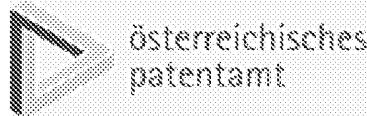


(19)



(10)

AT 517269 A2 2016-12-15

(12)

## Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 278/2016  
(22) Anmeldetag: 07.06.2016  
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2016

(51) Int. Cl.: **B01D 46/10** (2006.01)

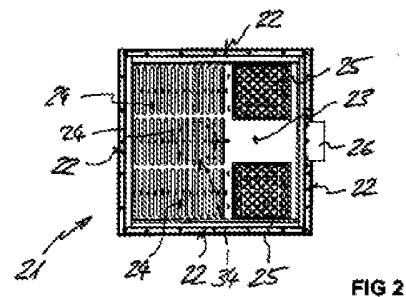
(30) Priorität:  
12.06.2015 CH 00846/2015 beansprucht.

(71) Patentanmelder:  
Frick Adolf  
7208 Malans (CH)

(74) Vertreter:  
Künsch Joachim  
9497 Triesenberg (LI)

### (54) Rauchgas-Filteranlage

(57) Die Erfindung betrifft eine Rauchgas-Filteranlage, die ein Filtergehäuse (21) mit Seitenwänden (22), die einen Innenraum (23) definieren, und Filterelemente (24) umfasst, die in dem Innenraum (23) des Filtergehäuses (21) angeordnet sind. Eine Isolation (41) ist zwischen den Seitenwänden (22) und den Filterelementen (24) vorgesehen.



20160607\_A726PAT

00000125

10

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Rauchgas-Filteranlage, die ein Filtergehäuse (21) mit Seitenwänden (22), die einen Innenraum (23) definieren, und Filterelemente (24) umfasst, die in dem Innenraum (23) des Filtergehäuses (21) angeordnet sind. Eine Isolation (41) ist zwischen den Seitenwänden (22) und den Filterelementen (24) vorgesehen.

(Fig. 2)

20160607\_A726PAT

003845

1

## Rauchgas-Filteranlage

**Die Erfindung betrifft eine Rauchgas-Filteranlage, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.**

Um zu verhindern, dass bei der Verbrennung anfallender Feinstaub in grossen Mengen in die Umgebung gelangt, werden Rauchgas-Filteranlagen vorgesehen.

Aus der GB650852 ist eine Rauchgas-Filteranlage bekannt, die ein Filtergehäuse mit Seitenwänden, die einen Innenraum definieren, und ein Filterelement umfasst, das in dem Innenraum des Filtergehäuses angeordnet ist.

Das Verbrennungsmaterial, z. B. Holzabfälle oder Holzschnitzel, weist oftmals einen hohen Wasseranteil auf, so dass in dem bei der Verbrennung anfallenden Rauchgas ebenfalls ein hoher Wasseranteil vorhanden ist. Die Rauchgas-Filteranlage zur Filterung des Rauchgases steht üblicherweise ausserhalb eines Gebäudes und ist somit den örtlich vorhandenen Temperaturen ausgesetzt, insbesondere auch im Winter.

Weist die Rauchgas-Filteranlage eine Temperatur von unter 60° Celsius auf, kondensiert das im Rauchgas befindliche Wasser und schlägt sich an der Innenseite der Seitenwände nieder. Dieses niedergeschlagene Wasser bindet sich im Innenraum befindlichen Feinstaub und härtet diesen beim nächsten Trocknungsvorgang aus. Der ausgehärtete Feinstaub verschließt zumindest bereichsweise das Filterelement und lässt sich aus dem Filtergehäuse – wenn überhaupt – nur schwierig entfernen.

Um Kondensation in Rauchgas-Filteranlagen zu verhindern, ist es bekannt,  
die Rauchgas-Filteranlage mittels einer Heizeinrichtung zu beheizen, so dass  
die Temperatur in der Rauchgas-Filteranlage nie unter 60° Celsius fällt.

Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass die Beheizung zusätzliche Energie benötigt und insbesondere im Winter der Energiebedarf enorm hoch

20160607\_A726PAT

D005/016

2

ist, um die Temperatur der Rauchgas-Filteranlage auf dem gewünschten Niveau zu halten. Ein Absinken der Temperatur in der Rauchgas-Filteranlage und somit das Erfordernis, die Rauchgas-Filteranlage zu beheizen, tritt teilweise bereits bei kurzen Unterbrüchen des Verbrennungsvorgangs auf.

- 5 Ein Absinken der Temperatur kann beispielsweise auch auftreten, wenn der Verbrennungsofen unter Teillast betrieben wird.

Um den Heizbedarf für Rauchgas-Filteranlagen zur Verhinderung der Kondensation zu reduzieren, werden bekannte Rauchgas-Filteranlagen auch mit einer Aussenisolation versehen, welche das Filtergehäuse der Rauchgas-10 Filteranlage zumeist vollständig umgibt.

Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass die Innenseite des Filtergehäuses weiterhin derart abkühlen kann, dass Kondensation im Filtergehäuse auftritt und somit die Rauchgas-Filteranlage immer noch separat beheizbar sein muss.

- 15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Rauchgas-Filteranlage zu schaffen, welche die vorgenannten Nachteile nicht aufweist und insbesondere keinen oder nur einen geringen Bedarf an separat zu geführter Heizenergie im Vergleich zu den bereits bekannten Rauchgas-Filteranlagen erfordert.

- 20 Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Figuren und in den abhängigen Patentansprüchen dargelegt.

Gemäss der Erfindung ist zumindest ein Kapillarelement zwischen den Seitenwänden und dem zumindest einen Filterelement vorgesehen.

- 25 Das zumindest eine Kapillarelement nimmt etwaig im Rauchgas befindlichen Wasserdampf, befindliches Wasser oder auftretendes Kondenswasser auf. Bei zunehmender Temperatur verdampft das in dem zumindest einen

20160607\_A726PAT

0000015

3

**Kapillarelement befindliche Wasser wieder und wird vom aus der Rauchgas-Filteranlage austretenden Rauchgas abgeführt.**

**Das zumindest eine Kapillarelement ist vorteilhaft direkt oder mit einem Luftspalt innenseitig, d. h. dem Innenraum zugewandt, an den Seitenwänden**  
5 **angeordnet.**

**Die mit dem zumindest einen Kapillarelement geschaffene Isolation verlängert den Zeitraum, bis sich die Seitenwände des Filtergehäuses, die zumeist aus Stahl gefertigt sind, derart abkühlen, dass sich Kondensat im Filtergehäuse bilden kann. Auch bei einem Betrieb des Verbrennungsofens**  
10 **unter Teillast oder wenn dieser für einen kurzen Zeitraum heruntergefahren wird, reduziert die innenliegende Isolation eine Kondensierung von im Filtergehäuse befindlichen Wasserdampf. Zudem verringert sich bei jeder Startphase des Verbrennungsofens die Gefahr, dass sich Kondensat bildet.**

**Die Situationen in denen die Rauchgas-Filteranlage mit einer separaten Heizeinrichtung auf eine Temperatur von 60° Celsius gebracht werden muss, reduzieren sich massgeblich gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen. Wenn die Rauchgas-Filteranlage mit einer separaten Heizeinrichtung aufgeheizt werden muss, werden die erforderlichen Temperaturen infolge des innenseitig des Filtergehäuses**  
15 **angeordneten zumindest einen Kapillarelement schnell erreicht, womit der Energiebedarf zum etwaigen Aufheizen der Rauchgas-Filteranlage gegenüber den bisherigen Lösungen sehr viel geringer ist.**

**Weist die Rauchgas-Filteranlage eine Restwärmernutzung beziehungsweise eine Restwärmerückgewinnungseinrichtung auf, wird durch den Wegfall oder**  
25 **zumindest durch den geringen Energiebedarf zur Beheizung der Rauchgas-Filteranlage wesentlich früher die Anlagenrentabilität (RoI = Return of Investment) erreicht.**

20160607\_A726PAT

00000000000000000000000000000000

4

Bei extrem tiefen Außentemperaturen kann die erfindungsgemäße Rauchgas-Filteranlage zusätzlich mit einer Außenisolation versehen werden.

- Bevorzugt beträgt die Kapillarität des zumindest einen Kapillarelementes 5 mehr als 50 Vol.-%, so dass dieses eine grosse Menge an Wasser beziehungsweise Kondenswasser bedarfsweise aufnehmen kann. Vorteilhaft beträgt die Kapillarität des zumindest einen Kapillarelementes mehr als 60 Vol.-%, womit eine noch grössere Aufnahmekapazität zur Verfügung steht.
- 10 Vorzugsweise ist das zumindest eine Kapillarelement plattenförmig ausgebildet und weist eine Länge, eine Breite, die kleiner oder gleich der Länge ist, sowie eine Dicke auf. Ein als Kapillarplatte ausgebildetes Kapillarelement hat für die Verwendung in einer Rauchgas-Filteranlage besonders vorteilhafte Eigenschaften und ist einfach herstellbar 15 beziehungsweise in die Rauchgas-Filteranlage integrierbar.
- Bevorzugt entspricht die Dicke dem 0.05-fachen bis 0.13-fachen der Breite. Ein solches Kapillarelement ist mit ausreichender Festigkeit herstellbar, so dass auch Rauchgas-Filteranlage in grossen Dimensionen realisierbar sind.
- 20 Vorteilhaft entspricht die Dicke dem 0.08-fachen bis 0.11-fachen der Breite des zumindest einen plattenförmigen Kapillarelement, womit dieses insbesondere hinsichtlich seiner Festigkeit bei ausreichender Gebrauchstauglichkeit optimiert herstellbar ist.
- 25 Das zumindest eine Kapillarelement ist aus einem Material gefertigt, das zum Widerstehen der in der Rauchgas-Filteranlage auftretenden Temperaturen des Rauchgases zu ausreichend hitzebeständig ist.
- Vorzugsweise ist das zumindest eine Kapillarelement zumindest teilweise aus Kalzium-Silikat (CaSiO<sub>3</sub>) gefertigt, da dieses Material für den vorliegenden Verwendungszweck vorteilhafte Materialeigenschaften

20160607\_A726PAT

008/016

5

aufweist. Besonders vorteilhaft ist das gesamte Kapillarelement aus Kalzium-Silikat hergestellt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die

- 5 Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind.

