feuerungsvorrichtung soweit zusetzt, dass der Kaminzug nicht mehr ausreicht, hinreichend Abgas durch die Filterstruktur hindurchzuziehen. Die Saugwirkung des Kaminzugs verstärkt sich dann entsprechend am ungesteuerten Bypass, so dass für diesen Fall ausreichend Abgas durch den ungesteuerten Bypass abgezogen werden kann.

**[0025]** Der ungesteuerte Bypass charakterisiert sich durch einen durchströmbar Bypassquerschnitt, der

im Vergleich zu den durchströmbar Querschnitten des Abgaseinlasses und des Abgasauslasses klein ist. Bspw. beträgt der Bypassquerschnitt des ungesteuerten Bypasses maximal 25 % des durchströmbar Querschnitts des Abgaseinlasses bzw. des Abgasauslasses. Zweckmäßig ist der ungesteuerte Bypass am anströmseitigen Endbereich der Filterstruktur angeordnet. Insbesondere kann der ungesteuerte Bypass ringförmig zwischen dem Filtergehäuse und der ringförmigen Filterstruktur angeordnet sein.

**[0026]** Vorteilhaft kann am Filtergehäuse ein in den Innenraum vorstehender Ringkragen ausgebildet sein, an dem die Filterstruktur axial abgestützt ist. Der Ringkragen kann nun vollständig oder zumindest in einem an das Filtergehäuse anschließenden Bereich durch ein Lochblech bzw. durch ein Gitter gebildet sein. Die freien Querschnitte des Lochblechs bzw. des Gitters bilden nun den ungesteuerten Bypass, der radial zwischen Filtergehäuse und Filterstruktur an der Filterstruktur vorbeiführt. Besonders zweckmäßig kann nun für den ungesteuerten Bypass eine Reinigungseinrichtung vorgesehen sein, die dafür sorgt, dass sich am ungesteuerten Bypass anlagernde Verunreinigungen, insbesondere Partikel, wieder abgereinigt werden. Auf diese Weise kann der ungesteuerte Bypass vor einem Zusetzen durch sich anlagernde Partikel geschützt werden. Eine derartige Reinigungseinrichtung kann einen Mechanismus zum Abstreifen oder zum Klopfen oder Rütteln oder Schlagen umfassen. Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei welcher der Ringkragen vollständig oder zumindest in dem an das Filtergehäuse anschließenden Bereich mit zwei Lochblechen bzw. mit zwei Gittern ausgestattet ist, die bzgl. der Längsmittelachse axial aufeinander liegen und die relativ zueinander beweglich angeordnet sind. Bspw. kann das eine Lochblech bzw. das eine Gitter um die Längsmittelachse des Filtergehäuses drehbar auf das andere Lochblech bzw. auf das andere Gitter aufgelegt sein. Mithilfe eines entsprechenden Antriebs kann eine Relativverstellung zwischen den beiden Lochblechen bzw. zwischen den beiden Gittern bewirkt werden, die eine ausreichende Reinigungswirkung zum Abreinigen der sich an den Lochblechen bzw. an den Gittern anlagernden Partikel führt. Ein derartiger Antrieb kann bzw. mithilfe eines Bimetall-Bauteils bzw. mithilfe eines Bauteils aus einer Formgedächtnislegierung realisiert werden, so dass der entsprechende Antrieb stromlos und temperaturabhängig arbeitet.

**[0027]** Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die Partikelfiltervorrichtung einen gesteuerten Bypass aufweisen, der eine abgasseitige Umgehung der Filterstruktur ermöglicht, wobei dem gesteuerten Bypass ein Steuerelement zugeordnet ist, mit dessen Hilfe ein durchströmbar Querschnitt des Bypasses temperaturabhängig gesteuert werden kann. Ein derartiger gesteuerter Bypass kann für das Anfeuern der Feuerungsvorrichtung von Vorteil sein.

Beim Anfeuern ist die Abgastemperatur vergleichsweise gering, so dass der Kaminzug entsprechend klein ist. Je nach Konzeption der Filterstruktur reicht der Kaminzug beim Anfeuern nicht aus, um ausreichend Abgas durch die Filterstruktur hindurchzuziehen. Durch den gesteuerten Bypass kann für das Anfeuern eine Umgehung der Filterstruktur ermöglicht werden, so dass der hohe Durchströmungswiderstand der Filterstruktur nicht zum Tragen kommt. Bei höheren Temperaturen, bei denen der Kaminzug ausreicht, das Abgas durch die Filterstruktur zu ziehen, kann der gesteuerte Bypass entsprechend verschlossen werden, so dass in der Folge der Abgasstrom die Filterstruktur durchströmt und gereinigt wird.

**[0028]** Der gesteuerte Bypass charakterisiert sich durch einen durchströmbaren Bypassquerschnitt, der im Vergleich zu den durchströmbaren Querschnitten des Abgaseinlasses und des Abgasauslasses im geöffneten Zustand im Wesentlichen gleich oder ähnlich groß ist. Bspw. beträgt der Bypassquerschnitt des gesteuerten Bypasses im geöffneten Zustand mindestens 50 % des durchströmbaren Querschnitts des Abgaseinlasses bzw. des Abgasauslasses.

**[0029]** Gemäß einer Variante, bei der eine ringförmige Filterstruktur zum Einsatz kommt, kann der gesteuerte Bypass an einem axialen Endbereich, vorzugsweise auslassseitig, innerhalb der Partikelfiltervorrichtung ausgebildet sein. Dabei ist der gesteuerte Bypass konzentrisch in der Filterstruktur angeordnet, d.h. die Filterstruktur umschließt den gesteuerten Bypass ringförmig. Der gesteuerte Bypass kann bei einer solchen Ausführungsform zweckmäßig eine Klappe, vorzugsweise eine Schmetterlingsklappe, aufweisen, um den durchströmbaren Querschnitt des Bypasses steuern zu können. Zum Verdrehen der Klappe kann eine Welle vorgesehen sein, an der ein Antrieb zum Betätigen der Klappe angreifen kann. Bspw. kann zum Antreiben der Welle ein Bimetall-Bauteil oder ein Bauteil aus einer Formgedächtnislegierung verwendet werden, das ein temperaturabhängiges Verdrehen der Welle bzw. der Klappe bewirkt. Zusätzlich kann die Welle aus dem Filtergehäuse herausgeführt sein und an der Außenseite des Filtergehäuses eine Handhabe tragen, über die eine manuelle Betätigung der Klappe möglich ist.

**[0030]** Gemäß einer anderen Variante der Partikelfiltervorrichtung, bei der eine ringförmige Filterstruktur verwendet wird, kann der gesteuerte Bypass an einem axialen Endbereich der Filterstruktur, vorzugsweise anströmseitig, ringförmig zwischen der Filterstruktur und dem Filtergehäuse angeordnet sein. Dabei kann der gesteuerte Bypass zweckmäßig so ausgestaltet sein, dass sein durchströmbarer Querschnitt nicht vollständig verschließbar ist, so dass also stets ein ungesteuerter Bypassanteil offen bleibt. Auf diese Weise kann die Funktion des vorstehend

bereits beschriebenen ungesteuerten Bypasses in den hier vorgestellten gesteuerten Bypass integriert werden.

