

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50018/2020

(22)

Anmeldetag:

13.01.2020

(43)

Veröffentlicht am:

15.12.2020

(51)

Int. Cl.:

B01D 46/10

(2006.01)

B01D 46/24

(2006.01)

(56)

Entgegenhaltungen:

AT 519879 A4
EP 3108952 A1
EP 1695754 A1
EP 0689861 A1
US 4427427 A
US 5803954 A
DE 19527237 A1

(71)

Patentanmelder:

Aigner GmbH
4623 Gunskirchen (AT)

(74)

Vertreter:

Fabian Patentanwalt KG
4814 Neukirchen bei Altmünster (AT)

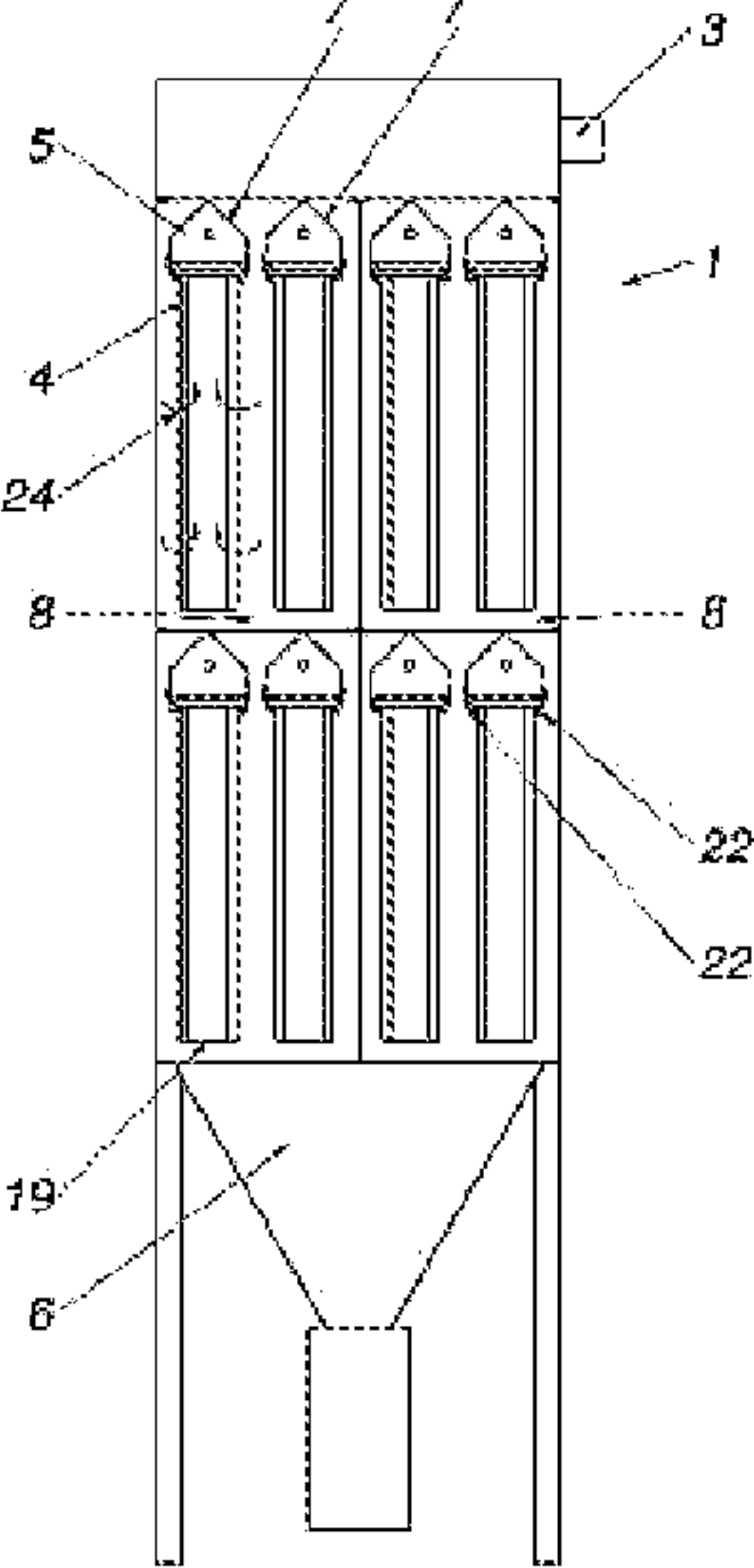
(54)

Vorrichtung zur Abtrennung eines Feststoffes aus einem Gas

(57)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Abtrennung eines Feststoffes aus einem Gas, mit einer Abtrennkammer (8) in der zumindest ein Filtermodul (7) angeordnet ist, das zumindest ein vertikal angeordnetes Filterelement (2) aufweist, und das vorzugsweise mit einem Einschubelement (9) aus der Abtrennkammer (8) herausziehbar gehalten ist, wobei das Filterelement (2) von unten in das Filtermodul (7) einsetzbar und werkzeuglos in dem Filtermodul (7) festlegbar ist.

FIG. 1



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Abtrennung eines Feststoffes aus einem Gas, mit einer Abtrennkammer (8) in der zumindest ein Filtermodul (7) angeordnet ist, das zumindest ein vertikal angeordnetes Filterelement (2) aufweist, und das vorzugsweise mit einem Einschubelement (9) aus der Abtrennkammer (8) herausziehbar gehalten ist, wobei das Filterelement (2) von unten in das Filtermodul (7) einsetzbar und werkzeuglos in dem Filtermodul (7) festlegbar ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abtrennung eines Feststoffes aus einem Gas, mit einer Abtrennkammer in der zumindest ein Filtermodul angeordnet ist, das zumindest ein vertikal angeordnetes Filterelement aufweist, und das vorzugsweise mit einem Einschubelement aus der Abtrennkammer herausziehbar gehalten ist.

Filterpatronen zur Abscheidung von Feststoffen aus einem Gasstrom sind der Technik weit verbreitet und oftmals beschrieben worden. So beschreibt z.B. die AT 519 879 A4 eine Vorrichtung zur Feststoffabscheidung aus Gasen mit einer oben an einen Rohgaskanal und unten an einen Austragstrichter anschließbare Rohgaskammer und mit wenigstens einem in der Rohgaskammer angeordneten Filter, dessen von einem Filtermantel umschlossener, von unten nach oben durchströmbarer Strömungskanal mit einer Reingaskammer verbunden ist, wobei das Filter an eine durch die oben und unten offene Rohgaskammer verlaufende Reingasleitung angeschlossen ist, die in die seitlich an die Rohgaskammer angrenzende Reingaskammer mündet. Das Filter kann in wenigstens einer Reihe angeordnete, vertikale Filterpatronen umfassen, die in einem Einschubteil gehalten sind, der in eine dem Boden der Reingasleitung zugehörige Führung eingreift, und dass in der Einschubstellung des Einschubteils (9) die Filterpatronen (5) dicht an Bodenöffnungen (12) der Reingasleitung (6) anliegen

Aus der EP 3 108 952 A1 ist ein Luftreiniger mit einem Prozessraum bekannt, in welchem wenigstens eine Luftfiltereinheit angeordnet ist, wobei Luft aus dem Prozessraum durch die wenigstens eine Luftfiltereinheit über wenigstens eine Prozessraum-Öffnung an der Prozessraum-Decke abgeführt wird, die Luftfiltereinheit an der Prozessraum-Decke in einer Führung gehalten ist, wobei Vorsprünge an

der Luftfiltereinheit an wenigstens einer Führungsschiene hintergreifen und so die Luftfiltereinheit dichtend um die Prozessraum-Öffnung gegen die Prozessraum-Decke gehalten werden kann, wobei die Führungsschiene zu einer Seite hin von der Prozessraum-Decke absenkbar ausgestaltet ist, wobei die Führungsschiene an einem Ende an der Prozessraum-Decke angelenkt ist und wenigstens an ihrem anderen Ende von der Prozessraum-Decke abgesenkt werden kann, sodass die Luftfiltereinheit von der Prozessraum-Decke abschwenkbar ist und aus der Führungsschiene entlang der zu einer Seite hin von der Prozessraum-Decke absenkten Führungsschiene herausziehbar ist.