Die Bezugszeichenliste ist wie auch der technische Inhalt der Patentansprüche und Figuren Bestandteil der Offenbarung. Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile, Bezugszeichen mit

- 10 unterschiedlichen Indices geben funktionsgleiche oder ähnliche Bauteile an.

Es zeigen dabei:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Rauchgas-Filteranlage in einer Seitenansicht,

15 Fig. 2 die Rauchgas-Filteranlage in einem Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Isolationseinlage der Rauchgas-Filteranlage im Grundriss,

Fig. 4 die Isolationseinlage gem. Fig. 3 in einer Seitenansicht, und

Fig. 5 die Rauchgas-Filteranlage gem. Fig. 1 in einer Explosionsdarstellung.

- 20 Die in den Figuren 1, 2 und 5 dargestellte Rauchgas-Filteranlage 11 mit Restwärmennutzung umfasst ein Filtergehäuse 21, das auf einer Ständerkonstruktion 31 angeordnet ist. Der Bodenabschnitt 33 des Filtergehäuses 21 weist eine trichterförmige Ausgestaltung mit einem Staubauslass 34 auf. An dem Staubauslass 34 wird z. B. ein  
25 Transportbehälter 36, z. B. ein sogenannter Big-Bag, angeschlossen, welcher von der Rauchgas-Filteranlage 11 abkoppelt werden kann.

20160607\_A726PAT

0003515

6

Bei der dargestellten Ausführungsform weist das Filtergehäuse 21 einen Anschlussstutzen 26, an welchem eine Abgasleitung eines Verbrennungsofens (hier nicht dargestellt) angeschlossen wird, sowie zwei Austrittsstutzen 27 auf, durch welche das gefilterte Rauchgas in die 5 Umgebung austreten kann.

Das aus Stahl gefertigte Filtergehäuse 21 weist vier Seitenwände 22 auf, die einen Innenraum 23 definieren. In dem – in diesem Ausführungsbeispiel – quadratischen Innenraum 23 des Filtergehäuses 21 sind mehrere Flachschlauchfilter als Filterelemente 24 sowie zwei 10 Wärmetauscherelemente 25 angeordnet.

Sind die Filterelemente 24 mit Feinstaub bedeckt werden diese beispielsweise mittels einem Druckluftstoss entstaubt, wobei der gelöste Feinstaub durch Staubauslass 34 im Bodenabschnitt 33 des Filtergehäuses 21 in den Transportbehälter 36 fällt und somit der darin gesammelte 15 Feinstaub sicher entsorgt werden kann.

Zwischen den Seitenwänden 22 und den Filterelementen 24 ist innenseitig von jeder Seitenwand eine Isolation 41 vorgesehen. Die Isolation 41 ist von mehreren plattenförmigen Kapillarelementen 42 (Kapillarplatten) gebildet, die jeweils eine Länge L, eine Breite B, die kleiner als die Länge L ist, sowie eine 20 Dicke D aufweisen (Figuren 3 und 4). Die Dicke D entspricht dem 0.05-fachen bis 0.13-fachen, vorteilhaft dem 0.08-fachen bis 0.11-fachen, der Breite B. Jedes plattenförmige Kapillarelement 42 weist die gleichen Dimensionen auf. Vier Kapillarelemente 42 sind zu einem Rahmen 43 zusammengestellt. Wie insbesondere aus der Figur 5 ersichtlich ist, sind 25 mehrere Rahmen 43 übereinander angeordnet, so dass über die gesamte Höhe H der Seitenwände 22 des Filtergehäuses 21 diese innenseitig mit der Isolation 41 versehen sind.

Jedes Kapillarelement 42 ist aus Kalzium-Silikat gefertigt. Die Kapillarität der Kapillarelemente 42 beträgt mehr als 50 Vol.-%. Besonders vorteilhaft 30 beträgt die Kapillarität der Kapillarelemente 42 mehr als 60 Vol.-%. Die

20160607\_A726PAT

00000000000000000000000000000000

7

**Kapillarelemente 42 nehmen im Filtergehäuse 21 befindliche Feuchtigkeit auf und geben diese bei zunehmender Temperatur wieder ab.**

Die einzelnen Teile des Filtergehäuses sind miteinander verschraubt (siehe auch Figur 5) und nicht – wie zumeist im Stand der Technik üblich –

- 5 mit einander verschweisst. Die Verschraubungen können bedarfsweise gelöst und somit das Filtergehäuse geöffnet werden, um beispielsweise defekte Elemente der Rauchgas-Filteranlage 11 oder bestehende Elemente durch Elemente der neueren Generation zu ersetzen. Damit weist die Rauchgas-Filteranlage 11 eine gegenüber den bisherigen Anlagen wesentlich längere
- 10 Gebrauchs dauer auf. Auch kann die Rauchgas-Filteranlage 11 fortlaufend auf dem neusten technischen Stand gehalten werden.