**[0031]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Filterstruktur an ihrem jeweiligen Endbereich zum Ausbilden des gesteuerten Bypasses mit einer Sitzstruktur zusammenwirken. Filterstruktur und Sitzstruktur sind nun relativ zueinander axial verstellbar. Ein entsprechender Stellantrieb kann bspw. mithilfe eines Bimetall-Bauteils oder mithilfe eines Bauteils aus einer Formgedächtnislegierung realisiert werden. Zweckmäßig treibt der jeweilige Stellantrieb die Filterstruktur relativ zur Sitzstruktur an, die in diesem Fall am Gehäuse fest angeordnet ist. Alternativ treibt der Stellantrieb die Sitzstruktur relativ zur Filterstruktur an, die in diesem Fall fest am Filtergehäuse angeordnet ist.

**[0032]** Der jeweilige Stellantrieb ist zweckmäßig so konzipiert, dass er bei niedriger Abgastemperatur einen maximalen durchströmbaren Querschnitt beim gesteuerten Bypass einstellt, wodurch das Anfeuern der Feuerungsvorrichtung erleichtert ist. Mit zunehmender Temperatur verstellt der Stellantrieb die Filterstruktur relativ zur Sitzstruktur derart, dass der durchströmbare Querschnitt abnimmt. Die Verstellung kann dabei stufenlos oder gestuft erfolgen. Zweckmäßig ist der Stellantrieb so ausgestaltet, dass er einen vorbestimmten minimalen durchströmbaren Querschnitt nicht unterschreitet.

**[0033]** Zusätzlich oder alternativ kann ein Anschlag im Verstellweg der Sitzstruktur bzw. der Filterstruktur angeordnet sein, der dafür sorgt, dass ein minimaler vorbestimmter durchströmbarer Querschnitt auch bei hohen Abgastemperaturen erhalten bleibt.

**[0034]** Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die Partikelfiltervorrichtung ebenfalls mit einer Abreinigungseinrichtung ausgestattet sein, mit deren Hilfe an der Filterstruktur angelagerte Partikel abgereinigt werden können. Die Abreinigungseinrichtung ist dabei mit einer Bewegungseinrichtung zum Einleiten einer Bewegung in die Filterstruktur relativ zum Filtergehäuse, mit einer Betätigungseinrichtung zum Betätigen der Bewegungseinrichtung und mit einer Kopplungseinrichtung zum mechanischen Kopplein der Betätigungseinrichtung mit der Bewegungseinrichtung ausgestattet. Vorteilhaft ist nun die Betätigungseinrichtung außerhalb des Filtergehäuses angeordnet, wodurch es besonders einfach möglich ist, von außen die im Inneren des Filtergehäuses angeordnete Bewegungseinrichtung zu betätigen.

**[0035]** Besonders vorteilhaft ist dabei eine Ausführungsform, bei welcher die Betätigungseinrichtung an einem den Brennraum enthaltenden Gehäuse der Feuerungsvorrichtung angeordnet ist. Durch diese Maßnahme kann die Zugänglichkeit der Betätigungs-

vorrichtung erheblich verbessert werden. Bspw. ist ein handelsüblicher, im Haushalt aufstellbarer Kaminofen ohne weiteres bereits gehäuseseitig zwei Meter hoch, wobei sich der Kamin oben anschließen kann. Selbst wenn die Filtereinrichtung zwischen dem Gehäuse der Feuerungsvorrichtung und dem Kamin angeordnet ist, wäre eine am Filtergehäuse angeordnete Betätigungseinrichtung nur schwer zugänglich.

**[0036]** Im einfachsten Fall handelt es sich bei der Betätigungseinrichtung um eine Handhabe, die am Gehäuse der Feuerungsvorrichtung angeordnet ist und über die Kopplungseinrichtung mit der im Filtergehäuse angeordnete Bewegungseinrichtung gekoppelt ist.

**[0037]** Besonders vorteilhaft ist nun eine Ausführungsform, bei der die Kopplungseinrichtung mit einer Klappe oder Tür des den Brennraum enthaltenden Gehäuses der Feuerungsvorrichtung gekoppelt ist, derart, dass durch ein Verschwenken der Klappe oder Tür über die Kopplungseinrichtung die Bewegungseinrichtung zum Abreinigen der Filterstruktur betätigt wird. Mit anderen Worten, in diesem Fall ist die Betätigungseinrichtung durch eine Klappe oder Tür des Gehäuses der Feuerungsvorrichtung gebildet.

**[0038]** Alternativ ist auch denkbar, einen Rost, der im Brennraum zum Auflegen von Brenngut dient, beweglich im Gehäuse anzuordnen und über die Kopplungseinrichtung mit der Bewegungseinrichtung zu koppeln. In der Folge führt ein Beladen des Rostes sowie ein Abbrennen des Brennguts über die Kopplungseinrichtung zu einer Betätigung der Bewegungseinrichtung zum Abreinigen der Filterstruktur. Mit anderen Worten, der im Gehäuse beweglich angeordnete Rost bildet die Betätigungseinrichtung der Abreinigungseinrichtung.

**[0039]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Bewegungseinrichtung so konzipiert sein, dass sie eine schlagartige Bewegung der Filterstruktur erzeugt. Dies kann bspw. mithilfe einer Federstruktur bzw. mittels eines Knackmechanismus realisiert werden.

**[0040]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0041]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0042]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

**[0043]** Es zeigen, jeweils schematisch,

**[0044]** [Fig. 1](#) eine isometrische Ansicht einer Feuerungsvorrichtung,

**[0045]** [Fig. 2](#) eine vereinfachte Seitenansicht einer Feuerungsvorrichtung,

**[0046]** [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) jeweils eine stark vereinfachte Schnittansicht einer Partikelfiltervorrichtung im Bereich einer Filterstruktur bei zwei verschiedenen Zuständen,

**[0047]** [Fig. 5](#) eine stark vereinfachte Schnittansicht einer Partikelfiltervorrichtung,

**[0048]** [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) jeweils eine stark vereinfachte Schnittansicht einer Partikelfiltervorrichtung bei verschiedenen Zuständen,

**[0049]** [Fig. 8](#) ebenfalls eine vereinfachte Schnittansicht einer Partikelfiltervorrichtung bei einer anderen Ausführungsform,

**[0050]** [Fig. 9](#) bis [Fig. 11](#) Ansichten eines Details IX der Partikelfiltervorrichtung aus [Fig. 8](#) im Bereich eines ungesteuerten Bypasses,

**[0051]** [Fig. 12](#) u. [Fig. 13](#) jeweils eine stark vereinfachte Schnittansicht einer Partikelfiltervorrichtung bei verschiedenen Ausführungsformen

**[0052]** [Fig. 14](#) u. [Fig. 15](#) jeweils eine stark vereinfachte prinzipielle Ansicht einer Feuerungsvorrichtung bei verschiedenen Ausführungsformen

**[0053]** Entsprechend den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) umfasst eine Feuerungsvorrichtung **1** in einem Gehäuse **2** einen Brennraum **3**. Außerdem ist die Feuerungsvorrichtung **1** mit einem Kamin **4** zum Abführen von Abgas aus dem Brennraum **3** und mit einer Partikelfiltervorrichtung **5** zum Entfernen von Partikeln aus dem Abgas ausgestattet. Bei der Feuerungsvorrichtung **1** handelt es sich insbesondere um eine Hausfeuerungsvorrichtung, die also in einem Gebäude aufgestellt werden kann. Besonders vorteilhaft handelt es sich bei der Feuerungsvorrichtung **1** um eine Holzfeuerungsvorrichtung, mit der also insbesondere in einem Wohnraum Holz und dergleichen verfeuert werden kann.