Aus der EP 1 695 754 A1 ist ein Kartuschenelement und ein Filterelement bekannt. Das Kartuschenelement ist ein plattenartiges Element und umfasst einen Planfilter, der aus einem gefalteten Filtermedium besteht, eine Kappe, die die Falten und die Öffnung davon in einer planaren Form hält, ein oberes Endelement und ein Verstärkungsmaterial aus Rohren oder Rundstäben. Weiter wird ein Mechanismus zum Anbringen und Abnehmen eines plattenförmigen Kartuschenelements beschrieben, umfassend Führungselemente, die in Abständen unter dem Boden eines Kanals befestigt sind und geneigte elliptische Löcher aufweisen, Schienen, die in den Führungselementen befestigt sind und Verbindungslöcher aufweisen, Kopplungsvorrichtungen, die die Führungselemente mit den Schienen koppeln, indem sie die geneigten elliptischen Löcher und die Verbindungslöcher durchdringen, und Kassettenelemente, die zwischen den Schienen installiert sind und von diesen getragen werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, Wartungsarbeiten an derartigen Filtervorrichtungen zu vereinfachen.

Die Aufgabe der Erfindung wird bei der eingangs genannten Vorrichtung dadurch gelöst, dass das Filterelement von unten in das Filtermodul einsetzbar und werkzeuglos in dem Filtermodul festlegbar ist.

Von Vorteil ist dabei, dass der Wechsel von Filterelementen deutlich vereinfacht werden kann. Das Filterelement kann bei Abnahme der Filterkapazität durch die werkzeuglose Anordenbarkeit im Filtermodul einfacher und rascher ausgetauscht

werden. Es ist damit möglich, dass das Filterelement mit einem Sack vor der Entnahme aus dem Filtermodul abgedeckt wird, sodass die abgetrennten Feststoffpartikel bei der anschließenden Entnahme des Filterelements nicht an die Umgebung abgegeben werden, sondern in den Sack fallen. Dabei unterstützend wirkt die werkzeuglose Anordenbarkeit des Filterelementes, da damit nur eine Wartungskraft den Wechsel problemlos vornehmen kann. Durch die Austauschbarkeit von unten kann im Vergleich zum voranstehend zitierten Stand der Technik eine deutliche Vereinfachung erreicht werden, da damit das gesamte Filterelement nicht über das Einschubmodul hinausgezogen werden muss.

In der bevorzugten Ausführungsvariante der Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass das Filterelement durch eine Bewegung ausschließlich in einer Richtung, insbesondere eine ausschließliche Drehbewegung, in dem Filtermodul festlegbar ist. Es kann damit der Ablauf der Fixierung des Filterelementes in dem Filtermodul vereinfacht werden. Insbesondere kann damit eine zusätzliche Hebebewegung vermieden werden, die bei sehr großen Filterelementen u.U. problematisch sein kann.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass an dem Filterelement Schlitze und an dem Einschubmodul Stege ausgebildet sind, wobei jeweils ein Steg in jeweils einen Schlitz des Filterelements eingreift. Es kann damit eine bajonettverschlussähnliche Fixierung des Filterelementes am Filtermodul durch einfache Maßnahmen erreicht werden.

Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass das Filterelement am oberen, dem Filtermodul zugewandten Ende ein Kappenelement aufweist, wobei auf dem Kappenelement ein Dichtelement aus einem elastomeren Werkstoff angeordnet ist. Durch die Kombination des Dichtelementes mit dem Kappenelement kann das Dichtelement bei der Montage des Filterelementes einfacher montiert werden, da es nicht vorab eingesetzt und zusätzlich gehalten werden muss.

Zur weiteren Vereinfachung kann nach einer Ausführungsvariante der Vorrichtung dazu auch vorgesehen sein, dass das Dichtelement an dem Kappenelement an-

geformt ist, sodass es bereits an der richtigen Stelle fixiert ist und der Wartungsarbeiter nicht mehr besonders das Vorhandensein und auf die richtige Lage des Dichtelementes achten muss.

Es kann nach einer weiteren Ausführungsvariante auch vorgesehen sein, dass zur Vermeidung einer zu starken Kompression des Dichtelementes auf dem Kappenelement zumindest ein Abstandhalter angeordnet ist, mit dem das Filterelement an einem Kanal der Vorrichtung anliegt. Insbesondere kann damit das „Ausquetschen“ des Dichtelementes besser vermieden werden.

Dabei kann nach einer Ausführungsvariante der Vorrichtung dazu auch vorgesehen sein, dass drei Abstandhalter angeordnet sind. Es wird damit eine stabile Dreipunktanlage des Filterelementes erreicht, womit das Verkippen des Filterelementes vermieden werden kann.

Zur weiteren Vereinfachung des Filterelementwechsels kann gemäß einer Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass sämtliche Filterelemente mit dem Einschubelement zur Gänze aus der Abtrennkammer herausziehbar sind. Es kann damit die Zugänglichkeit der Filterelemente für das Überstülpen des voranstehend erwähnten Sackes beim Wechsel verbessert werden.

Ebenfalls zur Vereinfachung des Filterelementwechsels kann vorgesehen sein, dass das Einschubelement in Einschubschienen gehalten ist, wobei die Einschubschienen eine nach unten geneigte Auflagefläche mit einem auf die Horizontale bezogenen Neigungswinkel zwischen 2° und 10° für das Einschubelement aufweisen. Mit einem Neigungswinkel aus diesem Bereich, kann das Einschubelement einfach aus der Abtrennkammer herausgezogen werden, selbst wenn durch anhaftenden Staub zwischen dem Einschubelement und den Einschubschienen die Reibung erhöht ist. Durch die im beladenen Zustand schwereren Filterelemente kann das Einschubelement mit relativ geringem Kraftaufwand herausgezogen werden. Umgekehrt kann mit einer Steigung, die sich aus dem Neigungswinkel aus diesem Bereich ergibt, das mit neuen Filterelementen neu befüllte Einschubelement ebenfalls mit relativ geringem Kraftaufwand wieder in die Arbeitsstellung eingeschoben werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figur näher erläutert.

Es zeigt jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Ausführungsvariante einer Vorrichtung zur Abtrennung eines Feststoffes aus einem Gas;
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus der Vorrichtung nach Fig. 1;
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus einem Einschubelement;
- Fig. 4 ein Filterelement in Schrägansicht von oben;
- Fig. 5 einen Ausschnitt aus einem Filtermodul im Bereich der Festlegung des Filterelements am Einschubmodul;
- Fig. 6 ein Filtermodul mit Einschubelement und Filterelementen in teilweise ausgezogener Stellung und in Seitenansicht.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsvariante einer Vorrichtung 1 zur Abtrennung eines Feststoffes aus einem Gas dargestellt.

Die Vorrichtung 1 weist die Form eines Filterturms auf, der mehrere übereinander und/oder mehrere nebeneinander angeordnete Filterelemente 2 (auch als Filterpatronen bezeichnenbar) aufweist. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die in

Fig. 1 dargestellte Form lediglich beispielhaften und keinen einschränkenden Charakter hat.