20160607\_A726PAT

00726PAT

8

**Bezugszeichenliste****11 Rauchgas-Filteranlage****21 Filtergehäuse****22 Seitenwand****23 Innenraum****24 Filterelement****25 Wärmetauscherelement****26 Anschlussstutzen****27 Austrittsstutzen****31 Ständerkonstruktion****33 Bodenabschnitt v. 21****34 Staubauslass****36 Transportbehälter****41 Isolation****42 Kapillarelement****43 Rahmen****H Höhe v. 21****B Breite v. 42****D Dicke v. 42****L Länge v. 42**

20160607 A726PAT

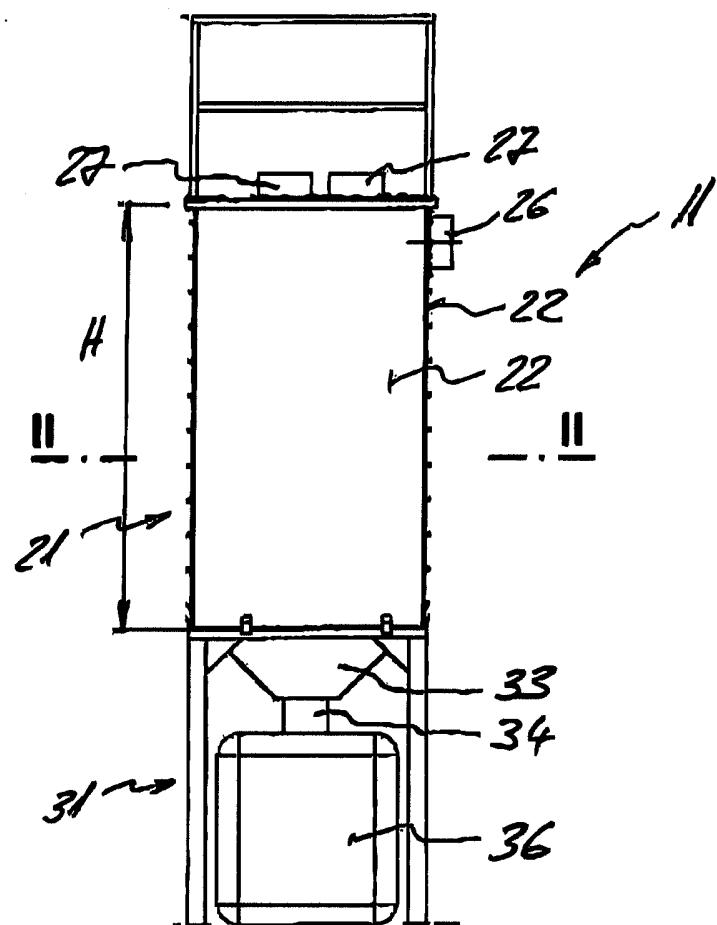
00001.5

## Patentansprüche

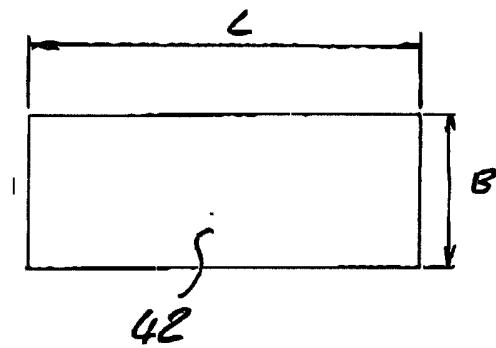
1. Rauchgas-Filteranlage umfassend ein Filtergehäuse (21) mit Seitenwänden (22), die einen Innenraum (23) definieren, und zumindest ein Filterelement (24), das in dem Innenraum (23) des Filtergehäuses (21) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Kapillarelement (42) zwischen den Seitenwänden (22) und dem zumindest einen Filterelement (24) vorgesehen ist.**
  2. Rauchgas-Filteranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass die Kapillarität des zumindest einen Kapillarelementes (42) mehr als 50 Vol.-%, vorteilhaft mehr als 60 Vol.-%, beträgt.**
  3. Rauchgas-Filteranlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Kapillarelement (42) plattenförmig ausgebildet ist und eine Länge (L), eine Breite (B), die kleiner oder gleich der Länge (L) ist, sowie eine Dicke (D) aufweist.**
  4. Rauchgas-Filteranlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke (D) dem 0.05-fachen bis 0.13-fachen, vorteilhaft dem 0.08-fachen bis 0.11-fachen, der Breite (B) entspricht**
  5. Rauchgas-Filteranlage einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass die Isolation (41) zumindest teilweise aus Kalzium-Silikat gefertigt ist.**