**[0054]** Die Partikelfiltervorrichtung **5** besitzt ein Filtergehäuse **6**, das zweckmäßig einlassseitig in den

Kamin 4 bzw. zwischen Gehäuse 2 und Kamin 4 eingebaut ist.

[0055] Gemäß den Fig. 5 bis Fig. 8, Fig. 12 und Fig. 13 besitzt das Filtergehäuse 6 einen Abgaseinlass 7, einen Abgasauslass 8 und einen Innenraum 9, in dem ein teilweise durch Pfeile angedeuteter Abgaspfad 10 vom Abgaseinlass 7 zum Abgasauslass 8 führt. Die Partikelfiltervorrichtung 5 weist außerdem eine Filterstruktur 11 auf, die innerhalb des Filtergehäuses 6, nämlich im Innenraum 9 angeordnet ist, derart, dass die Filterstruktur 11 außerdem im Strömungspfad 10 liegt und vom Abgas durchströmbar ist. Die Filterstruktur 11 ist dabei so konzipiert, dass sie im Abgas mitgeführte Partikel herausfiltert, wobei sich die abgeschiedenen Partikel an der Filterstruktur 11 anlagern.

[0056] Gemäß den Fig. 3 bis Fig. 5 kann die Partikelfiltervorrichtung 5 mit einer Kompressionseinrichtung 12 ausgestattet sein, mit deren Hilfe die Filterstruktur 11 abhängig von der Temperatur des Abgases komprimierbar ist. So zeigt bspw. Fig. 3 einen komprimierten Zustand, der sich bei vergleichsweise hohen Abgastemperaturen einstellt, während die Fig. 4 und Fig. 5 einen dekomprimierten Zustand zeigen, der sich bei niedrigen Abgastemperaturen einstellt.

[0057] Die Filterstruktur 11 umfasst zweckmäßig eine Vielzahl länglicher Strukturelemente, die weitgehend parallel zueinander verlaufen bzw. hinsichtlich ihrer Längsrichtung weitgehend gleich orientiert sind. Somit liegen die Strukturelemente quer zu ihrer Längsrichtung nebeneinander. Die Kompression mithilfe der Kompressionseinrichtung 12, die in Fig. 3 durch einen Doppelpfeil 13 angedeutet ist, ist quer zur Längsrichtung der Strukturelemente der Filterstruktur 13 orientiert.

[0058] Die Filterstruktur 11 kann mit einer hier nicht näher dargestellten katalytischen Beschichtung versehen sein, um bei hinreichender Abgastemperatur eine Regeneration der Filterstruktur 11 durch Abbrand der Partikelbelastung initiieren zu können.

[0059] Bei den hier gezeigten Ausführungsformen ist das Filtergehäuse 6 zylindrisch und besitzt gemäß Fig. 5 quer zu seiner Längsmittelachse 14 einen Innenquerschnitt 15, der größer ist als ein Einlassquerschnitt 16 des Abgaseinlasses 7 und größer ist als ein Auslassquerschnitt 17 des Abgasauslasses 8. Ferner sind zweckmäßig Abgaseinlass 7 und Abgasauslass 8 bzgl. der Längsmittelachse 14 zueinander axial fluchtend am Filtergehäuse 6 angeordnet. Im montierten Zustand bzw. im Einbauzustand innerhalb der Feuerungsvorrichtung 1 liegt der Abgasauslass 8 vertikal oberhalb des Abgaseinlasses 7. In den Fig. 5 bis Fig. 8 ist für diesen Einbauzustand die Orientierung der Schwerkraft durch einen Pfeil 18 angedeutet.

[0060] Gemäß der in Fig. 5 gezeigten bevorzugten Ausführungsform besitzt die Filterstruktur 11 einen ringförmigen konischen Mantelkörper 19, der koaxial zur Längsmittelachse 14 des Filtergehäuses 6 im Filtergehäuse 6 angeordnet ist und sich zum Abgaseinlass 7 hin verjüngt. Bei dieser Ausführungsform ist ebenfalls eine Kompressionsvorrichtung 12 vorgesehen, die hier am anströmseitigen Endbereich der Filterstruktur 11 angeordnet ist. In diesem Fall ist die Kompressionseinrichtung 12 so auf die Filterstruktur 11 abgestimmt, dass im dekomprimierten Zustand an der Anströmseite der Filterstruktur 11 eine zentrale Durchgangsöffnung 20 entsteht. Mit zunehmender Temperatur wird der anströmseitige Endbereich der Filterstruktur 11 durch die Kompressionseinrichtung 12 konzentrisch zur Längsmittelachse 14 komprimiert, wodurch die Öffnung 20 geschlossen wird.

[0061] Die Partikelfiltervorrichtung 5 kann gemäß den Fig. 1, Fig. 2, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 13 bis Fig. 15 mit einer Abreinigungseinrichtung 21 ausgestattet sein, mit der sich an der Filterstruktur 11 angelagerte Partikel abreinigen lassen. Ferner ist die Partikelfiltervorrichtung 5 zweckmäßig mit einem Staubsaugeranschluss 22 ausgestattet, an den ein Saugrohr eines Staubsaugers anschließbar ist, um Partikel absaugen zu können, die sich beim Abreinigen der Filterstruktur 11 gelöst haben. Bei den hier gezeigten Ausführungsformen ist der Staubsaugeranschluss 22 an einen Einlassanschlusssutzen 23 angebaut, der außen am Filtergehäuse 6 angeordnet ist und den Abgaseinlass 7 umschließt.

[0062] Gemäß den Fig. 6 und Fig. 7 kann die Partikelfiltervorrichtung 5 einen gesteuerten Bypass 24 aufweisen, der die Filterstruktur 11 abgasseitig umgeht und dem ein Steuerelement 25 zugeordnet ist, mit dessen Hilfe ein durchströmbarer Querschnitt des Bypasses 24 abhängig von der Temperatur gesteuert werden kann. Im Beispiel der Fig. 6 und Fig. 7 ist die Filterstruktur 11 wieder ringförmig ausgestaltet, so dass der gesteuerte Bypass 24 zentrisch in der Filterstruktur 11 am auslassseitigen axialen Endbereich angeordnet werden kann. Das Steuerelement 25 umfasst eine Klappe 26, die mithilfe einer Welle 27 verdrehbar ist. Ein Bimetall-Bauteil 28 oder ein entsprechendes Bauteil 28 aus einer Formgedächtnislegierung kann nun abhängig von der Temperatur im Abgas die Welle 27 zum Verdrehen der Klappe 26 ansteuern. Zusätzlich kann eine außerhalb des Gehäuses 6 angeordnete Handhabe 29 vorgesehen sein, mit deren Hilfe die Klappe 26 manuell verstellt werden kann. Fig. 6 zeigt nun den Zustand beim Anfeuern der Feuerungsvorrichtung 1. Die Klappe 26 befindet sich in ihrer Offenstellung, so dass das Abgas entsprechend einem Pfeil 30 durch den gesteuerten geöffneten Bypass 24 unter Umgehung der Filterstruktur 11 durch das Filtergehäuse 6 strömen kann. Hat die Feuerungsvorrichtung ihre Betriebstemperatur erreicht, kann gemäß Fig. 7 der gesteuerte Bypass 24



mithilfe der Klappe **26** verschlossen werden, so dass die Abgasströmung nunmehr gezwungen ist, durch die Filterstruktur **11** hindurchzutreten.

