

(19)



(11)

EP 3 406 986 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2018 Patentblatt 2018/48

(51) Int Cl.:
F24F 13/12 ^(2006.01) **F24F 13/16** ^(2006.01)
F24F 13/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17172331.5**

(22) Anmeldetag: **22.05.2017**

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

(71) Anmelder: **TROX HESCO Schweiz AG**
8630 Rüti ZH (CH)

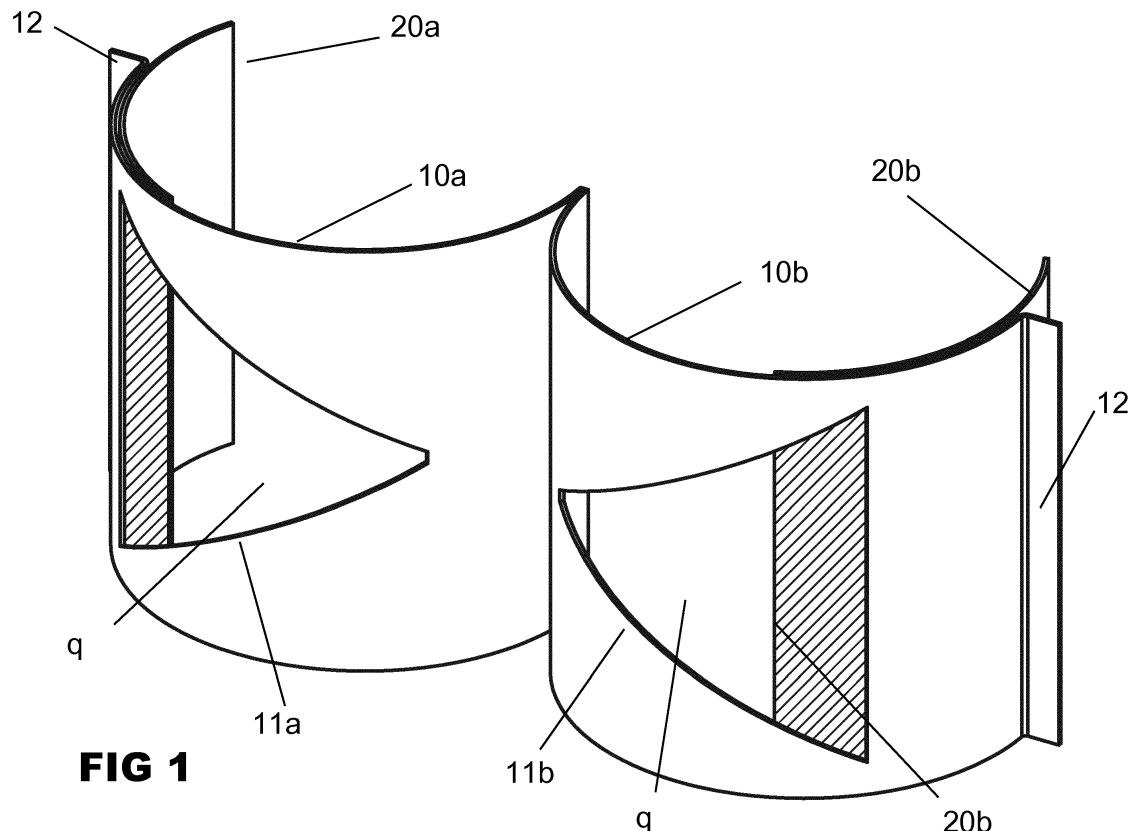
(72) Erfinder: **BAUMANN, Dieter**
8635 Dürnten (CH)

(74) Vertreter: **Kley, Hansjörg**
Aeckerwiesenstrasse 9
8400 Winterthur (CH)

(54) **VOLUMENSTROMREGLER; LÜFTUNGSBOX MIT VOLUMENSTROMREGLER**

(57) Zur präzisen Einstellbarkeit im tiefen Volumenstrombereich wird ein Volumenstromregler (1) vorgeschlagen, bei dem die verfügbare Querschnittsfläche zwischen Blende (11a, 11b) und Schieber (20a, 20b) sich quadratisch mit der radialen Wegstrecke des Schiebers 20, 20b) ändert. Blende und zugehörige Schieber sind kreisförmig ausgebildet und konzentrisch angeordnet.

Vorteilhaft sind besonders die einfache und kostengünstige Herstellbarkeit, eine präzise Einstellbarkeit im tiefen Volumenstrombereich und durch die Krümmung verursacht ein geringer Platzbedarf für den Einbau in eine Lüftungsbox (2). Der Volumenstromregler (1) sowie ein zugehöriger Gleichrichter (21) sind formschlüssig in das Gehäuse (2) der Lüftungsbox (2) einführbar.

**FIG 1****EP 3 406 986 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Volumenstromregler gemäss den Patentansprüchen 1 und 2 und eine Lüftungsbox mit einem eingebauten Volumenstromregler gemäss dem Patentanspruch 8.

[0002] Einrichtungen zur Belüftung und Klimatisierung von Gebäuden erlangen eine zunehmende Bedeutung, insbesondere auch von Wohnungen in Wohnhäusern oder von Einfamilienhäusern. Diese Einrichtungen gehen weit über einen Zuluft- und/oder einen Abluft-Ventilator hinaus.

[0003] Für eine umfassende und individuell einstellbare Klimatisierung von Wohnräumen werden Wohnungen bzw. Einfamilienhäuser mit einem Luftkanalsystem versehen. Dieses Kanalsystem ist in den Decken der Zimmer/Wohnräume enthalten. Gemäss den heutigen Ansprüchen ist es erforderlich, die Zuluft-/Abluftmenge pro Raum und Lufteintritt/Luftaustritt individuell zu steuern bzw. zu regeln. Bekannt sind Lüftungsboxen mit zentraler Steuerung/Regelung und Filterung wie zB. im Dokument «Grossüberbauung Engelwiese: Frischluft für 889 Personen» [4] beschrieben.

[0004] Zur Regelung von Lufteintritt/Luftaustritt in einem Luftkanal werden sogenannte Volumenstromregler eingesetzt. Die Anforderungen an solche Volumenstromregler sind vielfältig:

- Einfache Montierbarkeit in einen Lüftungskanal;
- einfacher Aufbau und kostengünstige Herstellbarkeit;
- feine Einstellbarkeit vor allem im niedrigen Volumenbereich;
- sicheres Schliessen ähnlich einer Brandschutzklappe.

[0005] Die Veröffentlichung KR 2016 0099856 A [3] beschreibt einen Durchflussregelungsdämpfer für eine Klimaanlage, der folgende Merkmale aufweist:

- Eine erste im Einlass des Strömungsweges angeordnete gelochte Dämpferplatte;
- eine zweite im Auslass des Strömungsweges parallel zur ersten Dämpferplatte angeordnete gelochte Dämpferplatte.

Durch paralleles Verschieben der einen oder der anderen oder beider Dämpferplatten kann die Durchflussmenge verändert werden, in dem die in den beiden Platten vorhandenen Dämpferlöcher sich selektiv überlappen. Die Durchflussmengenänderung bezogen auf die maximale Verschiebungsdistanz ist gross. Diese Eigenschaft stellt hohe Anforderungen an das Stellglied (und die Steuerung/Regelung) zur Verschiebung, da eine geringe Änderung der Verschiebung zu einer relativ grossen Änderung des Luftstroms führt. Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass für die Verschiebung der beiden Platten die zusätzlich benötigte Breite relativ gering ist.

[0006] Die Veröffentlichung EP 2 653 797 A1 [2] offenbart ein Klimaanlage-System für Computerräume, bei dem der Luftstrom durch einen Filmstreifen/Filmband wie folgt geregelt wird: Quer zum Luftstrom wird der Filmstreifen von einer Abwickelrolle zu einer Aufwickelrolle bewegt, wobei der Filmstreifen spezifische Öffnungsmuster wie zB. eine treppenförmige Öffnung aufweist. Durch das Bewegen des Filmstreifens mit der spezifischen Öffnung erfolgt die Regelung des Luftstromquerschnittes und damit der Luftstrommenge. Zur Stabilisierung ist eine Längsgitterplatte vorgesehen. Bei einem Ausfall der Steuerung («case of an emergency» vgl. [0061] in Dokument [2]) ist vorgesehen, zB. mittels eines Messers durch die Längsgitterspalten den Film so anzuschneiden, dass damit der Luftquerschnitt maximal wird so dass die Computereinrichtungen in keinen überhitzten Zustand gelangen.