00201.5

1 / 3



**FIG 1**



**FIG 4**

0015/016

213

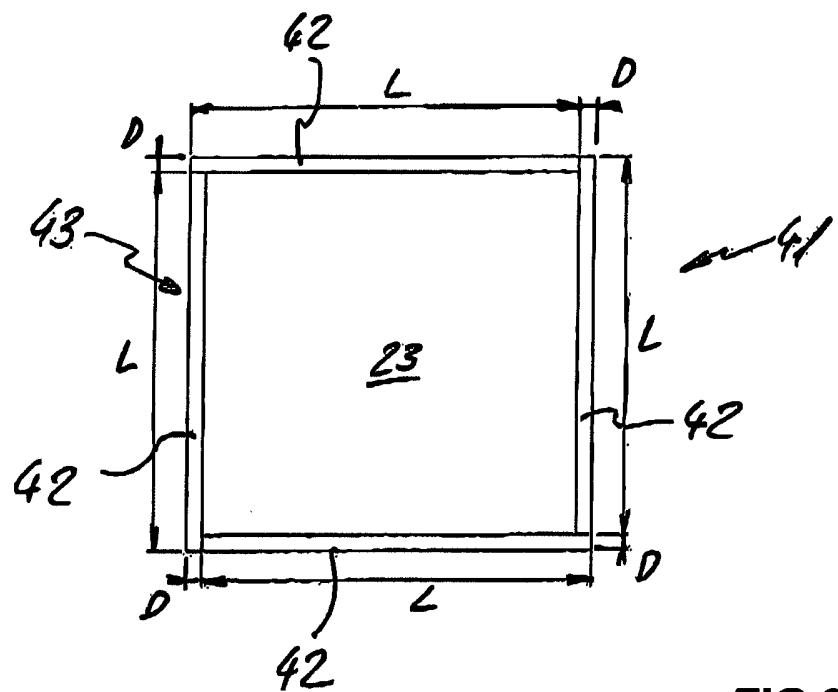


FIG 3

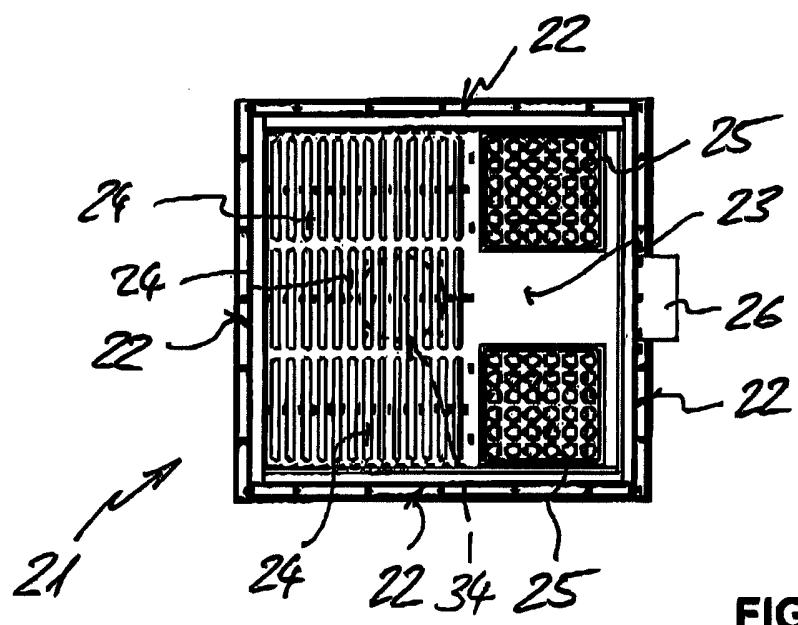


FIG 2

002201.5

3 / 3

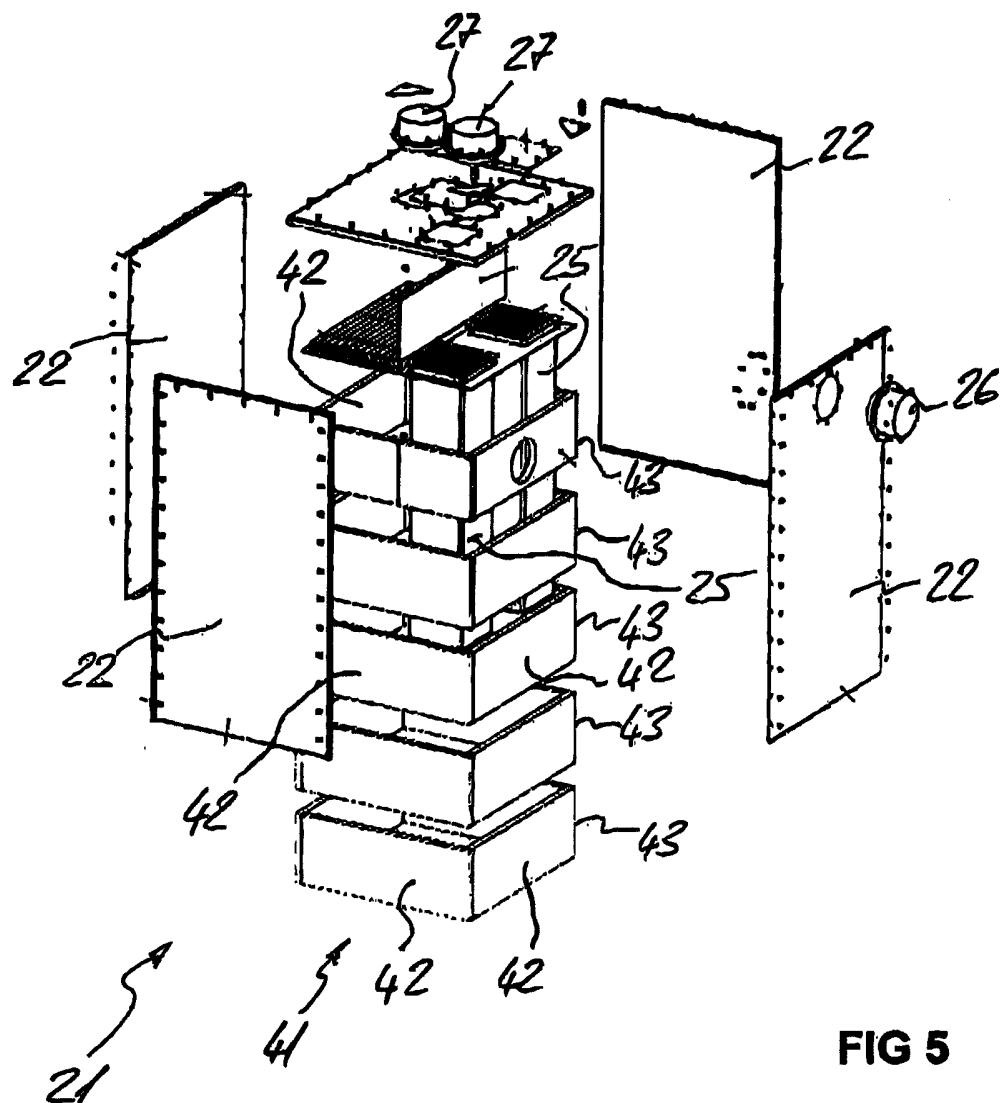
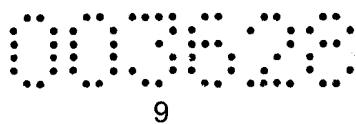


FIG 5



## Patentansprüche

1. Rauchgas-Filteranlage umfassend ein Filtergehäuse (21) mit Seitenwänden (22), die einen Innenraum (23) definieren, und zumindest ein Filterelement (24), das in dem Innenraum (23) des Filtergehäuses (21) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Kapillarelement (42) zwischen den Seitenwänden (22) und dem zumindest einen Filterelement (24) vorgesehen ist.
2. Rauchgas-Filteranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapillarität des zumindest einen Kapillarelementes (42) mehr als 50 Vol.-%, vorteilhaft mehr als 60 Vol.-%, beträgt.
3. Rauchgas-Filteranlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Kapillarelement (42) plattenförmig ausgebildet ist und eine Länge (L), eine Breite (B), die kleiner oder gleich der Länge (L) ist, sowie eine Dicke (D) aufweist.
4. Rauchgas-Filteranlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (D) dem 0.05-fachen bis 0.13-fachen, vorteilhaft dem 0.08-fachen bis 0.11-fachen, der Breite (B) entspricht
5. Rauchgas-Filteranlage einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolation (41) zumindest teilweise aus Kalzium-Silikat gefertigt ist.