In der dargestellten Form strömt ein mit Feststoffpartikel beladenes Gas, wie z.B. Luft, über einen Einlass 3 in die Vorrichtung 1 oben ein und verteilt sich in der Vorrichtung nach unten. Unterstützt kann die Strömungsrichtung durch eine entsprechende Fördereinrichtung werden, die in Fig 1 nicht dargestellt, dem Fachmann aber bekannt ist. Das zumindest eine Filterelement 2 wird von außen nach innen durchströmt, wie dies mit Pfeilen 24 angedeutet ist. Dabei wird ein Filtermedium 4 des Filterelements 2 durchströmt. Die gereinigte Luft verlässt das Filterelement 2 nach oben in einen Reingaskanal 5 und wird über diesen und gegebenenfalls einen zusätzlichen Reingassammelkanal aus der Vorrichtung 1 ausgebracht. Die aus dem Gas entfernten Feststoffpartikel werden unten an der Vorrichtung 1 abgezogen, vorzugsweise über einen Austragtrichter 6.

Generell kann der Strömungsverlauf des zu reinigenden Gases auch anders ausgebildet sein.

Das Filtermedium kann ein Vlies sein, z.B. in Form eines Lamellenfilters oder eines Schlauchfilters, wie dies an sich bekannt ist.

Da diese Funktionsweise der Vorrichtung aus dem Stand der Technik bekannt ist, erübrigt sich eine weitere Vertiefung der Zusammenhänge an dieser Stelle.

Die Filterelemente 2 sind in Filtermodulen 7 angeordnet. Ein Filtermodul 7 weist zumindest ein Filterelement 2 auf. Vorzugsweise sind jedoch mehrere Filterelemente 2 pro Filtermodul 7 angeordnet, beispielsweise zwischen zwei und acht Filterelemente 2. Besonders bevorzugt sind die mehreren Filterelemente 2 in einer Reihe hintereinander in dem jeweiligen Filtermodul 7 angeordnet, können aber auch anders angeordnet sein.

Weiter besteht die Möglichkeit, dass mehrere Filtermodule 7 zu einer größeren Einheit zusammengefasst sind, womit der modulare Aufbau der Vorrichtung bzw. deren Erweiterung um weitere Filtermodule 7 vereinfacht werden kann.

Es sind auch Ausführungen der Vorrichtung 1 möglich, die nur ein Filtermodul 7 aufweisen.

Da alle Filtermodule 7 der Vorrichtung 1 vorzugsweise gleich ausgestaltet sind, wird im Folgenden nur mehr auf ein Filtermodul 7 näher eingegangen. Die Ausführungen dazu können auch alle oder mehrere Filtermodule 7 der Vorrichtung 1 entsprechend übertragen werden. Gleiches gilt auch für die Filterelemente 2.

Die Vorrichtung 1 weist ein Gehäuse 8 auf, in dem eine Abtrennkammer 8 oder mehrere, gegebenenfalls voneinander getrennte, Abtrennkammern 8 angeordnet bzw. ausgebildet sind. Die Vorrichtung 1 nach Fig. 1 weist beispielsweise vier Abtrennkammern 8 auf.

Das zumindest eine Filtermodul 7 ist in der zumindest einen Abtrennkammer 8 angeordnet, wie dies beispielsweise aus dem Ausschnitt der Vorrichtung in Fig. 2 besser zu erkennen ist.

Das Filterelement 2 oder die Filterelemente 2 sind vertikal in der zumindest einen Abtrennkammer 8 angeordnet, d.h. dass sie von unten nach oben durchströmt werden bzw. dass sie ihre größte Abmessung in vertikaler Richtung aufweisen.

Weiter ist das Filterelement 2 oder sind die Filterelemente 2 bevorzugt zylindrisch ausgebildet. Es sind aber andere Formen, wie beispielsweise quaderförmige, möglich.

Das Filtermodul 7 umfasst neben dem zumindest einen Filterelement 2 auch ein Einschubelement 9, mit dem es aus der Abtrennkammer 8 herausziehbar und wieder hineinschiebbar gehalten ist.

Neben der Fixierung des zumindest eines Filterelementes 2 an dem Reingaskanal 5 über das Einschubelement 9 ist das zumindest eine Filtermodul 2 zusätzlich auch noch durch das Einschubelement 9 selbst fixiert. Dazu ist das zumindest eine Filterelement 2 von unten in das Filtermodul 7 einsetzbar und werkzeuglos in dem Filtermodul festlegbar.

Das Einschubelement 9 weist pro Filterelement 2 einen Durchbruch 10 auf, wie dies besser aus Fig. 3 zu ersehen ist, die einen Ausschnitt aus dem Einschubelement 9 in Schrägansicht von unten zeigt. Durch diesen Durchbruch 10 ist das Filterelement 2 hindurchgesteckt, sodass es das Einschubelement 9 oben überragt, wie dies z.B. aus Fig. 6 zu erkennen ist.

In der bevorzugten Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 wird die Festlegung (Fixierung) des Filterelementes 2 an dem Einschubelement 9 durch eine Bewegung ausschließlich in einer Richtung erreicht. Insbesondere ist diese Bewegung eine ausschließliche Drehbewegung. Es kann aber auch eine Linearbewegung sein. Insbesondere erfolgt mit dieser Bewegung in der einen Richtung nicht eine zusätzliche Bewegung in einer Richtung senkrecht zur Bewegungsrichtung, also beispielsweise eine Anhebung des Filterelementes 2 im Zuge der Drehbewegung.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 kann vorgesehen sein, dass das Filterelement 2 mehrere Schlitz 11 (Fig. 5) aufweist, und dass an dem Einschubmodul 9 mehrere, insbesondere eine der Anzahl der Schlitz 11 entsprechende Anzahl Stege 12 (aus Fig. 3 ersichtlich) ausgebildet sind, wobei jeweils ein Steg 12 in jeweils einen Schlitz 11 des Filterelementes 2 eingreift, wie dies ausschnittsweise in Fig. 5 dargestellt ist, die einen Ausschnitt aus einem Filtermodul 7 im Bereich der Fixierung des Filterelementes 2 am Einschubelement 9 zeigt.

Die Schlitz 11 und die Stege 12 erstrecken sich jeweils nur über einen Teilbereich des jeweiligen Umfanges des Filterelementes 2 bzw. des Einschubelementes 6. Dabei sind die Schlitz 11 und die Stege 12 jeweils so weit voneinander entfernt angeordnet bzw. ausgebildet, dass zwischen zwei Schlitz 11 des Filterelementes 2 je ein Steg 12 des Einschubelementes 9 passt. Es ist damit möglich, dass das Filterelement 2 von unten in das Einschubelement 9 eingeführt wird. Das Einführen erfolgt dabei soweit, dass die Stege 12 des Einschubelementes 9 auf gleicher Höhe liegen, wie die Schlitz 11 des Filterelementes 2. Wenn diese Stellung erreicht ist, kann das Filterelement in verdreht werden, sodass die Stege 12 des Einschubelementes 9 in Eingriff mit den Schlitz 11 des Filterelementes gelangen.

gen. Hierdurch wird das Filterelement 2 werkzeuglos am Einschubelement 9 fixiert.

Die Schlitz 11 weisen vorzugsweise eine Höhe 13 auf, die zwischen 100 % und 120 %, insbesondere zwischen 101 % und 110 %, einer Dicke 14 der Stege 12 entspricht (in gleicher Richtung betrachtet).