[0007] Die Veröffentlichung EP 3 124 886 A1 [1] zeigt einen Volumenstromregler für die Regelung von Zuluft und der aus dem Gebäude abzuführenden Abluft bei einer sogenannten Überdrehzahl des Ventilators. Diese Überdrehzahl kann durch einen Sturm bewirkt werden. Dazu wird ein Volumenstromregler mit einer mechanischen Selbstregelung mit einem Gegengewicht vorgeschlagen. Vorteilhaft ist diese Selbstregelung, da sie einen elektronischen Regler und ohne Sensoren betrieben werden kann. Dieser Volumenstromregler erlaubt allerdings kein Abschiessen des Luftstroms ähnlich einer Brandschutzklappe.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde einen Volumenstromregler und eine den Volumenstromregler enthaltende Lüftungsbox anzugeben, die folgende funktionelle und strukturelle Eigenschaften aufweisen:

- Feine Einstellbarkeit des Volumenstromreglers vor allem im niedrigen Volumenbereich;
- Schliessen der offenen Querschnittsfläche;
- geringer zusätzlicher Platzbedarf relativ zum freizugeben Luftstromquerschnitt;
- platzsparende Montierbarkeit der Lüftungsbox in einem Raum, insbesondere in die Decke eines Raumes.

[0009] Diese Aufgabe der Erfindung wird für den Volumenstromregler durch die in den unabhängigen Patentansprüchen 1 und 2 und für die Lüftungsbox durch die im unabhängigen Patentanspruch 8 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0010] Die erfindungsgemässe Lösung für den Volumenstromregler ergibt sich aus folgenden funktionalen und strukturellen Merkmalen:

1. Funktional definierte Lösung

[0011] Es wird ein Volumenstromregler angegeben für Zufuhr und Ablass eines Luftstroms, wobei der Volumenstromregler eine Blende mit einem Ausschnitt quer zur Richtung des Luftstroms aufweist, so dass die Querschnittsfläche des Ausschnittes mit einem quer zum Luftstrom in zwei Richtungen beweglichen Schieber begrenzt und dadurch regelbar einstellbar ist, wobei

die Querschnittsflächenänderung zumindest im unteren zu regelnden Luftstrombereich sich quadratisch mit der Verschiebung des Schiebers ändert und dass die Blende und der Schieber kreisförmig gebogen und konzentrisch angeordnet sind, wobei der Luftstrom zum konkaven Teil des Schiebers geführt wird.

2. Strukturell definierte Lösung

[0012] Es wird ein Volumenstromregler angegeben für Zufuhr und Ablass eines Luftstroms, wobei der Volumenstromregler eine Blende mit einem Ausschnitt quer zur Richtung des Luftstroms aufweist, so dass die Querschnittsfläche des Ausschnittes mit einem quer zum Luftstrom in zwei Richtungen beweglichen Schieber begrenzt und dadurch regelbar einstellbar ist, wobei

die Querschnittsfläche des Ausschnittes dreieckförmig oder trapezförmig ausgebildet ist, so dass sich die Veränderung zumindest im unteren zu regelnden Luftstrombereich quadratisch mit der Verschiebung des Schiebers ändert und dass die Blende und der Schieber kreisförmig gebogen und konzentrisch angeordnet sind, wobei der Luftstrom zum konkaven Teil des Schiebers geführt wird.

[0013] Die erfindungsgemässe Lösung für die Lüftungsbox ergibt sich aus Merkmalen:

[0014] Es wird eine Lüftungsbox vorgeschlagen, die gebildet wird aus einem Gehäuse, das einen Volumenstromregler gemäss der vorliegenden Erfindung enthält, wobei der Volumenstromregler formschlüssig in das Gehäuse einführbar ist.

[0015] So können sich für den Volumenstromregler und die Lüftungsbox die folgenden Vorteile und Eigenschaften zusätzlich ergeben:

i) Durch das Vorsehen eines dreieckförmigen oder trapezförmigen Ausschnittes der Blende ändert sich die durch den Schieber und durch den Ausschnitt verfügbare Querschnittsfläche quadratisch mit der radialen Wegstrecke s des Schiebers.

ii) Die durch das Zurücklegen der radialen Wegstrecke s des Schiebers bewirkte quadratische Änderung der verfügbaren Querschnittsfläche hat den Vorteil einer sehr feinen Einstellbarkeit im unteren Bereich. Dadurch lassen sich Räume mit erhöhten Komfortansprüchen wie zB. Wohnungen/Gewerberäume so klimatisieren, dass die Zuluft und Abluft

sehr genau dosiert werden kann.

iii) Die kreisförmige Ausgestaltung von Blende und Schieber bewirkt einerseits einen geringeren Platzbedarf in der Breite eines Luftstromreglers, weil der Schieber radial bewegt wird. Die kreisförmige Ausgestaltung bewirkt für den geschlossenen Zustand eine bessere Abdichtung, wenn in Strömungsrichtung weiterhin Luft zugeführt und somit ein Überdruck erzeugt wird. Dieser geringere Platzbedarf wirkt sich dann entsprechend vorteilhaft aus für die einen vorliegenden Volumenstromregler enthaltende Lüftungsbox.

iv) Schieber und Blende sind einfache Formteile und dementsprechend kostengünstig herstellbar.

v) Gerade im Bereich Heizung/Lüftung/Klima HLK sind Unterhaltsarbeiten an peripheren Komponenten nicht vermeidbar, insbesondere wegen einer aufgetretenen Verschmutzung. Deshalb ist es wichtig, für den Ersatz oder eine Störungsbehebung die Demontage möglichst einfach und sicher vornehmen zu können. Dies wird erreicht über eine formschlüssige Einführung des Volumenstromreglers und eines zugehörigen Gleichrichters in das Gehäuse der Lüftungsbox.

[0016] Die Erfindung ist nicht auf ein einziges Paar von Blende und Schieber beschränkt. In einer bevorzugten Ausführungsform werden zwei Blenden/Schieber nebeneinander angeordnet. Die gebogenen Blenden aus Blech können auf einfache Weise miteinander verbunden werden, zB. durch Punktschweissen. Produktionstechnisch vorteilhaft ist eine einstückige Ausführungen von zwei oder mehr nebeneinander angeordneten Blenden. Die Verbindung mit dem Rahmen kann durch eine Lasche vorgenommen werden, die durch Abwinkeln/ Biegen der Blende gebildet wird. Diese Eigenschaften einer leichten Herstellbarkeit der Komponenten des vorgeschlagenen Volumenstromreglers stellen einen wichtigen wirtschaftlichen Vorteil dar. Dieser Vorteil ist bei den vorgängig erwähnten Lösungen gemäss den Dokumenten [1] bis [4] nicht auszumachen. Je nach Einsatzgebiet können Blenden/Schieber aus Blech oder aus Kunststoff gefertigt sein.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1

Perspektivische Ansicht eines Volumenstromreglers mit zwei Blenden und zugehörigen Schiebern;

Figur 2

Aufsicht auf die Anordnung der Blenden und Schieber gemäss der perspektivischen Ansicht von Figur 1;

Figur 3

Frontsicht eines Gehäuses einer Lüftungsbox mit zwei verschieden gestalteten Ausschnitten der Blende;

Figur 4

Aufsicht auf eine Lüftungsbox mit eingeführtem/ eingebautem Volumenstromregler;

Figur 5

Perspektivische Ansicht eines einbaubereiten Volumenstromreglers;

Figur 6

Perspektivische Ansicht einer Lüftungsbox mit den Komponenten Gehäuse, Volumenstromregler und Abschlussdeckel;

Figur 7

Perspektivische Ansicht eines für die Einführung in die Lüftungsbox vorgesehenen Gleichrichters mit schalldämmender Eigenschaft.