**[0063]** Gemäß den **Fig. 6** bis **Fig. 8** kann außerdem ein ungesteuerter Bypass **31** vorgesehen sein, der ebenfalls eine abgasseitige Umgehung der Filterstruktur **11** ermöglicht. Bei den gezeigten Beispielen der **Fig. 6** und **Fig. 8** ist der ungesteuerte Bypass **31** am anströmseitigen axialen Endbereich der Filterstruktur **11** angeordnet, wobei er sich ringförmig zwischen dem Filtergehäuse **6** und der Filterstruktur **11** erstreckt.

**[0064]** Im Einzelnen ist gemäß den **Fig. 8** bis **Fig. 11** die Filterstruktur **11** gehäuseseitig an einem Ringkragen **32** axial abgestützt, der an der Innenseite des Filtergehäuses **6** angeordnet ist. Zweckmäßig ist der Ringkragen **32** durch ein Lochblech **33** oder durch ein Gitter **33** gebildet. Gemäß **Fig. 11** kann der Ringkragen **32** durch zwei Lochbleche **33** bzw. durch zwei Gitter **33** gebildet sein, die aufeinander liegen und relativ zueinander beweglich sind. Mithilfe eines Stellelements **34**, bspw. in Form eines Bimetall-Bauteils und/oder in Form eines Bauteils aus einer Formgedächtnislegierung ist es möglich, die beiden Lochbleche **33** bzw. die Gitter **33** temperaturabhängig relativ zueinander zu verstellen.

**[0065]** Alternativ ist entsprechend den **Fig. 9** und **Fig. 10** auch die Verwendung einer Rüttelvorrichtung bzw. die Verwendung einer Abstreifeinrichtung denkbar.

**[0066]** Die **Fig. 12** und **Fig. 13** zeigen nun Ausführungsformen, bei denen die Funktionalitäten des gesteuerten Bypasses **24** und des ungesteuerten Bypasses **31** ineinander integriert sind. Hierzu ist der gesteuerte Bypass **24** so konfiguriert, dass er nicht vollständig verschließbar ist, so dass auch bei hohen Betriebstemperaturen ein vorbestimmter durchströmbarer Querschnitt offenbleibt, der dann den ungesteuerten Bypass **31** bildet. Hierzu kann bspw. vorgesehen sein, die Filterstruktur **11** an ihrem anströmseitigen Ende mit einer Sitzstruktur **35** zusammenwirken zu lassen, wobei Filterstruktur **11** und Sitzstruktur **35** relativ zueinander axial bzgl. der Längsmittelachse **14** zueinander verstellbar sind. Eine Stellvorrichtung **36**, die z.B. mithilfe eines Bimetall-Bauteils oder mithilfe eines Bauteils aus einer Formgedächtnislegierung hergestellt werden kann, kann nun abhängig von der Temperatur die Relativlage zwischen Filterstruktur **11** und Sitzstruktur **35** verändern.

**[0067]** In den Beispielen der **Fig. 12** und **Fig. 13** ist die Sitzstruktur **35** fest am Filtergehäuse **6** angebracht, so dass die Stellvorrichtung **36** zweckmäßig die Filterstruktur **11** im Filtergehäuse **6** hubverstellt. Es ist klar, dass auch eine umgekehrte Anordnung möglich ist.

**[0068]** **Fig. 13** zeigt nun außerdem eine besondere Ausführungsform, bei welcher die Dichte der Filterstruktur **11** innerhalb des Mantelkörpers **19** in Richtung zum Abgaseinlass **7** abnimmt. Erreicht wird dies dadurch, dass eine Packungsdichte der einzelnen Strukturelemente der Filterstruktur **11** in Richtung zum Abgaseinlass **7** abnimmt. Bspw. lässt sich dies dadurch erreichen, dass die länglichen Strukturelemente ausschließlich an ihrem dem Abgasauslass **8** zugewandten Ende mithilfe einer Halteeinrichtung **45** aneinander befestigt sind, während sie am gegenüberliegenden, dem Abgaseinlass **7** zugewandten Längsende nicht aneinander befestigt sind. Außerdem sind die einzelnen Strukturelemente auch axial zwischen ihren axialen Enden nicht aneinander befestigt.

**[0069]** Bei den Ausführungsformen der **Fig. 14** und **Fig. 15** umfasst die Abreinigungseinrichtung **21**, mit deren Hilfe die Filterstruktur **11** von daran angelagerten Partikeln gereinigt werden kann, eine Bewegungseinrichtung **37** zum Einleiten einer Bewegung in die Filterstruktur **11** relativ zum Filtergehäuse **6**, eine Betätigungseinrichtung **38** zum Betätigen der Bewegungseinrichtung **37** und eine Kopplungseinrichtung **39** zum mechanischen Koppeln der Betätigungseinrichtung **38** mit der Bewegungseinrichtung **37**. Durch die Verwendung einer derartigen Kopplungseinrichtung **39** lässt sich die Betätigungseinrichtung **38** vergleichsweise weit entfernt von der Bewegungseinrichtung **37** anordnen. Bevorzugt ist dabei eine Anordnung außerhalb des Filtergehäuses **6**, nämlich vorzugsweise am bzw. im Gehäuse **2** der Feuerungsvorrichtung **1**. Bei der in **Fig. 14** gezeigten Ausführungsform ist die Betätigungseinrichtung **38** durch eine Klappe **40** des Gehäuses **2** gebildet, durch die der Brennraum **3** zugänglich ist. Dementsprechend ist die Kopplungseinrichtung **39** an die Klappe **40** angeschlossen, derart, dass ein Öffnen und/oder Schließen der Klappe **40** über die Kopplungseinrichtung **39** eine Betätigung der Bewegungseinrichtung **37** erzeugt, was zum Abreinigen der Filterstruktur **11** führt.

**[0070]** Bei der in **Fig. 15** gezeigten Ausführungsform ist die Betätigungseinrichtung **38** durch einen Rost **41** gebildet, der im Brennraum **3** zum Auflegen von Brenngut **42** dient. Der Rost **41** ist bspw. im Gehäuse **2** schwenkbar gelagert. Bspw. ist bei **43** ein Schwenklager vorgesehen und beabstandet dazu eine Feder **44**. Durch Beladen des Rostes **41** kann ein Verschwenken des Rostes **41** bewirkt werden. Ebenso führt das Abbrennen des Brennguts **42** zu einem Verschwenken des Rostes **41**. In jedem Fall kann die Schwenkbewegung des Rostes **41** über die Kopplungseinrichtung **31** zum Betätigen der Bewegungseinrichtung **37** verwendet werden, um die Filterstruktur **11** abzureinigen.

**[0071]** Die Bewegungseinrichtung **37** besitzt zweckmäßig ein Klopff-, oder Rüttel- oder Schlagwerk.

**[0072]** Zusätzlich zu diesen integrierten Abreinigungseinrichtungen **21** können auch die in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) angedeuteten, manuell betätigbaren Abreinigungsvorrichtungen **21** vorgesehen sein.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 2332628 A1 [[0002](#)]

**Patentansprüche**

1. Partikelfiltervorrichtung zum Entfernen von Partikeln aus Abgas einer Feuerungsvorrichtung (1) mit einer Filterstruktur (11), die in einem Abgasströmungspfad (10) angeordnet ist und vom Abgas durchströmbar ist, wobei sich im Abgas mitgeführte Partikel an der Filterstruktur (11) anlagern, gekennzeichnet durch ein Filtergehäuse (6), das einen Abgaseinlass (7), einen Abgasauslass (8) und einen Innenraum (9) aufweist, in dem der Abgaspfad (10) vom Abgaseinlass (7) zum Abgasauslass (8) verläuft und in dem die Filterstruktur (11) angeordnet ist.