Die Schlitz 11 des Filterelementes 2 sind vorzugsweise an einem oberen Kappenelement 15 des Filterelementes 2 angeordnet bzw. ausgebildet, insbesondere an einem äußeren Umfang des Kappenelements 13. Dazu können auf dem Kappenelement ebenfalls Stege 16 ausgebildet sein.

In der bevorzugten Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 erstrecken sich die Schlitz 11 in Umfangsrichtung nur über einen Teilbereich der jeweiligen Stege 16, womit ein Anschlag ausgebildet wird, an dem die Stege 12 des Einschubelementes 9 beim Einsetzen des Filterelementes 2 anschlagen. Die Schlitz 11 können aber auch in Umfangsrichtung durchgehend durch die Stege 16 des Kappenelement 15 ausgebildet sein.

Weiter weisen die Schlitz 11 vorzugsweise eine maximale Breite (in radialer Richtung bei der Ausführungsvariante des Filterelementes 2 nach Fig. 4) auf, die zwischen 80 % und 100 %, insbesondere zwischen 90 % und 100 %, einer Breite 17 der Stege 16 des Kappenelements 15 entspricht.

Wie weiter aus Fig. 4 ersichtlich ist, sind vorzugsweise zwischen den Stegen 16 des Kappenelements 15 Anlageflächen 18 ausgebildet. Diese Anlageflächen 18 können beispielsweise durch einen an der Mantelfläche des Kappenelements 15 angeordneten Ringsteg gebildet sein. Auf diesem Ringsteg können auch die Stege 16 angeordnet sein. Die Anlageflächen 18 bieten den Vorteil, dass damit die richtige Höhe beim Einsetzen des Filterelementes 2 in das Einschubelement 9 einfacher gefunden werden kann, da in diesen Anlageflächen 18 die Stege 12 des Einschubelementes 9 zur Anlage geraten. Wenn diese Stellung erreicht ist, kann das Filterelement 2 gedreht werden, ohne dass man vorher die Schlitz 11 für das Einführen der Stege 12 des Einschubelementes 9 suchen müsste.

Bevorzugt besteht das Kappenelement 15 aus einem Kunststoff, sodass also die Stege 16 und gegebenenfalls die Anlageflächen 18 einfach bereits mit einer entsprechenden Form, beispielsweise Spritzgussform, hergestellt werden können.

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass das Kappenelement 15 – wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist – ringförmig ausgebildet ist (in Draufsicht betrachtet), sodass das gereinigte Gas über den dadurch vorhandenen Durchbruch in dem Kappenelement 15 in den Reingaskanal 5 (in Fig. 1 dargestellt) gelangen kann.

Weiter sei der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, dass die Filterelemente 2 ein geschlossenes Bodenelement 19 (in Fig. 1 dargestellt) aufweisen.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsvariante des Filterelementes 2 weist dieses vier Schlitz 11 auf. Dementsprechend weist das Einschubelement 9 vier Stege 12 auf, wie dies aus Fig. 3 zu erkennen ist. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass diese Anzahl an Schlitz 11 bzw. Stegen 12 zwar bevorzugt ist, jedoch keinen einschränkenden Charakter hat. Es ist auch möglich, dass nur ein Schlitz 11 und ein Steg 12 angeordnet sind, wenngleich eine im Vergleich dazu höhere Anzahl an Schlitz 11 und Stegen 12 vorteilhaft in Hinblick auf eine korrekte Fixierung der Filterelemente 2 ist. Demzufolge können beispielsweise zwischen zwei und acht Schlitz 11 und zwischen zwei und acht Stege 12 in der Vorrichtung 1 angeordnet sein. Bei Vorhandensein von mehreren Schlitz 11 und Stegen 12 sind diese bevorzugt jeweils gleichmäßig (mit gleichem Abstand zwischen jeweils zwei Schlitz 11 bzw. Stegen 12) über den Umfang des Filterelementes 2 bzw. bzw. des Durchbruches 10 des Einschubelementes 9 angeordnet.

Die Stege 12 des Einschubelementes 9 sind bevorzugt am Umfang des Durchbruches 10 und radial in diesen vorragend (bei einer zylindrischen Ausführungsvariante des Filterelementes 2) angeordnet, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist. Dabei kann das Einschubelement 9 als einfaches Blechelement ausgebildet sein, das gegebenenfalls abgekantete Seiten aufweist, wobei die Durchbrüche 10 für die Filterelemente 2 durch Stanzen, Schneiden, beispielsweise Laserschneiden, etc., hergestellt sein können. Die Dicke 14 der Stege 12 kann der Blechstärke des

Blechs des Einschubelementes 9 entsprechen. Vorzugsweis sind dabei Kanten entlang des Umfanges des Durchbruches 10 und der Stege 12 verrundet.

Die Stege 12 können aber auch eine andere Form aufweisen, beispielsweise mit hakenförmigem bzw. rechtwinkeligem Querschnitt ausgebildet sein.

Es ist nach einer anderen Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 auch möglich, dass das Filterelement 2 keine Schlitze 11 für die Stege 12 des Einschubelementes 9 aufweist. In diesem Fall können zur Festlegung des Filterelementes 2 am Einschubelement 9 beispielsweise dessen Stege 12 die Stege 16 des Filterelementes 2 durch Drehung des Filterelementes 2 untergreifend angeordnet werden. Die Ausführungsvariante mit den Schlitzen 11 ist jedoch bevorzugt.

Bei der voranstehend beschriebenen, bevorzugten Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 sind die Filterelemente 2 zylinderförmig. Wie bereits erwähnt, besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Filterelemente 2 eine andere Form aufweisen, beispielsweise quaderförmig ausgebildet sind. In diesem Fall kann die Fixierung des Filterelements 2 am Einschubelement 2 beispielsweise durch eine Linearbewegung in einer Ebene anstelle einer Drehbewegung ausgeführt werden. Dazu kann vorgesehen sein, dass das Filterelement 2 von einer Seite her in das Einschubelement 9 eingeschoben werden, also beispielsweise von vorne oder seitlich. Es können auch hier wiederum die Schlitze 11 und die Stege 12 vorhanden sein. Das Einschubelement 9 selbst, kann verstärkt ausgebildet sein, nach dem für das Einschieben von vorne oder das seitliche Einschieben gegebenenfalls ein Teil des „Rahmens“ des Einschubelementes 9, wie er z.B. aus Fig. 3 ersichtlich ist, die einen vollumfänglich geschlossenen Durchbruch 10 zeigt, fehlt. Es ist aber auch möglich, dass ein Platz für ein Filterelement 2 für das Einschieben der Filterelemente 2 frei bleibt, sodass auch in diesem Fall vollumfänglich geschlossene Durchbrüche 10 bereitstellbar sind.

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass eine Linearbewegung anstelle einer Drehbewegung auch mit zylinderförmig ausgebildeten Filterelementen 2 möglich ist, wenngleich dies nicht bevorzugt ist. Insbesondere können hierfür

die Stege 12 des Einschubelementes 9 anders als in Fig. 3 dargestellt ausgeführt sein, beispielsweise mit hakenförmigem Querschnitt.

Obwohl im Voranstehenden in der bevorzugten Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 immer das Einschubelement 9 als Teil der Vorrichtung beschrieben wurde, kann auch vorgesehen sein, dass die Vorrichtung 1 kein Einschubelement 9 aufweist, sodass die Filterelemente 2 nicht aus der Abtrennkammer 8 (in Fig. 1 dargestellt) herausgezogen werden können. Die Festlegung der Filterelemente 2 kann auch in diesem Fall wie beschrieben erfolgen, wobei das Einschubelement 9 in diesem Fall bevorzugt durch ein Filtermodul-Grundelement ersetzt ist, das insbesondere annähernd platten- oder rahmenförmig ausgebildet sein kann. Diese Ausführungen eignen sich insbesondere bei gut zugänglichen Abtrennkammern 2 von derartigen Vorrichtungen 1.