000626

1 / 3

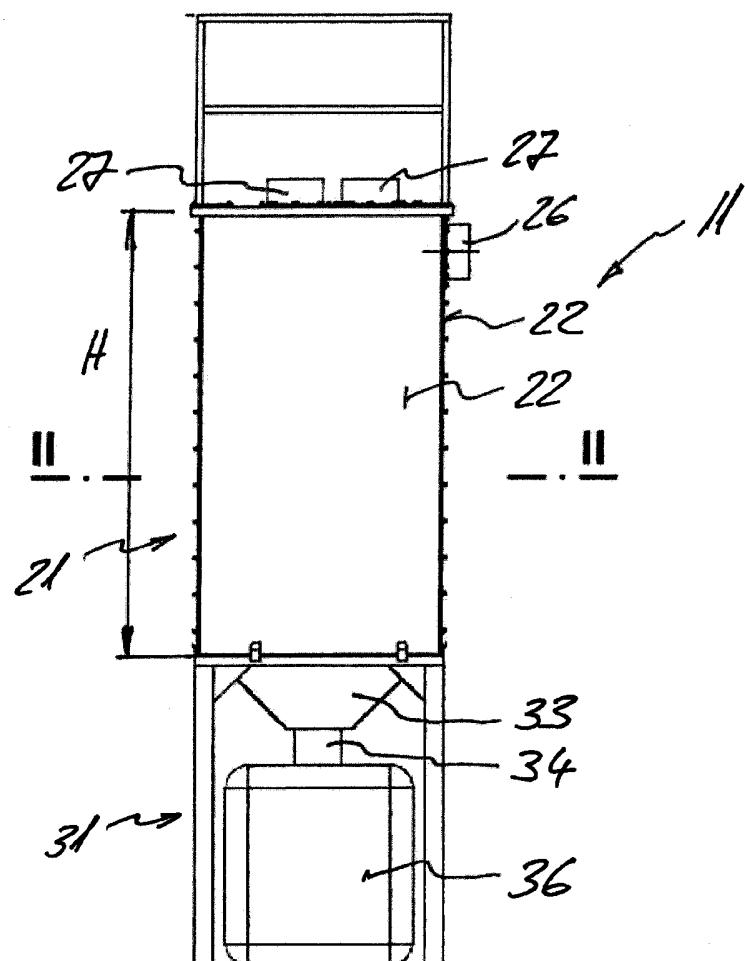


FIG 1

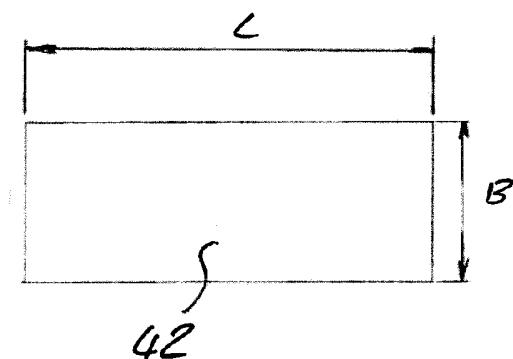
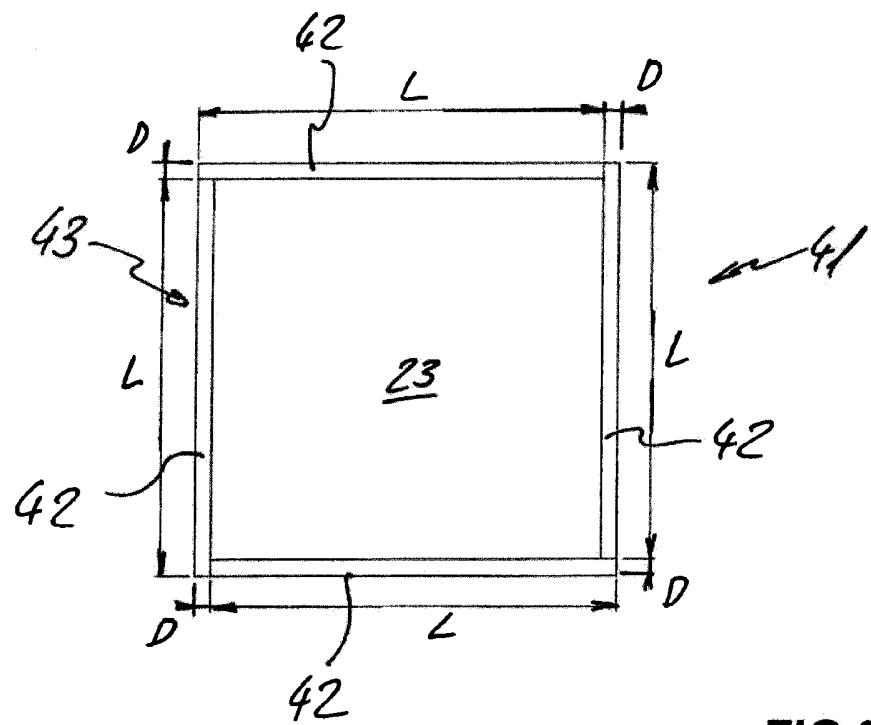