[0018] Zur Einführung der Begriffe und Komponenten einer Lüftungsbox 2 wird zunächst auf die Figur 6 verwiesen. Figur 6 zeigt ein Gehäuse 2 einer Lüftungsbox 2, in die ein Volumenstromregler 1 einführbar und somit einbaubar ist. Nach erfolgtem Einbau wird die Lüftungsbox 2 mit einem Abschlussdeckel 3 abgeschlossen. Die mit einem Loch 9 versehenen Winkel 16 und 13 sind fest mit dem Gehäuse 2 der Lüftungsbox 2 verbunden. Dieses Gehäuse 2 wird über die vorgenannten Löcher 9 an die Schalungsbretter für eine Decke oder Wand befestigt. Zusätzlich sind an dieses Gehäuse 2 Lüftungskanäle mit den üblichen Anschlusselementen geführt. Die für die Einführung des Volumenstromreglers 1 vorgesehene Öffnung des Gehäuses 2 wird mit einem Styropor-Block ausgefüllt, damit kein Beton in diese Öffnung gelangen kann. Nach erfolgter Fixation auf den Schalungsbrettern wird Beton gegossen. Nach dem Aushärten des Betons werden die Schalungsbretter demontiert und die noch vorstehenden Schrauben abgeschnitten oder abgeschert, ebenso wird der Styroporblock entfernt. Nach Abschluss von Verputz- und ggf. Malerarbeiten wird ein Volumenstromregler 2 formschlüssig in das Gehäuse 2 eingeführt. Der Formschluss ergibt sich aus der Darstellung gemäss den Figuren 5 und 6 mit den abgeschnittenen Ecken des inneren Deckels 4. Zur Fixation des Volumenstromreglers 2 sind Schrauben vorgehen, siehe korrespondierende Löcher (Ohne Verwendung von Bezugszeichen) des Volumenstromreglers 2 und des Gehäuses 1. Alternativ zu dieser Schraubbefestigung sind auch Schnappverschlüsse möglich, vor allem bei Anwendungen, wo wegen Verschmutzung mit einem erhöhten Wartungsaufwand zu rechnen ist. Schliesslich wird der Volumenstromregler 1 durch einen Abschlussdeckel 3 zugedeckt. Der Abschlussdeckel 3 ist zwecks einer leichten Zugänglichkeit zum Volumenstromregler 1 mit einem

Magneten 7 fixiert. Eine Sicherungskette 5 als Fallsicherung ist zwischen Volumenstromregler 2 und Abschlussdeckel 3 angebracht, da der Deckel nur mit einem Magneten fixiert ist. Es ist ebenso auch möglich, die Sicherungskette 5 am Gehäuse 2 anzubringen.

[0019] Im Sinne dieser Schrift steht das Bezugszeichen 2 sowohl für das Gehäuse 2 der Lüftungsbox 2 wie für die komplette Lüftungsbox 2, die den Volumenstromregler 1, einen Gleichrichter 21 und den Abschlussdeckel 3 enthält. Eigentlich müsste die Figur 6 um 180° gedreht werden, um die reale Situation für eine in einer Decke eingegossene Lüftungsbox 2 zu zeigen. Die gleiche Einbautechnik kann auch verwendet werden für den Einbau in einer Betonwand anstelle einer Betondecke.

[0020] Die Figuren 1 bis 4 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Volumenstromreglers 1 mit zwei Blenden 10a, 10b und zugehörigen zwei Schiebern 20a, 20b. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Anzahl von je zwei Blenden 10a, 10b und zwei Schiebern 20a, 20b beschränkt. Ebenso gut kann auch nur ein einziges Paar einer Blende 10 und eines zugehöriger Schiebers 20 vorgesehen sein. Möglich sind auch mehr als zwei Paare von Blende/Schieber 10/20, die je kreisförmig ausgebildet und konzentrisch angeordnet sind. Diese Mehrzahl von Paaren Blende/Schieber 10/20 ist nebeneinander in einem Volumenstromregler 1 angeordnet.

[0021] Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht von zwei Blenden 10a, 10b und ihren zugehörigen Schiebern 20a, 20b die Teil eines Volumenstromreglers 1 sind. Die Blenden 10a, 10b weisen je einen Ausschnitt 11a, 11b auf. Mit der linearen Bewegung des Schiebers ergibt sich hier eine quadratische Funktion der für den Luftstrom verfügbaren Querschnittfläche q für einen dreieckig ausgebildeten Ausschnitt gemäss der Formel:

$$q = s * \frac{a * s}{2}$$

wobei

s Wegstrecke, Verschiebung des Schiebers 20, 20a, 20b;

a Parameter der Öffnung des dreieckigen Ausschnittes.

Dieser Parameter ist unabhängig davon, ob der dreieckige Ausschnitt gleichschenkelig oder ungleichschenkelig ist, da sich die Fläche eines Dreiecks nach der sehr bekannten Formel «Grundlinie mal Höhe durch zwei» ergibt.

Wird anstelle eines dreieckigen Ausschnittes ein trapezförmiger Ausschnitt gewählt, gilt die obige Aussage ebenfalls bezüglich der quadratischen Änderung der für den Luftstrom verfügbaren Querschnittfläche q bezüglich der linearen Bewegung des Schiebers 20, 20a, 20b. Genau genommen ist es der radiale Weg s des Schiebers,

so dass die Aussage auf diesen radialen Weg zu beziehen ist: Eine lineare Veränderung der radialen Weglänge bewirkt eine quadratische Veränderung der verfügbaren Querschnittsfläche q . Aus der perspektivischen Darstellung ist ferner zu entnehmen, dass sich die beiden Schieber 20a, 20b zur Vergrößerung der Querschnittsfläche q nach aussen bewegen, aussen im Sinne von: Gegen die Aussenwand des Volumenstromreglers 1 bzw die Aussenwand der Lüftungsbox 2.

[0022] Die Figur 2 zeigt die Aufsicht auf die Anordnung der Blenden 10a, 10b und der Schieber 20a, 20b gemäss der Ansicht von Figur 1. Durch die Drehbewegung der Schieber 20a, 20b relativ zu den betreffenden Blenden 10a, 10b müssen Schieber 20 und Blende 10 notwendigerweise kreisförmig gebogen sein. Die Blende 10a, 10b ist aus üblichem Blech geformt. Zum seitlichen Abdichten der Blende ist auf der äusseren Seite des Volumenstromreglers eine abgewinkelte Lasche 12 vorgesehen. Diese Lasche 12 wird durch entsprechendes Biegen der Blende 10a, 10b geformt. Die beiden Blenden 10a, 10b sind durch zB. Punktschweissen miteinander verbunden. Die verfügbare Querschnittsfläche ist in Figur 2 mit q bezeichnet. Alternativ zum Material Blech können die Blenden und/oder die Schieber aus Kunststoff gefertigt werden, es sind also folgende vier Materialkombinationen möglich:

Blende/Schieber: Blech/Blech;
Blende/Schieber: Blech/Kunststoff;
Blende/Schieber: Kunststoff/Blech;
Blende/Schieber: Kunststoff/Kunststoff.

Bevorzugt für zwei oder mehr nebeneinander angeordneten Blende ist eine einstückige Ausführung anstelle eines Zusammenfügens von einzelnen Blenden.

[0023] Da die Erfindung auch einen Volumenstromregler 1 mit nur einem einzigen Paar Blende/Schieber 10/20 umfasst, ist in diesem Fall die Blende 10 auf beiden Seiten mit einer Lasche 12 zu versehen.