Zurückkommend auf Fig. 4 kann nach einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 vorgesehen sein, dass auf dem Kappenelement 15 des Filterelementes 2 ein Dichtelement 20 aus einem elastomeren Werkstoff angeordnet ist. Das Elastomer kann ein für Dichtelemente bekannterweise verwendetes Elastomer sein.

Das Dichtelement 20 kann lose auf dem Kappenelement 15 aufliegend angeordnet sein. Vorzugsweise ist das Dichtelement 20 jedoch mit dem Kappenelement 15 verbunden, beispielsweise verklebt, und/oder teilweise in einer Nut des Kappenelements 15 angeordnet sein. Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 kann auch vorgesehen sein, dass das Dichtelement 20 an dem Kappenelement 15 angeformt ist, beispielsweise mittels nach einem 2K-Verfahren hergestellt ist.

Über das Dichtelement 20 wird nach fertiger Montage des Filterelementes 2 in der Vorrichtung 1 eine dichtende Anlage des Filterelementes 2 an dem Reingaskanal 5 ermöglicht, der für den Einlass des aus dem Filterelement 2 austretenden, gereinigten Gases einen entsprechenden Durchbruch aufweist, an dem das Filterelement 2 dichtend anliegt.

Das Dichtelement 20 kann alternativ oder zusätzlich dazu an dem erwähnten Durchbruch des Reingaskanals 5 angeordnet sein.

Nach einer weiteren, ebenfalls in Fig. 4 dargestellten Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 kann vorgesehen sein, dass auf dem Kappenelement 15 zumindest ein Abstandhalter 21 angeordnet ist, mit dem das Filterelement an einem Reingaskanal 5 (in Fig. 1 dargestellt) anliegt.

In der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 sind vier Abstandhalter 21 dargestellt. Generell können zwischen einem und zwanzig Abstandhalter 21 vorgesehen werden, wobei nach einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 für eine stabile Dreipunktanlage, mit der auch ein Toleranzausgleich einfach geschaffen werden kann, drei Abstandhalter 21 vorgesehen sein können.

Die mehreren Abstandhalter 21 sind vorzugsweise gleichmäßig verteilt auf der Oberseite des Kappenelementes 15 angeordnet, beispielsweise entlang eines Kreises für zylinderförmige Filterelemente 2.

Die Abstandhalter 21 können wie in Fig. 4 gezeigt kreisringförmig ausgebildet sein. Es sind aber auch andere Formen, wie beispielsweise zylinderförmige, quaderförmige, etc., möglich.

Die Höhe der Abstandhalter 21 ist kleiner als die Höhe des zumindest einen Dichtelementes 20 (es können auch mehrere Dichtelemente 20 auf einem Kappenelement 15 angeordnet werden) in gleicher Richtung.

Ein Abstandhalter 21 kann eine Fläche einnehmen, die zwischen 0,1 % und 10 %, insbesondere zwischen 1 % und 5 %, der Fläche des Kappenelementes 15 beträgt, auf der der Abstandhalter 21 angeordnet ist.

Weiter bestehen die Abstandhalter 21 bevorzugt aus dem Kunststoff des Kappenelementes 15. Insbesondere sind die Abstandhalter 21 einstückig mit dem Kappenelement 15 ausgebildet.

Wie bereits erwähnt, können die Filterelemente 2 bevorzugt mit dem Einschubelement 9 aus der Abtrennkammer 8 herausgezogen und wieder hineingeschoben werden. In Fig. 6 ist dies mit teilweise ausgezogenem Einschubelement 9 dargestellt. Gemäß einer Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 sind sämtliche Filterelemente 2 eines Filtermoduls 7 mit dessen Einschubelement 9 zur Gänze aus der Abtrennkammer 8 herausziehbar, sodass also auch das innerste Filterelement 2 einfach zugänglich wird.

Das Einschubelement 9 kann dazu auf Einschubschienen 22 gehalten bzw. geführt sein, wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist. Insbesondere können die Einschubschienen 22 in Einschubrichtung des Einschubmoduls 9 seitlich neben dem Einschubelement 9 so angeordnet sein, dass sich das Einschubelement 9 auf diesen Einschubschienen 22 abstützen kann.

Die Einschubschienen 22 können als einfache C-profile (bzw. U-Profile) ausgebildet sein. Sie können weiter so in der Abtrennkammer 8 angeordnet sein, dass jeweils ein Schenkel dieser Profile das Einschubelement 9 seitlich untergreift. Beispielsweise kann sich je eine abgekantete Seitenfläche des Einschubelementes 9, wie es in den Fig. 3 und 6 dargestellt ist, auf je einem dieser Schenkel abstützen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 kann vorgesehen sein, dass die Einschubschienen 22 eine geneigte Auflagefläche aufweisen. Die Neigung ist dabei derart ausgebildet, dass das Einschubelement in Auszugrichtung aus der Abscheidekammer 8 nach unten herausgleitet, wie dies aus Fig. 6 zu ersehen ist. Vorzugsweise ist der auf die Horizontale bezogenen Neigungswinkel der geneigten Auflagefläche ausgewählt aus einem Bereich von 2 ° und 10 °, insbesondere von 2 ° bis 5 °. In der Seitenansicht können somit die Einschubschienen 22 die Form eines rechtwinkligen Trapezes aufweisen.

Die Einschubschienen 22 können sich über eine Tiefe der Abtrennkammer 8 in Einschubrichtung erstrecken, die zwischen 80 % und 100 % dieser Tiefe beträgt. Das Einschubelement 9 muss dabei nicht über seine gesamte Länge in Einschubrichtung abgestützt sein. Insbesondere im Bereich der Rückseite der Abtrennkammer 8 kann auf die Anordnung von Einschubschienen verzichtet werden.

Die Einschubschienen 22 können im Bereich der Vorderseite der Abtrennkammer mit einem Anschlagelement versehen sein, an dem das Einschubelement 9 beim Herausziehen anschlägt, sodass es nicht unabsichtlich vollständig aus den Einschubschienen 22 herausgezogen werden kann. Das Anschlagelement kann dabei derart ausgebildet sein, dass es durch bewusste Manipulation des Einschubelementes 9, beispielsweise durch Hochheben oder Verkippen, umgangen werden kann, sodass damit das Einschubelement 9 bei Bedarf zur Gänze aus der Abtrennkammer 8 entfernt werden kann.

Weiter kann zur Reduzierung der Reibung zwischen den Einschubschienen 22 und dem Einschubelement 9 vorgesehen sein, dass zumindest eine der aneinander abgleitenden Flächen mit einer Gleitbeschichtung, beispielsweise einer Gleitlackbeschichtung, versehen ist. Für diese Zweck können die Einschubschienen 22 alternativ oder zusätzlich dazu auch in Art eines Schubladenausuges mit Rollen bzw. Walzen oder mit Kugeln ausgebildet sein.