2. Feuerungsvorrichtung, insbesondere Hausfeuerungsanlage, vorzugsweise Holzfeuerungsanlage, mit einem Brennraum (3), mit einem Kamin (4) und mit einer Partikelfiltervorrichtung (5) nach Anspruch 1.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Kompressionseinrichtung (12) zum Komprimieren der Filterstruktur (11) abhängig von der Temperatur des Abgases.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine katalytisch aktive Beschichtung der Filterstruktur (11).

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
 – dass das Filtergehäuse (6) zylindrisch ist und quer zu seiner Längsmittelachse (14) einen Innenquerschnitt (15) aufweist, der größer ist als ein Einlassquerschnitt (16) des Abgaseinlasses (7) und größer ist als ein Auslassquerschnitt (17) des Abgasauslasses (8),  
 – dass der Abgaseinlass (7) und der Abgasauslass (8) bzgl. der Längsmittelachse (14) des Filtergehäuses (6) axial zueinander fluchtend am Filtergehäuse (6) angeordnet sind,  
 – dass die Filterstruktur (11) einen ringförmigen und konischen Mantelkörper (19) aufweist, der coaxial zur Längsmittelachse (14) des Filtergehäuses (6) im Filtergehäuse (6) angeordnet und sich zum Abgaseinlass (7) verjüngt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet,  
 – dass am zylindrischen Filtergehäuse (6) der Abgaseinlass (7) und der Abgasauslass (8) bzgl. der Längsmittelachse (14) des Filtergehäuses (6) zueinander axial fluchtend angeordnet sind,  
 – dass die Filterstruktur (11) einen ringförmigen Mantelkörper (19) aufweist, der coaxial zur Längsmittelachse (14) des Filtergehäuses (6) im Filtergehäuse (6) angeordnet ist,  
 – dass die Dichte der Filterstruktur (11) innerhalb des Mantelkörpers (19) in Richtung zum Abgaseinlass (7) abnimmt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch  
 – eine Abreinigungseinrichtung (21) zum Abreinigen der an der Filterstruktur (11) angelagerten Partikel und  
 – einen Staubsaugeranschluss (22) zum Anschließen eines Saugrohrs eines Staubsaugers.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen ungesteuerten Bypass (31) zur abgasseitigen Umgehung der Filterstruktur (11).

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch einen gesteuerten Bypass (24) zur abgasseitigen Umgehung der Filterstruktur (11), dem ein Steuerelement (25) zum temperaturabhängigen Steuern des durchströmbareren Querschnitts des Bypasses (24) zugeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Abreinigungseinrichtung (21) zum Abreinigen von an der Filterstruktur (11) angelagerten Partikeln, die eine Bewegungseinrichtung (37) zum Einleiten einer Bewegung in die Filterstruktur (11) relativ zum Filtergehäuse (6), eine Betätigungseinrichtung (38) zum Betätigen der Bewegungseinrichtung (37) und eine Kopplungseinrichtung (39) zum mechanischen Koppeln der Betätigungseinrichtung (38) mit der Bewegungseinrichtung (37) aufweist, wobei die Betätigungseinrichtung (38) außerhalb des Filtergehäuses (6) angeordnet ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