[0024] Figur 3 zeigt eine Frontsicht (gegen den Luftstrom) einer einen Volumenstromregler 1 enthaltenden Lüftungsbox 2 mit zwei verschiedenen gestalteten Ausschnitten 11a und 11b der Blenden 10a, 10b: Die Blende 10a weist einen trapezförmigen Ausschnitt 11a auf, während die Blende 10b einen dreieckförmigen Ausschnitt 11b aufweist. Diese Wahl der beiden Ausschnitte ist rein beispielhaft zu verstehen, üblicherweise werden zwei Ausschnitte 11a und 11b der gleichen Art verwendet, also beide trapezförmig oder beide dreieckförmig. Wichtig ist aus Gründen einer kontinuierlichen und nicht Lärm verursachenden Strömung, dass die Verjüngung der Ausschnitte gegen die Mitte gerichtet ist. Das Gehäuse 2 der Lüftungsbox 2 wird gebildet durch vier Eckwinkel 14, die je mit einem kurzen Flansch 18 und einem langen Flansch 17 verbunden sind. Jeder Eckwinkel 14 weist ein Befestigungsloch 15 auf. Zum Befestigen der Lüftungsbox 2 auf den Schalungsbrettern sind Eckwinkel 13 (lang) und Eckwinkel 16 (kurz) vorgesehen, vgl. dazu die

eingangs gemachte Erläuterung zu Figur 6.

[0025] Figur 4 zeigt eine Aufsicht auf eine Lüftungsbox 2. In dieser Aufsicht wird die Luftstromrichtung D gezeigt: Der Luftstrom D wird zur konkaven Seite von Schieber 10a, 10b und Blende 20a, 20b geführt. Dies hat den Vorteil, dass im geschlossenen Zustand durch den Luftdruck eine zusätzlich wirkende Dichtung zwischen Schieber 10a, 10b und Blende 20a, 20b entsteht. Für die elektronische Regelung sind auf beiden Seiten der Blende Druckmess-Stutzen 19 angeordnet. Auf einer zugehörigen Leiterplatte sind Drucksensoren (nicht dargestellt in den Zeichnungen) angeordnet. Die von diesen Drucksensoren registrierten Druckmessungen werden in einer elektronischen Regelung verglichen. Der Druckunterschied zur offenen Querschnittsfläche ergibt den Volumenstrom. Dieses Luftströmungsvolumen wird mit einer Sollgrösse verglichen. Davon abgeleitet wird durch die elektronische Regelung ein Aktuator zur Eistellung des Schiebers entsprechend betätigt. Die vorgenannte Sollgrösse ist zB. einstellbar an einem Gerät im betreffenden Zimmer. In Figur 4 nicht dargestellt ist das Lochblech 6. Dazu wird auf die nachfolgende Erläuterungen zu Figur 5 verwiesen.

[0026] Volumenstromregler 1 und die Lüftungskanäle können aus hygienischen Gründen nur unidirektional betrieben werden. Figur 5 zeigt eine detaillierte perspektivische Darstellung des Volumenstromregler 1 für eine Lüftungsrichtung D. In Richtung D des Luftstroms wird vor Schieber 20 und Blende 10 ein Lochblech 6 montiert um die anströmende Luft gleichmässig auf den gesamten Querschnitt für Schieber 20 und Blende 10 zu verteilen. Vorzugsweise ist dafür eine Lochung Rv 6-7 vorgesehen. Rv steht für «Rundlochung versetzt» im Sinne der Norm DIN 24041:2002-12.

[0027] Figur 7 zeigt eine perspektivische Ansicht eines für die Lüftungsbox 2 vorgesehenen Gleichrichters 21. Der Gleichrichter 21 gemäss der Figur 7 ist bei der Zuluft in Luftströmung D hinter Blende/Schieber 10/20 angeordnet um die von Schieber/Blende 10/20 verursachten Geräusche zu verringern. Vorteilhafterweise ist die dem Volumenstromregler 1 zugewandte Seite entsprechend konkav ausgebildet. Produktionstechnisch günstiger aber bezüglich Schalldämmung weniger vorteilhaft ist eine Ausführung des Gleichrichters 21 als reiner Quader anstelle der vorgenannten konkaven Ausbildung. Der Gleichrichter 21 hat eine schalldämmende Wirkung aufgrund der Vergrößerung der Oberfläche mit den Durchströmungslöchern 22. Typischerweise sind für den Gleichrichter 21 zwei bis vier Durchströmungslöcher 22 vorgesehen. Das verwendete Material, zB. Melaminschaumstoff, wirkt zusätzlich schalldämmend. Der Gleichrichter 21 ist in die Lüftungsbox 2 wie folgt form-schlüssig einführbar:

Zunächst durch die Öffnung 23 (vgl. Figur 6) und dann durch Schieben des Gleichrichters 21 in den geschlossenen rechteckigen Querschnitt des Lüftungsbox 2. Aus der Figur 6 ergibt sich unmittelbar

die Montagereihenfolge: Gleichrichter 21 einführen wie vorstehend beschrieben, Volumenstromregler 2 einführen und fixieren, Abschlussdeckel 3 fixieren.

Diese Art der Montage bzw. Demontage in umgekehrter Reihenfolge wirkt sich besonders vorteilhaft aus bei Lüftungsanlagen, wo wegen der Verschmutzung mit einem erhöhten Wartungsaufwand zu rechnen ist.

[0028] Der Gleichrichter 21 ist in Zulufrichtung D nach dem Volumenstromregler 1 und in Ablufrichtung D vor dem Volumenstromregler 1 platziert. In Ablufrichtung D ist der Gleichrichter 21 zwischen Lochblech 6 und Blende/Schieber 10/20 angeordnet. Der Gleichrichter 21 ist in Ablufrichtung D gegenüber dem Volumenstromregler 1 vorzugsweise konvex ausgebildet.

[0029] Da der Gleichrichter 21 immer auf der Raumseite der Lüftungsbox 2 angeordnet ist müssen Volumenstromregler 1, Gleichrichter 21 und Lüftungsbox 2 konstruktiv verschieden ausgestaltet sein; dies ist insbesondere durch die konvexe bzw. konkave Form des Gleichrichters 21 gegenüber dem Volumenstromregler 1 gegeben.

Liste der Bezugszeichen, Glossar

[0030]

1	Volumenstromregler
2	Lüftungsbox, Gehäuse
3	Abschlussdeckel
4	Innerer Deckel des Volumenstromregler
5	Fallsicherung, Sicherungskette
6	Lochblech
7	Magnet für Befestigung Abschlussdeckel
8	Gehäuse für Elektronikansteuerung
9	Loch, Befestigungsloch auf Winkel
10, 10a, 10b	Blende
11, 11a, 11b	Ausschnitt
12	Lasche; Befestigungslasche
13	Winkel lang
14	Eckwinkel
15	Befestigungsloch Eckwinkel
16	Winkel
17	Flansch lang
18	Flansch kurz
19	Druckmess-Stutzen
20, 20a, 20b	Schieber
21	Gleichrichter, Gleichrichter mit schalldämmender Eigenschaft
22	Loch, Durchströmloch
23	Öffnung der Lüftungsbox 2 zum Einführen von Volumenstromregler 1 und ggf. von Gleichrichter 21
D	Richtung des Luftstroms im Volumenstromregler; Ablufrichtung, Zulufrichtung
q	verfügbare Querschnittsfläche des

durch den Schieber begrenzten Ausschnitts

Wegstrecke, radiale Wegstrecke, Verschiebungsweg des Schiebers

s

5

Liste der zitierten Dokumente

[0031]

10

[1] EP 3 124 886 A1
VOLUMENSTROMREGLER
Vysoke uceni technické v Brne
60190 Brno (CZ)

15

[2] EP 2 653 797 A1
AIR-CONDITIONING CONTROL SYSTEM AND
AIRFLOW ADJUSTMENT DEVICE
Fujitsu Limited
Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 (JP)

20

[3] KR 2016 0099856 A
Durchflussregelungsdämpfer für eine Klimaanlage
SAMSUNG HEAVY INDUSTRY

25

[4] Grossüberbauung Engelwiese:

Frischluff für 889 Personen
haustechnik.ch Nr. 4 November 2013;
heruntergeladen am 4. April 2017 von
<http://www.haustechnik.ch/de/ueberuns/grossprojekte/>

30

Patentansprüche

35

1. Volumenstromregler (1) für Zuluft und Abluft eines Luftstroms, wobei der Volumenstromregler (1) eine Blende (10, 10a, 10b) mit einem Ausschnitt (11, 11a, 11b) quer zur Richtung (D) des Luftstroms (D) aufweist, so dass die Querschnittsfläche (q) des mit einem quer zum Luftstrom (D) in zwei Richtungen beweglichen Schieber (20, 20a, 20b) Ausschnittes (11, 11a, 11b) begrenzt und dadurch regelbar einstellbar ist,

40

dadurch gekennzeichnet

dass die Querschnittsflächenänderung zumindest im unteren zu regelnden Luftstrombereich sich quadratisch mit der Verschiebung des Schiebers (20, 20a, 20b) ändert und

45

dass die Blende (10, 10a, 10b) und der Schieber (20, 20a, 20b) kreisförmig gebogen und konzentrisch angeordnet sind, wobei der Luftstrom (D) zur konkaven Seite des Schiebers (20, 20a, 20b) geführt wird.