Um dem werkzeuglosen Konzept auch beim endgültigen Fixieren des Filterelementes 2 in der Arbeitsstellung gerecht zu werden, weist die Vorrichtung 1 vorzugsweise pro Filtermodul 7 zumindest einen Schnellspanverschluss 23, beispielsweise einen Kniehebelspanner, auf, wie dies beispielsweise aus Fig. 2 ersichtlich ist. Es wird damit erreicht, dass nach dem Einschieben der Einschubelementes 9 in die Abtrennkammer 8 bzw. generell nach der Positionierung des zumindest einen Filterelementes 2 unterhalb des entsprechenden Durchbruchs in den Reingaskanal 5, das Filtermodul 7 in Richtung auf diesen Durchbruch angehoben und zur Anlage an den Reingaskanal 5 gebracht werden kann. Im Falle der geneigten Führungsschienen 22 verliert das Einschubelement 9 damit größtenteils die Auflage auf den Führungsschienen 22, wie dies aus Fig. 2 durch den Abstand zwischen Einschubelement 9 und dem unteren Schenkel der Führungsschienen 22 erkannt werden kann.

Die Ausführungsbeispiele zeigen bzw. beschreiben mögliche Ausführungsvarianten der Vorrichtung 1 zur Abtrennung eines Feststoffes, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Vorrichtung 1 zur Abtrennung eines Feststoffes diese bzw. deren Bestandteile nicht zwingenderweise maßstäblich dargestellt sind.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Filterelement
3	Einlass
4	Filtermedium
5	Reingaskanal
6	Austragtrichter
7	Filtermodul
8	Abtrennkammer
9	Einschubelement
10	Durchbruch
11	Schlitz
12	Steg
13	Höhe
14	Dicke
15	Kappenelement
16	Steg
17	Breite
18	Anlagefläche
19	Bodenelement
20	Dichtelement
21	Abstandhalter
22	Einschubschiene
23	Schnellspannverschluss
24	Pfeil

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung (1) zur Abtrennung eines Feststoffes aus einem Gas, mit einer Abtrennkammer (8) in der zumindest ein Filtermodul (7) angeordnet ist, das zumindest ein vertikal angeordnetes Filterelement (2) aufweist, und das vorzugsweise mit einem Einschubelement (9) aus der Abtrennkammer (8) herausziehbar gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (2) von unten in das Filtermodul (7) einsetzbar und werkzeuglos in dem Filtermodul (7) festlegbar ist.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (2) durch eine Bewegung ausschließlich in einer Richtung, insbesondere eine ausschließliche Drehbewegung, in dem Filtermodul (7) festlegbar ist.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Filterelement (2) Schlitze (11) ausgebildet sind, und dass an dem Einschubelement (9) Stege (12) ausgebildet sind, wobei jeweils ein Steg (12) des Einschubelements (9) in einen Schlitz (11) des Filterelements (2) eingreift.

4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (2) am oberen, dem Einschubmodul (9) zugewandten Ende ein Kappenelement (15) aufweist, wobei auf dem Kappenelement (15) ein Dichtelement (20) aus einem elastomeren Werkstoff angeordnet ist.

5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (20) an dem Kappenelement (15) angeformt ist.

6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Kappenelement (15) zumindest ein Abstandhalter (21) angeordnet ist, mit dem das Filterelement (2) an einem Reingaskanal (5) anliegt.

7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass drei Abstandhalter (21) angeordnet sind.
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche Filterelemente (2) mit dem Einschubelement (9) zur Gänze aus der Abtrennkammer (5) herausziehbar sind.
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschubelement (9) in Einschubschienen (22) gehalten ist, wobei die Einschubschienen (22) eine geneigte Auflagefläche mit einem auf die Horizontale bezogenen Neigungswinkel zwischen 2 ° und 10 ° für das Einschubelement (9) aufweisen.