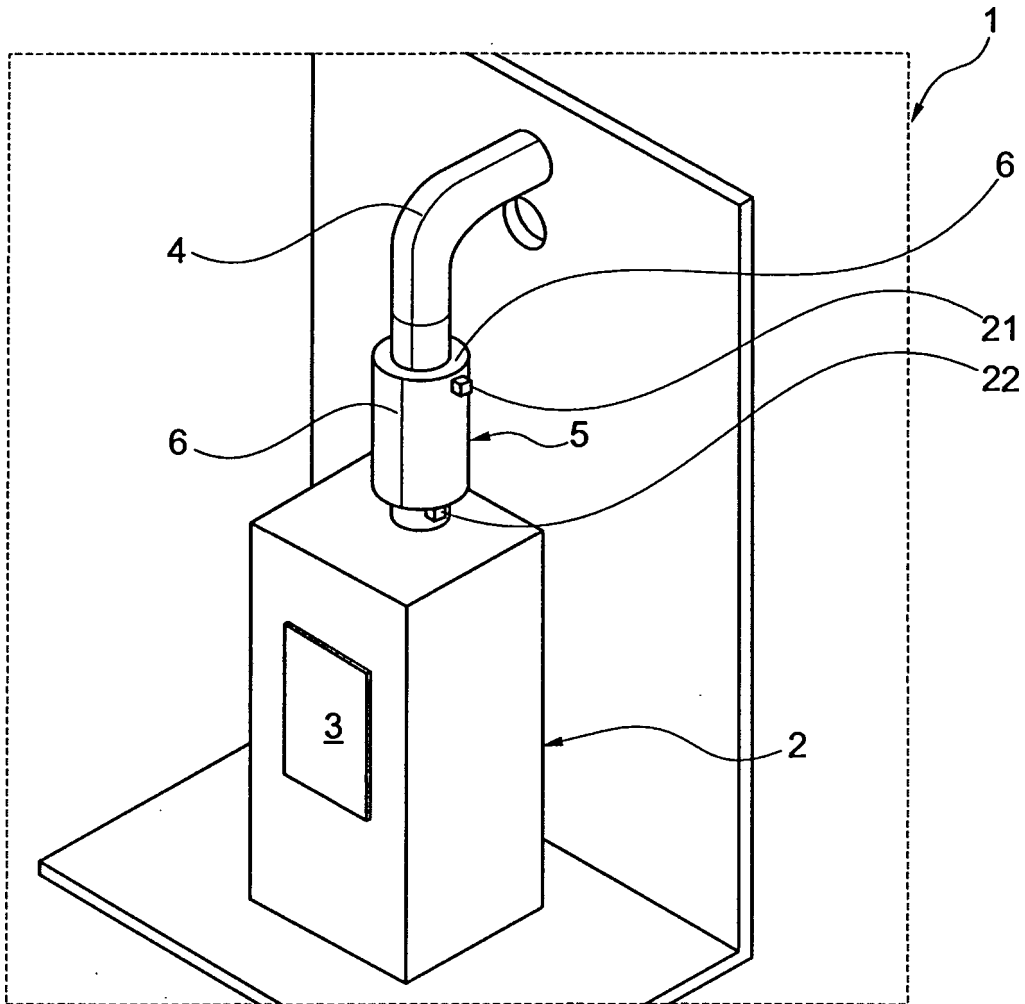


Fig. 1

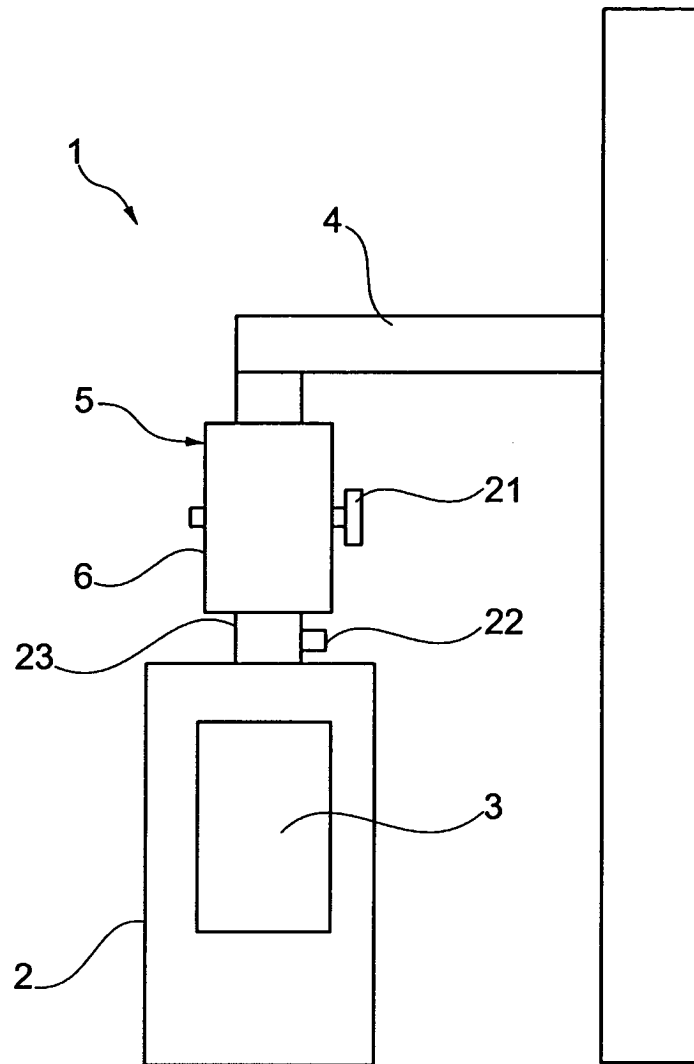


Fig. 2

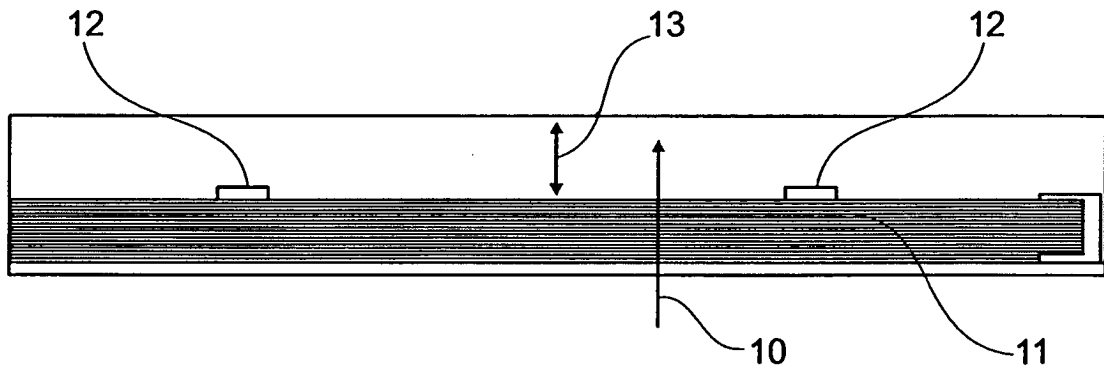


Fig. 3

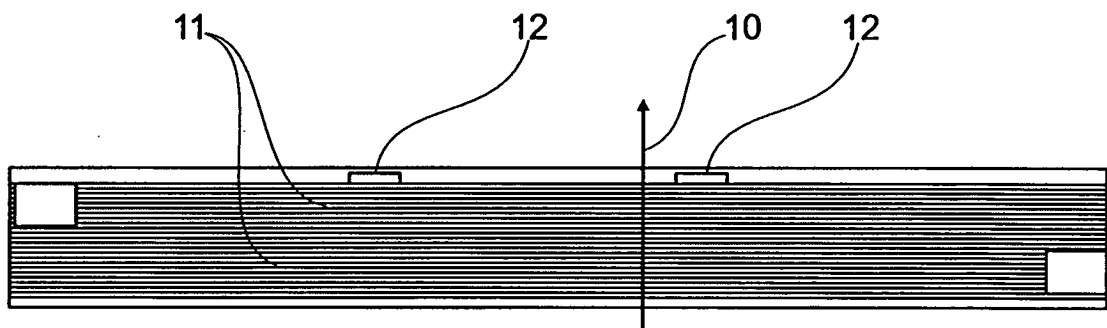


Fig. 4

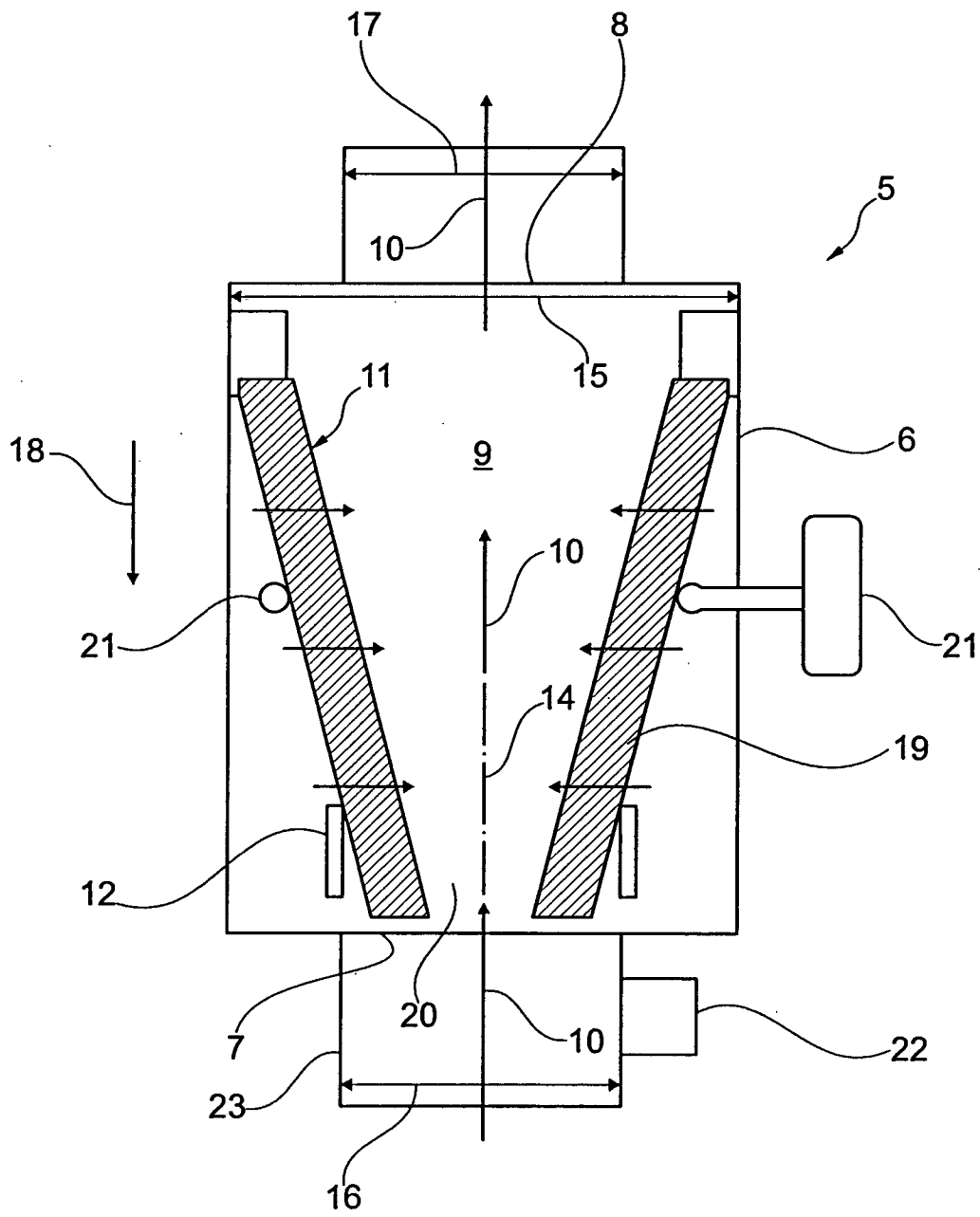


Fig. 5