50

2. Volumenstromregler (1) für Zufuhr und Abluft eines Luftstroms, wobei der Volumenstromregler (1) eine Blende (10, 10a, 10b) mit einem Ausschnitt (11, 11a,

55

- 11b) quer zur Richtung (D) des Luftstroms aufweist, so dass die Querschnittsfläche (q) des mit einem quer zum Luftstrom in zwei Richtungen beweglichen Schieber (20, 20a, 20b) Ausschnittes (11, 11a, 11b) begrenzt und dadurch regelbar einstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet** **dass** die Querschnittsfläche des Ausschnittes (11, 11a, 11b) dreieckförmig oder trapezförmig ausgebildet ist, so dass sich die Veränderung zumindest im unteren zu regelnden Luftstrombereich quadratisch mit der Verschiebung (s) des Schiebers (20, 20a, 20b) ändert und **dass** die Blende (10, 10a, 10b) und der Schieber (20, 20a, 20b) kreisförmig gebogen und konzentrisch angeordnet sind, wobei der Luftstrom (D) zur konkaven Seite des Schiebers (20, 20a, 20b) geführt wird.
3. Volumenstromregler (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Befestigung der Blenden (10, 10a, 10b) eine Blende (10, 10a, 10b) eine abgewinkelte Befestigungslasche (12) aufweist.
4. Volumenstromregler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nebeneinander zwei oder mehr Blenden (10a, 10b) mit je einem zu einer Blende (10a, 10b) zugehörigen beweglichen Schieber (20a, 20b) angeordnet sind.
5. Volumenstromregler (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blenden (10a, 10b) einstückig ausgeführt sind.
6. Volumenstromregler (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blenden (10, 10a, 10b) und die Schieber (20, 20a, 20b) je aus Blech und/oder aus Kunststoff gefertigt sind.
7. Volumenstromregler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bezüglich der Richtung (D) des Luftstroms vor Blende/Schieber (10, 20) ein Lochblech (6) zur gleichmässigen Verteilung des Luftstromes auf den gesamten Querschnitt für Schieber (20) und Blende (10) zu verteilen
8. Lüftungsbox (2) zur Belüftung oder Entlüftung eines Raumes gebildet aus einem Gehäuse (2) das einen Volumenstromregler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 enthält **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstromregler (1) formschlüssig in die Lüftungsbox (2) einführbar ist.
9. Lüftungsbox (2) nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gleichrichter (21) formschlüssig in die Lüftungsbox (2) einführbar ist.
10. Lüftungsbox (2) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Zuluft bezüglich der Richtung (D) des Luftstroms der Gleichrichter (21) nach Blende/Schieber (10, 20) angeordnet ist.
11. Lüftungsbox (2) (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Abluft bezüglich der Richtung (D) des Luftstroms der Gleichrichter (21) vor Blende/Schieber (10, 20) angeordnet ist.
12. Lüftungsbox (2) nach Anspruch 10 oder 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleichrichter (21) abhängig von der Richtung des Luftstroms (D) gegenüber dem Volumenstromregler (1) konvex beziehungsweise konkav ausgebildet ist.
13. Lüftungsbox (2) nach einem der Ansprüche 8 bis 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Gehäuse (2) der Lüftungsbox (2) eingeführte Volumenstromregler (1) mit einem Abschlussdeckel verschliessbar ist, wobei der Abschlussdeckel (3) mit einem Magneten (7) an der Lüftungsbox (2) fixierbar ist.
14. Lüftungsbox (2) nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschlussdeckel (3) mittels einer Fallsicherung (5) mit dem Gehäuse (2) oder dem Volumenstromregler (1) verbindbar ist.
15. Lüftungsbox (2) nach einem der Ansprüche 8 bis 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** am Gehäuse (2) der Lüftungsbox (2) Winkel (13, 16) angebracht sind, die je ein Befestigungsloch aufweisen, damit das Gehäuse (2) der Lüftungsbox (2) an Schalungsbrettern befestigbar ist.