FIG.1

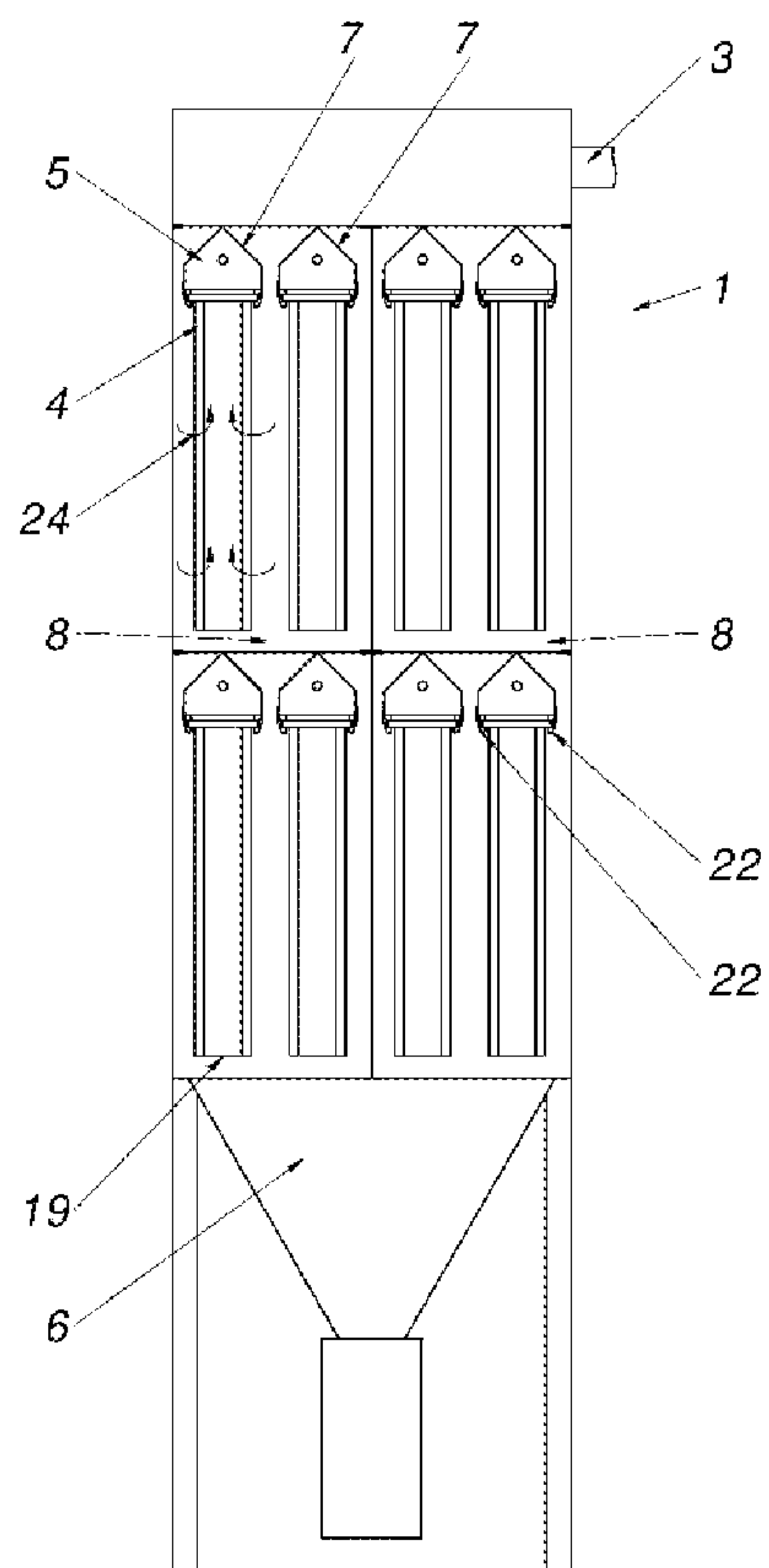


FIG.2

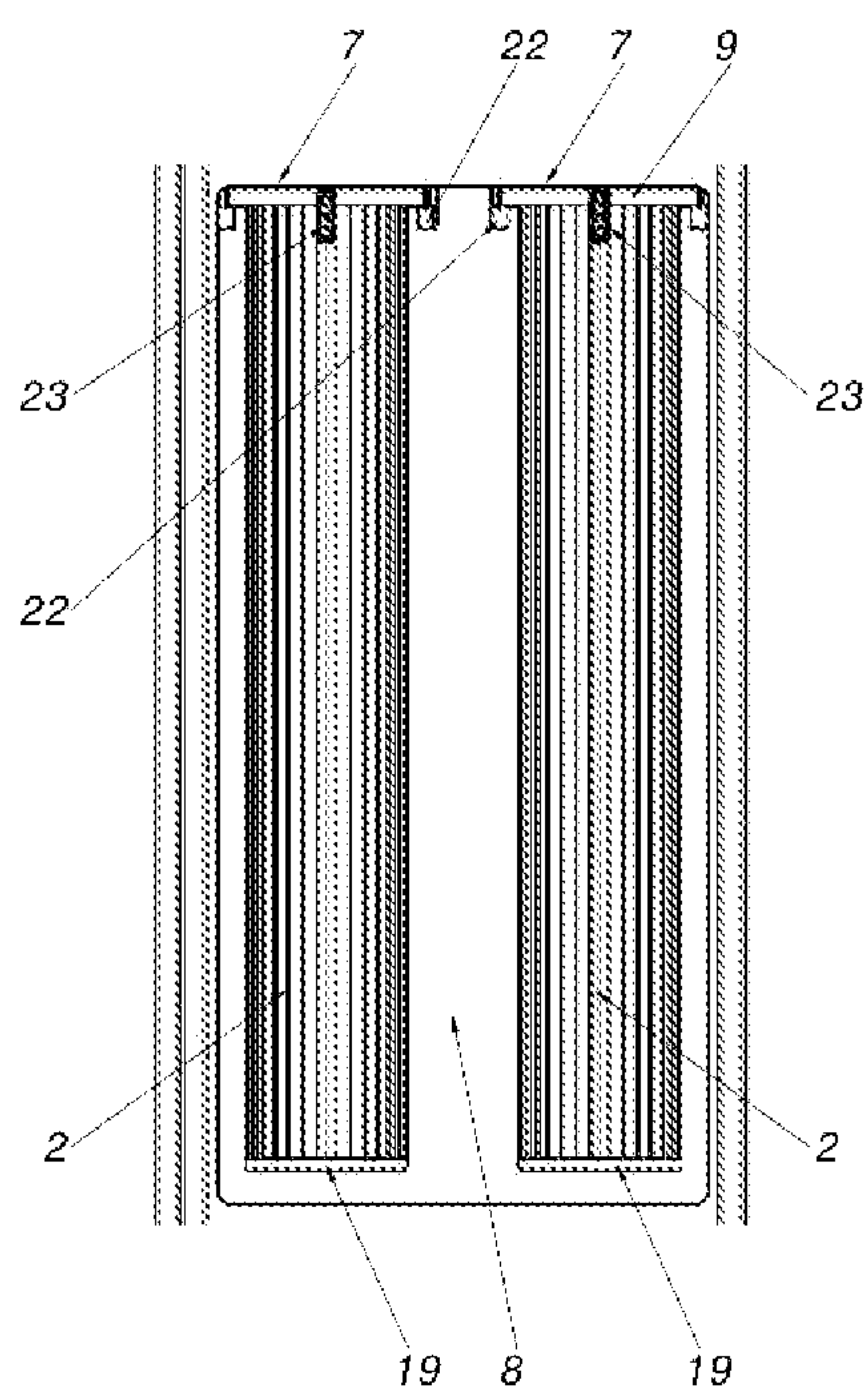


FIG.3

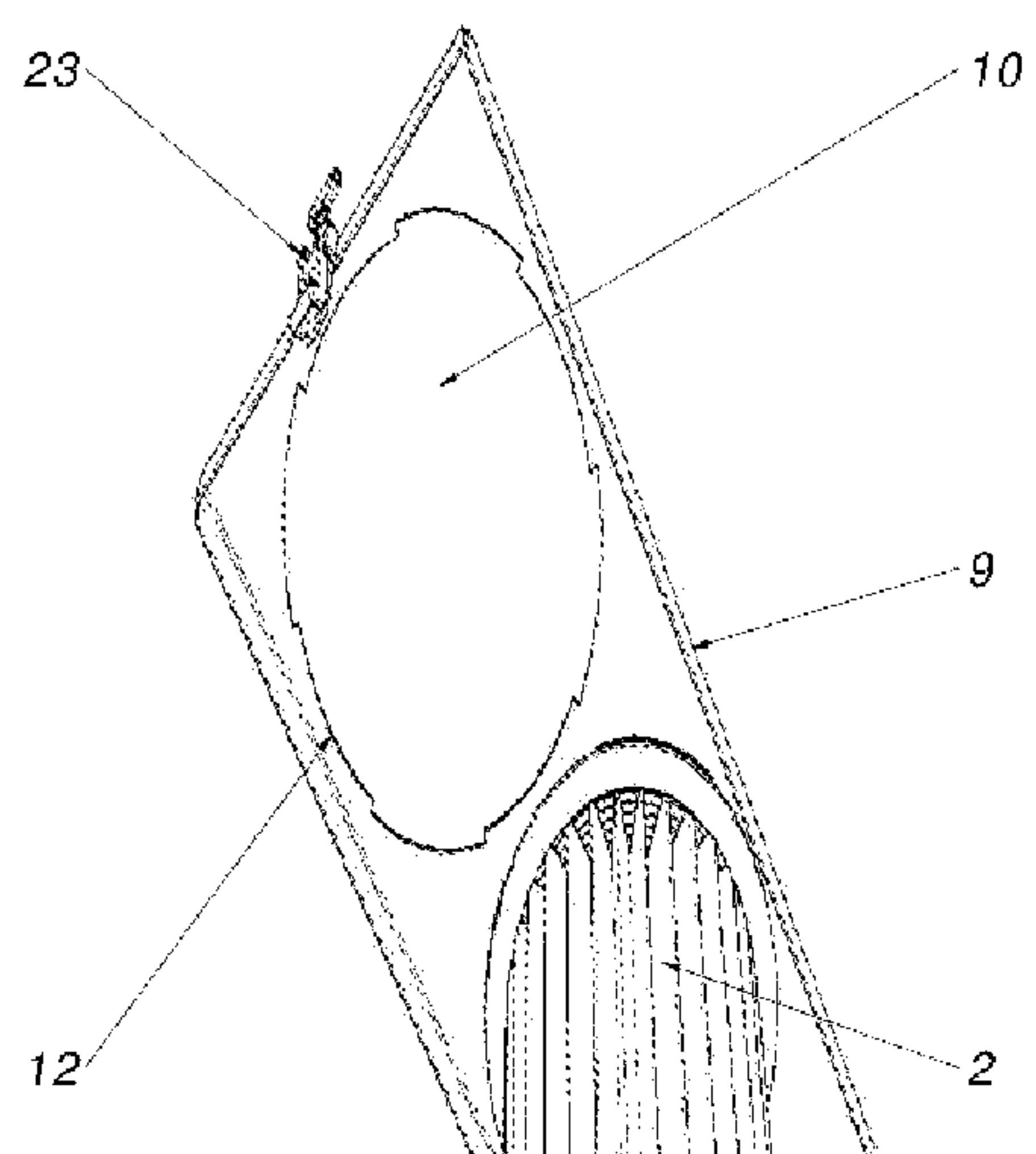