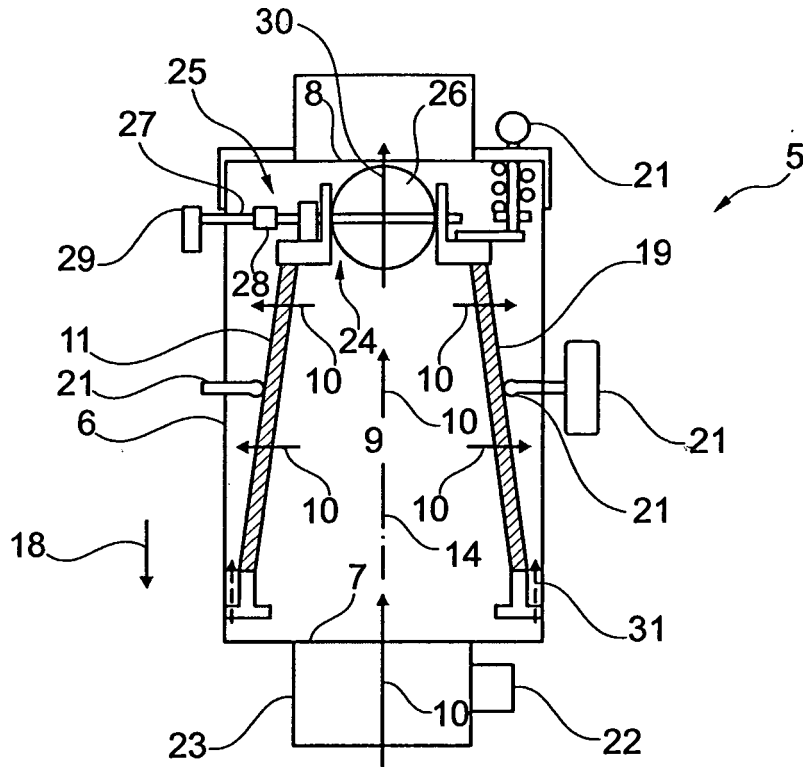


Fig. 6

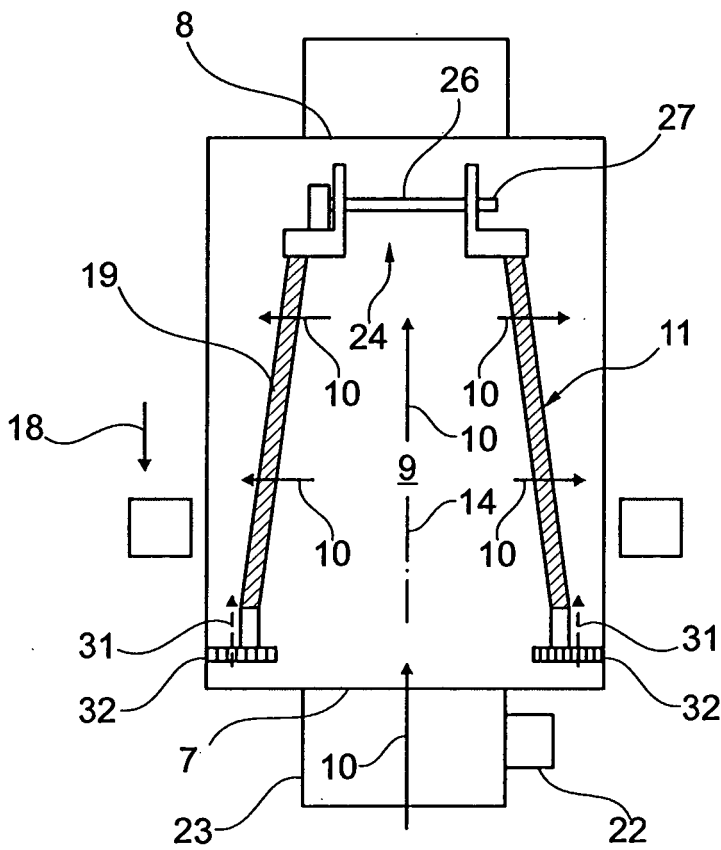


Fig. 7

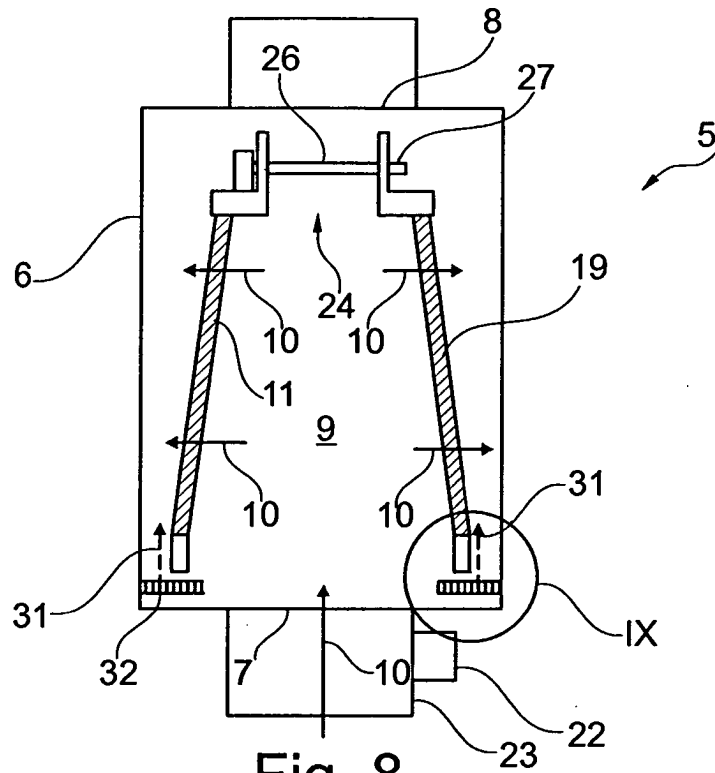


Fig. 8

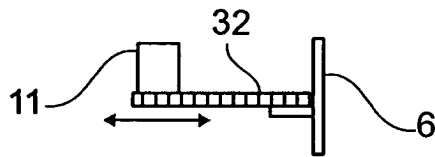


Fig. 9

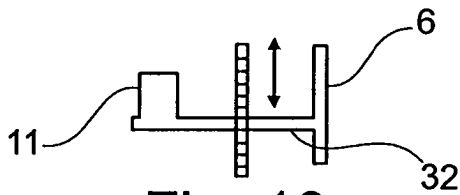


Fig. 10