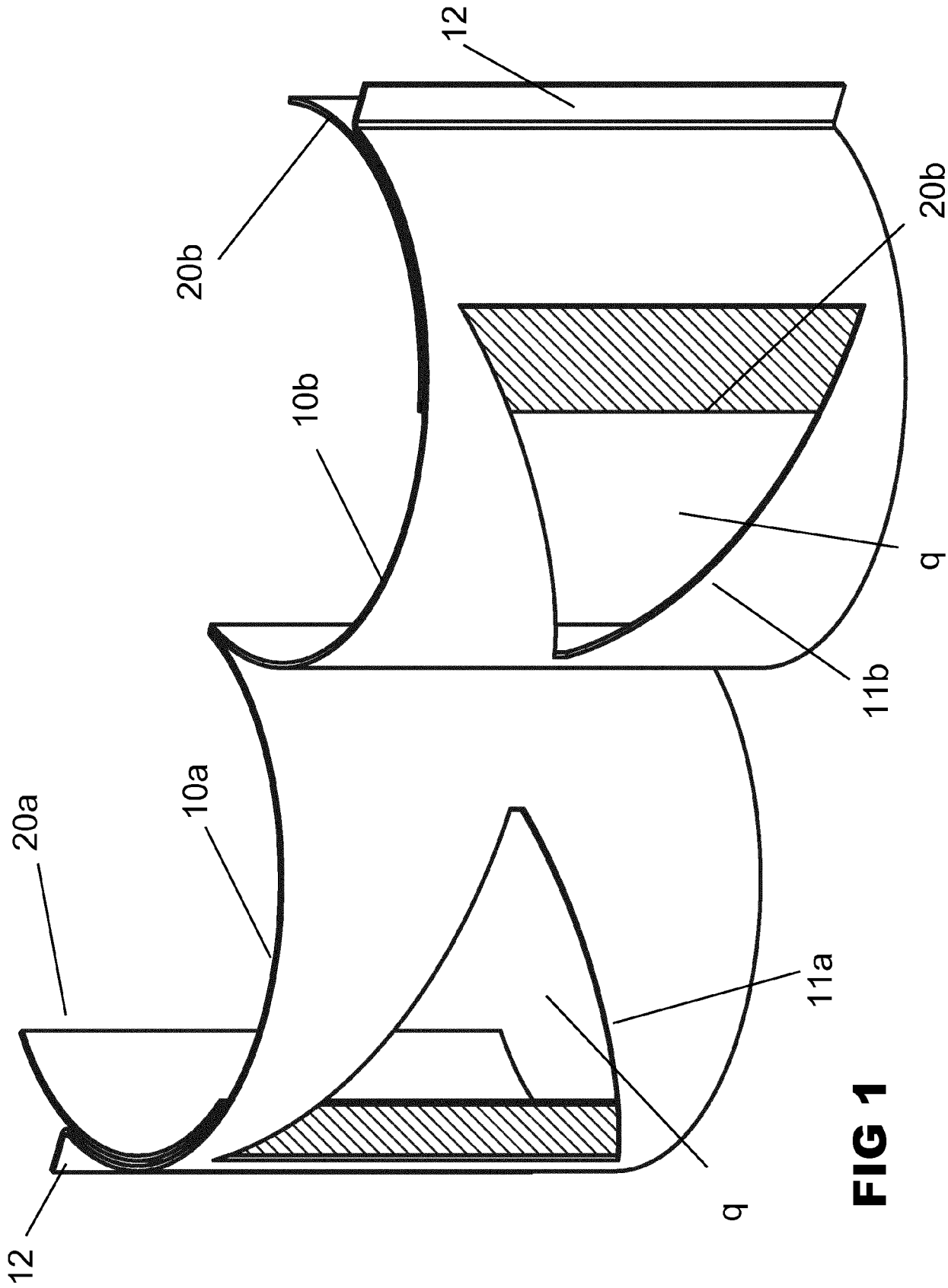


FIG 1

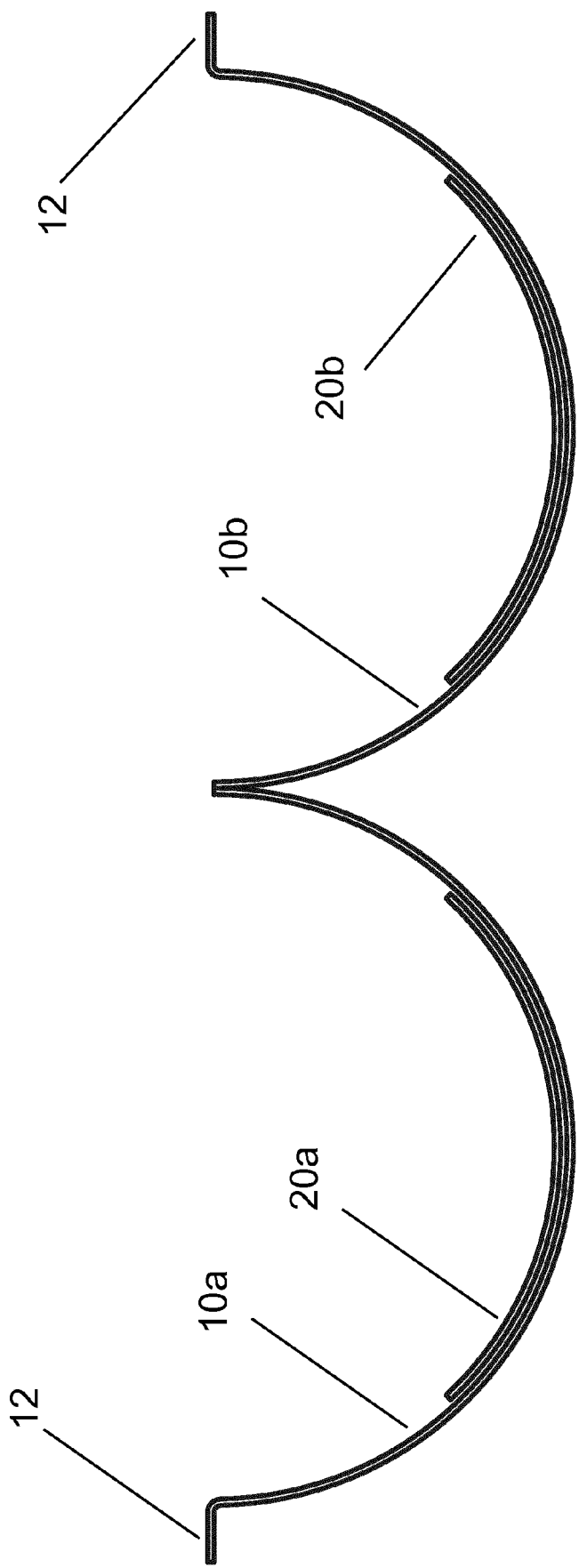


FIG 2

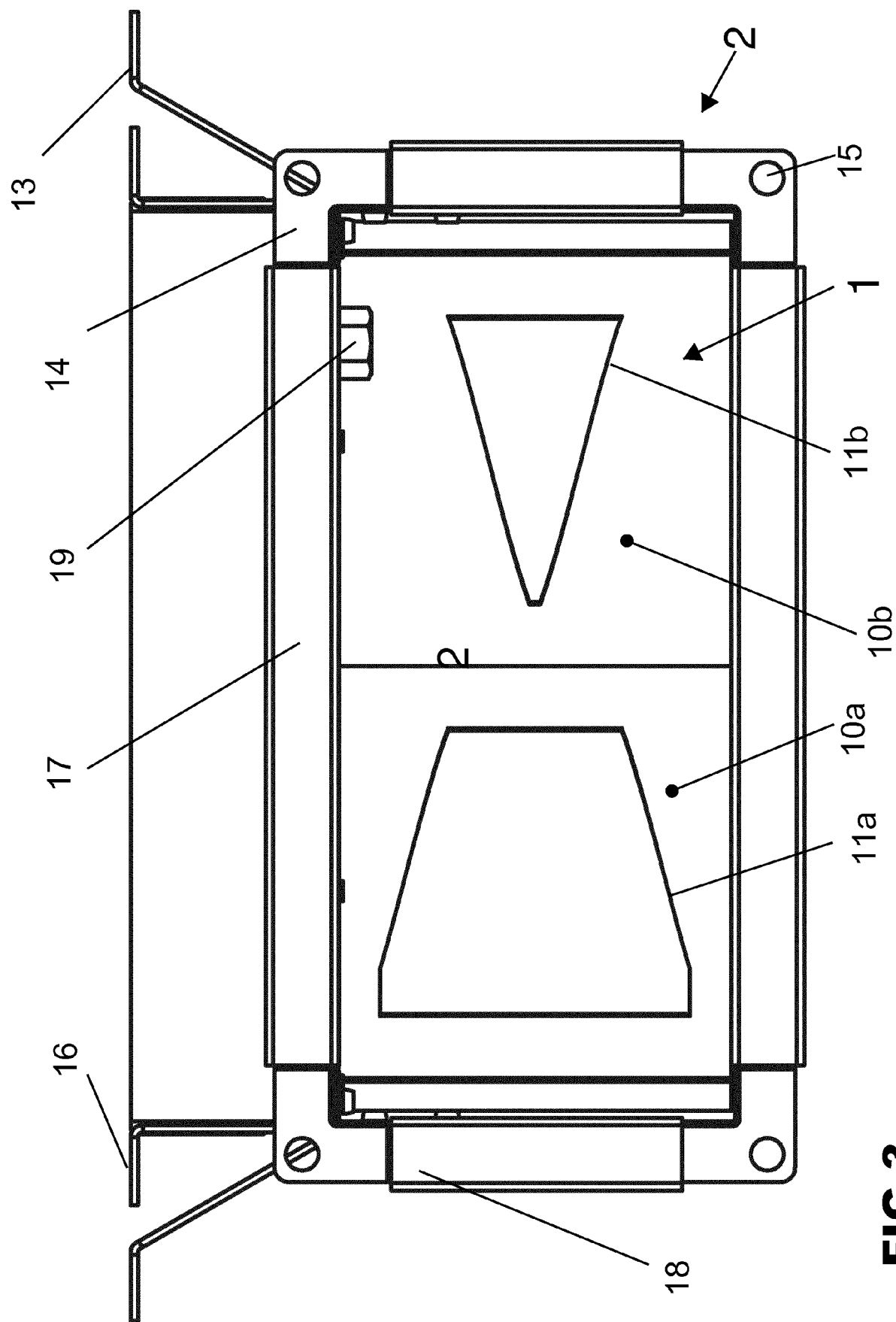


FIG 3

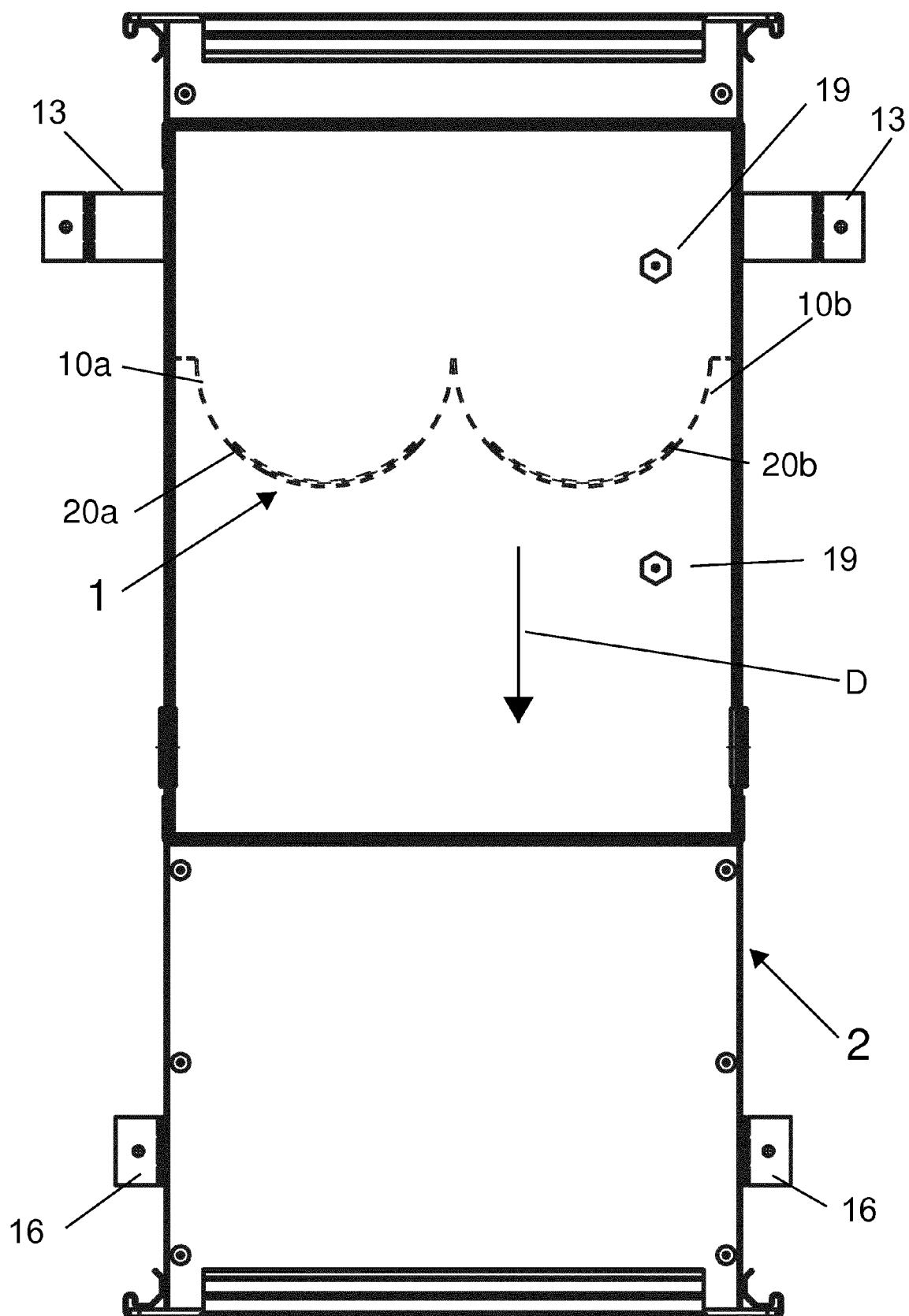


FIG 4

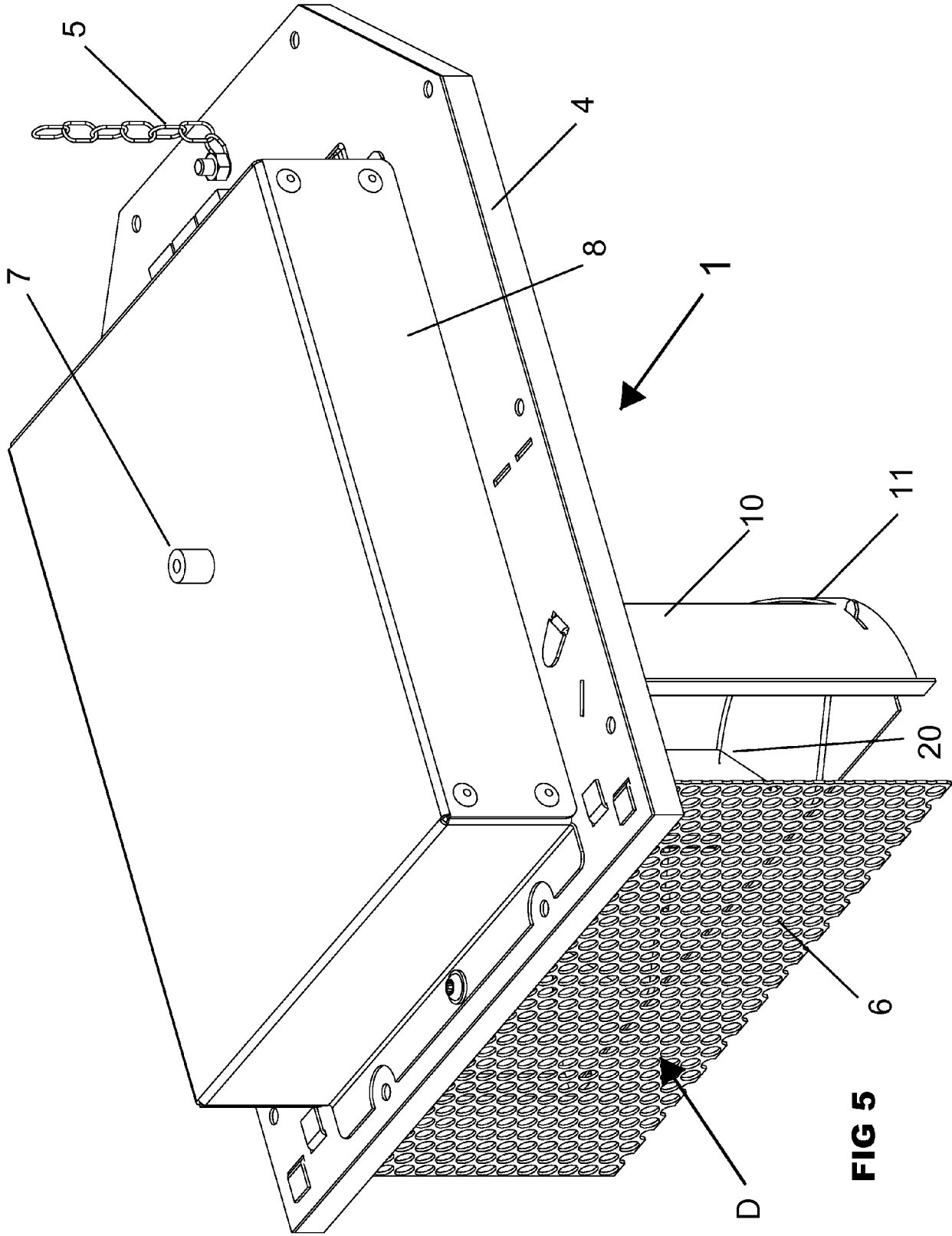


FIG 5

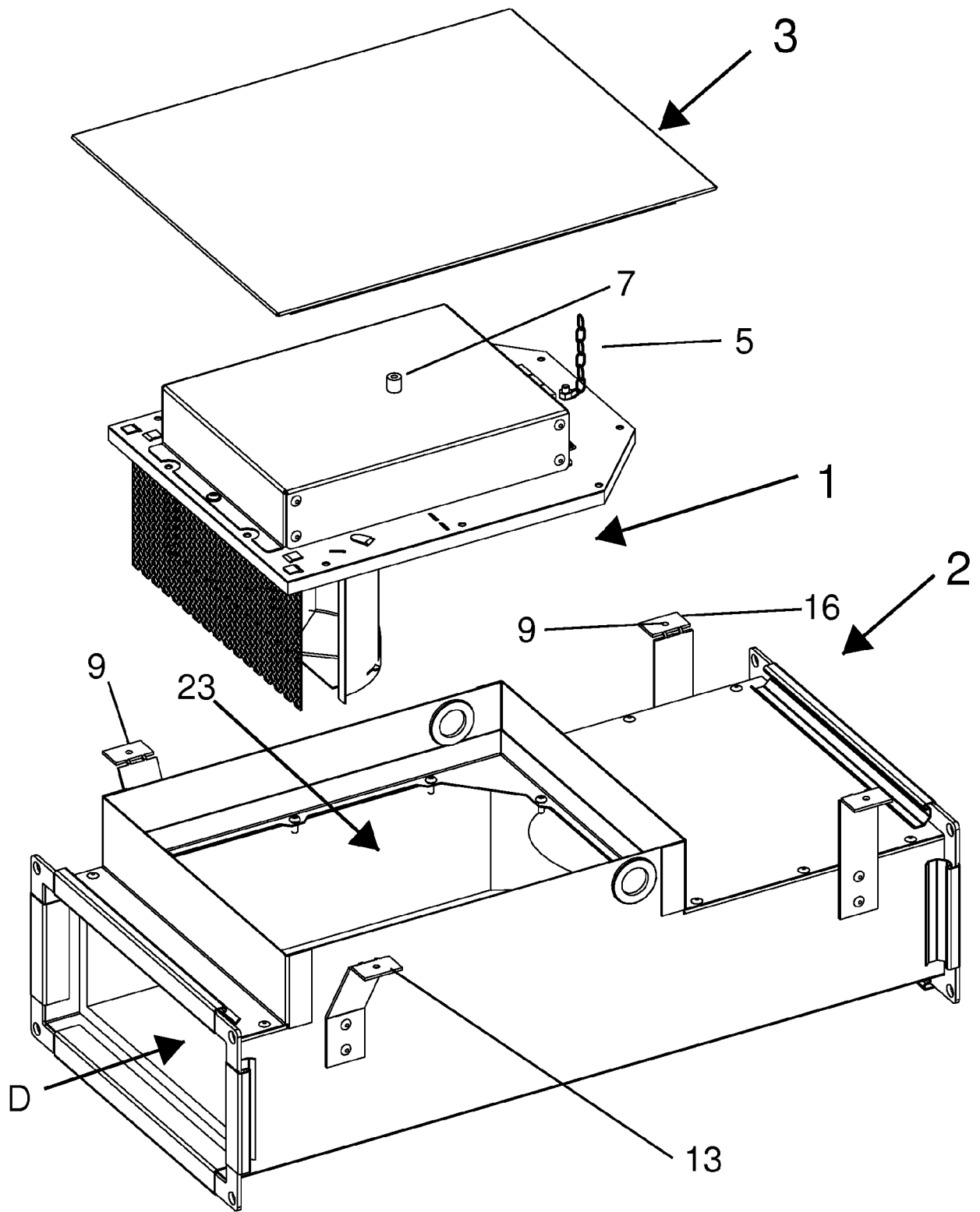


FIG 6

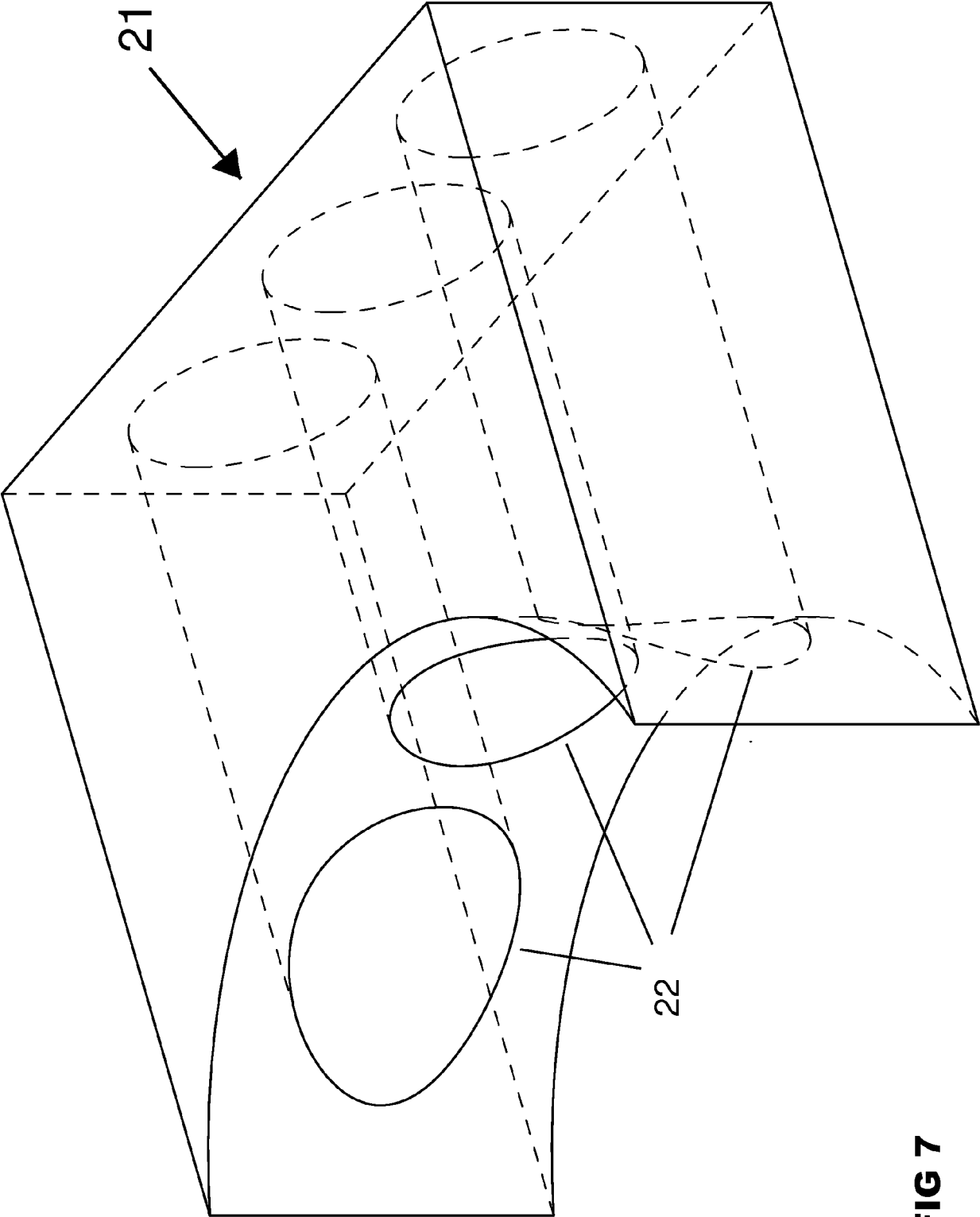


FIG 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 17 2331

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 5 218 998 A (BAKKEN GARY M [US] ET AL) 15. Juni 1993 (1993-06-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 8,9,10 * -----	1-15	INV. F24F13/12 F24F13/16 F24F13/14
Y	WO 99/37944 A1 (INGEBRETSEN OVE [NO]) 29. Juli 1999 (1999-07-29) * Seite 2, Zeile 28 - Seite 2, Zeile 30; Abbildungen 1,2,4,6,8,9 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Oktober 2017	Prüfer Decking, Oliver
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 17 2331

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-10-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 5218998	A	15-06-1993	KEINE		

15	WO 9937944	A1	29-07-1999	AU	2190999 A	09-08-1999
				WO	9937944 A1	29-07-1999

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- KR 20160099856 A [0005] [0031]
- EP 2653797 A1 [0006] [0031]
- EP 3124886 A1 [0007] [0031]