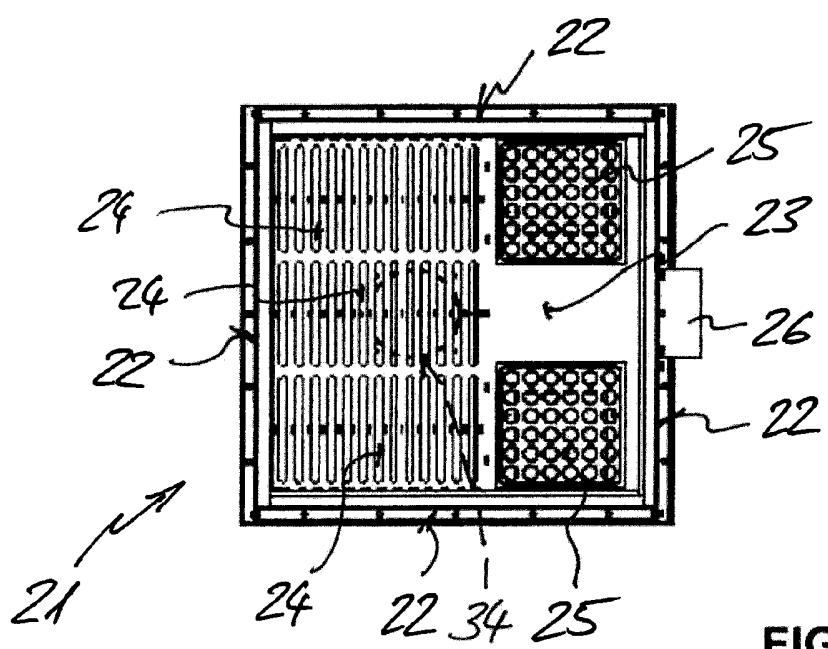
FIG 4

0008628

2 / 3



**FIG 3**



**FIG 2**

003626

3 / 3

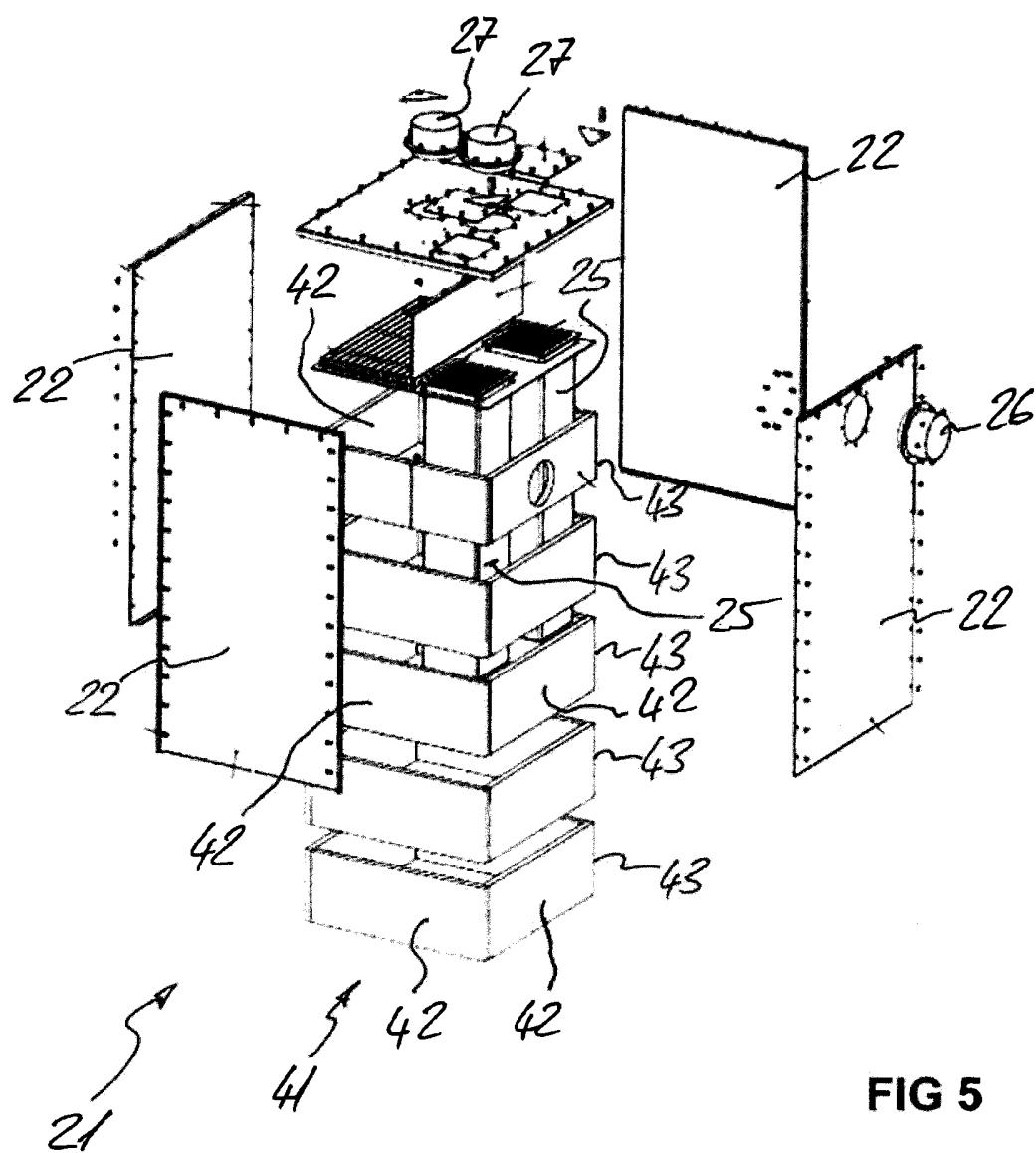


FIG 5