FIG.4

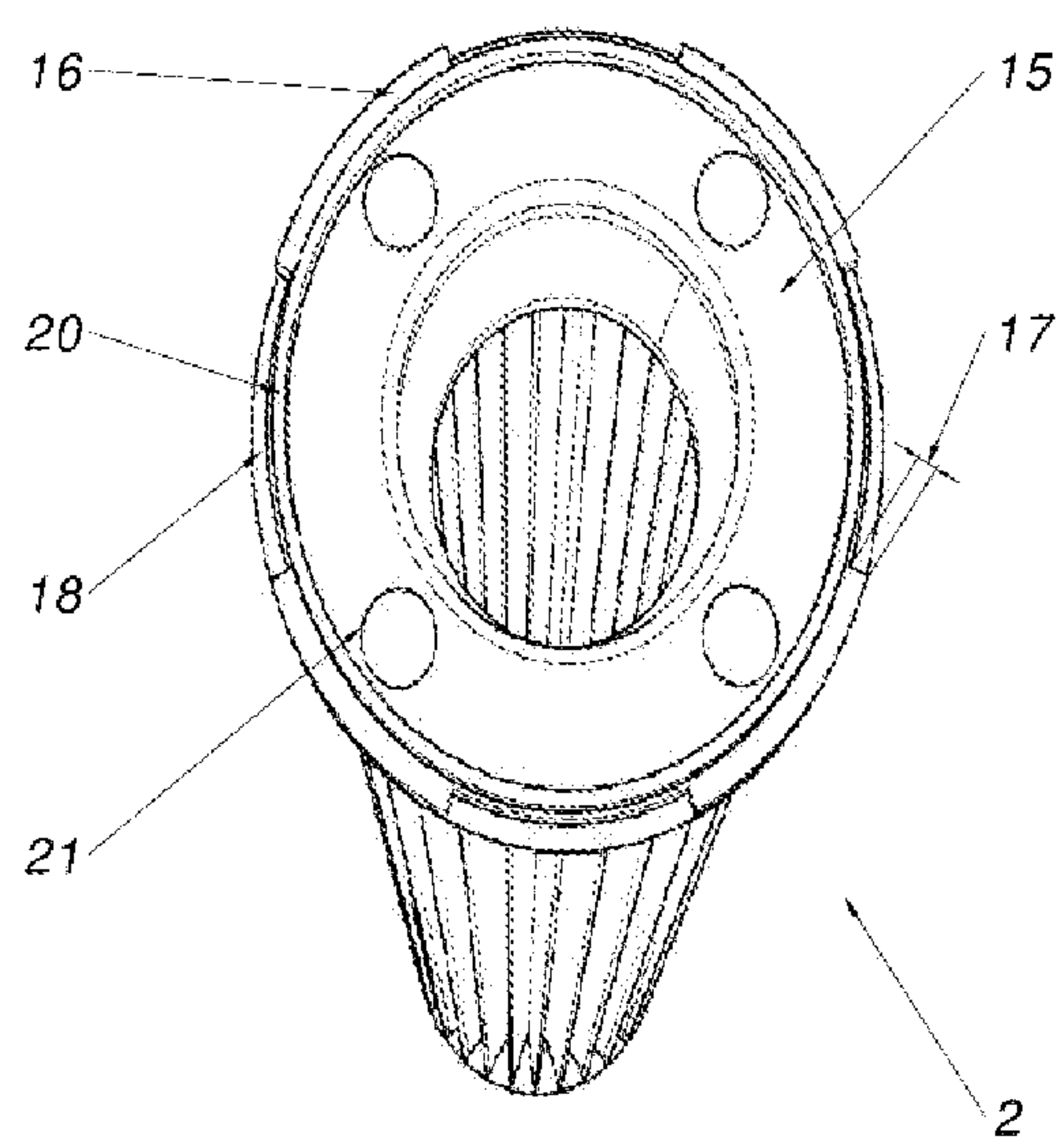


FIG.5

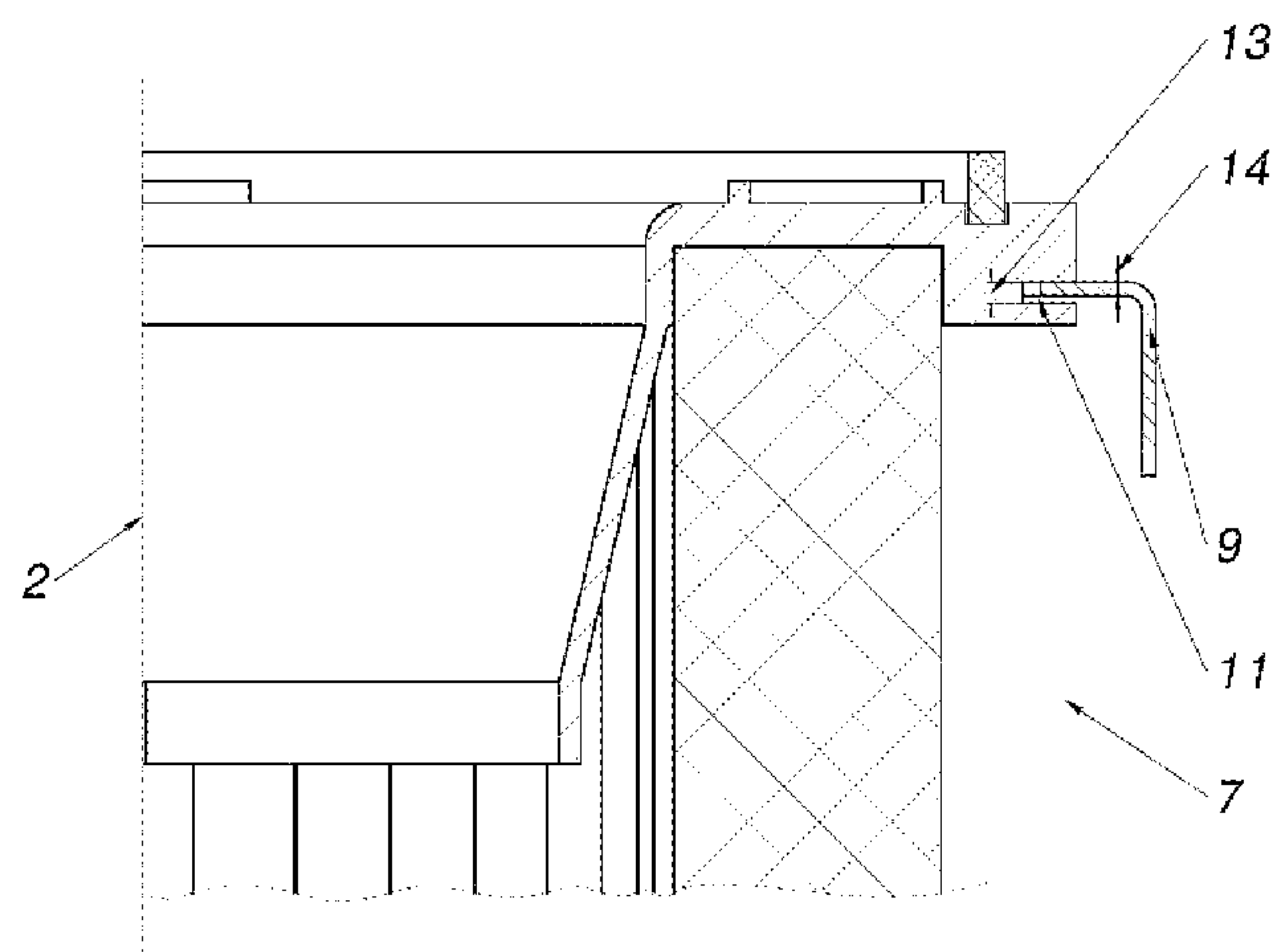


FIG.6