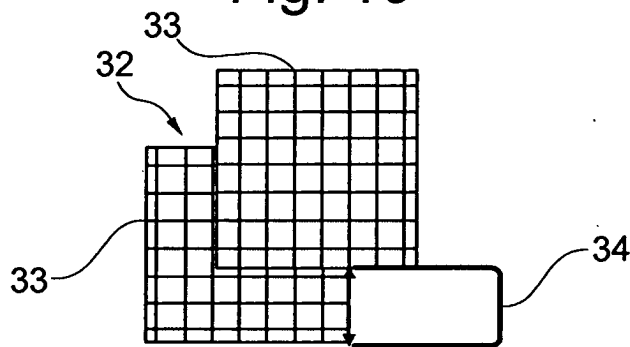


Fig. 11

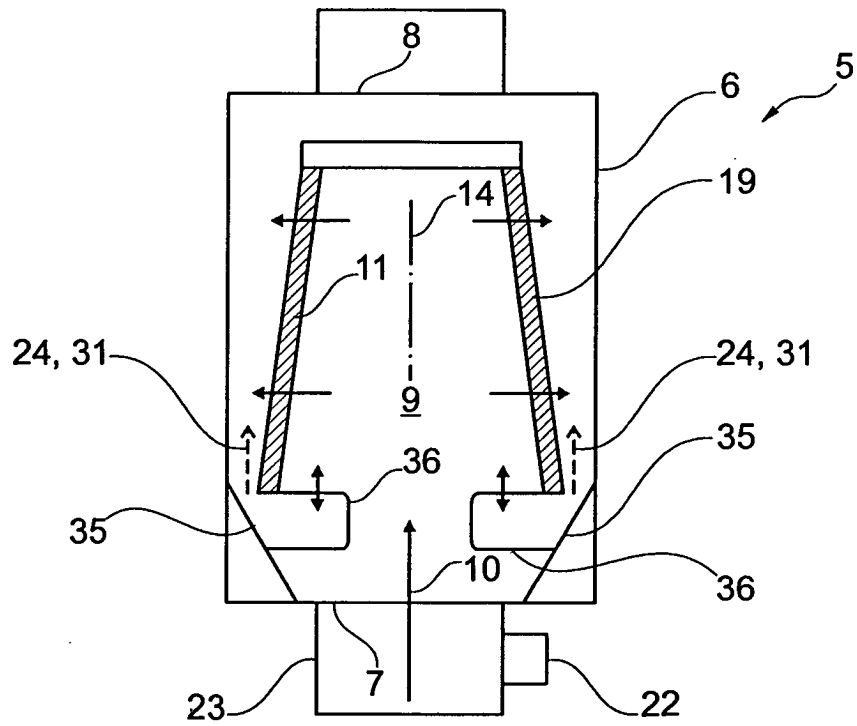


Fig. 12

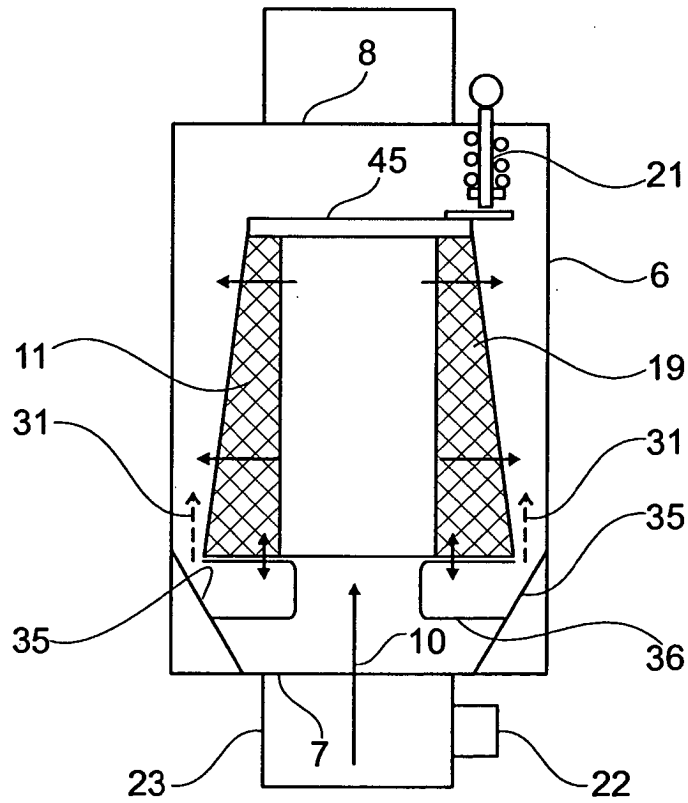


Fig. 13

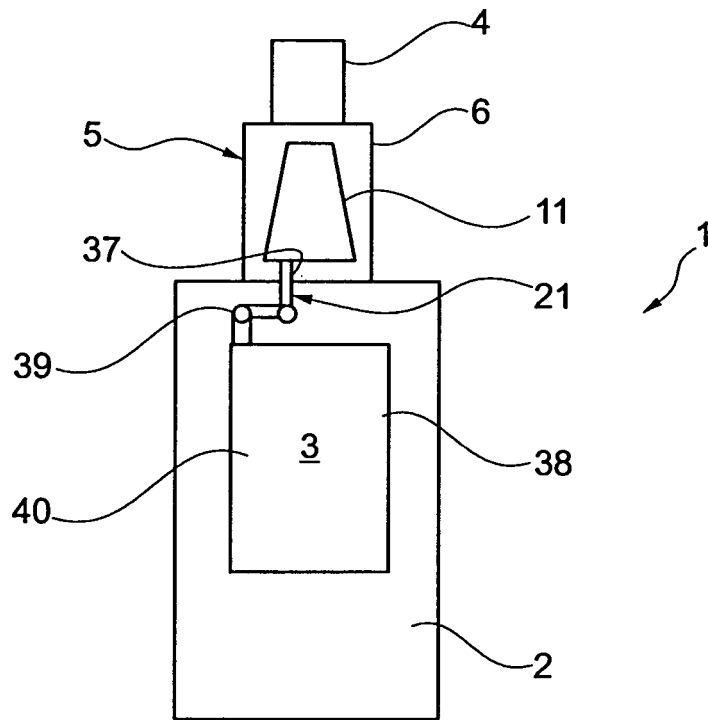


Fig. 14

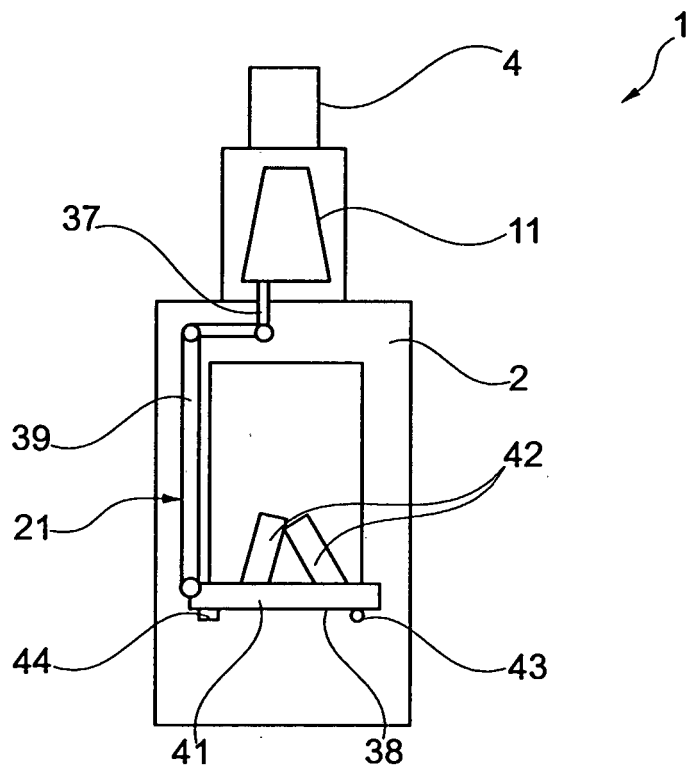


Fig. 15