(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Mai 2022 (19.05.2022)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/101056 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F24F 13/10 (2006.01) *F24F 13/065* (2006.01)
F24F 13/062 (2006.01) *F24F 13/24* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/080364

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. November 2021 (02.11.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20207397.9 13. November 2020 (13.11.2020) EP

(71) Anmelder: **VIESSMANN CLIMATE SOLUTIONS SE** [DE/DE]; Viessmannstrasse 1, 35108 Allendorf (Eder) (DE).

(72) Erfinder: **MATHIS, Paul**; Auf der Roer 2, 52355 Düren (DE). **MÜLLER, Dirk**; Mathieustr. 10, 52074 Aachen (DE).

(74) Anwalt: **CLERC, Natalia**; c/o Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772, 8027 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) **Title:** DEVICE FOR SETTING AN AIR VOLUMETRIC FLOW RATE

(54) **Bezeichnung:** EINRICHTUNG ZUM EINSTELLEN EINES LUFTVOLUMENSTROMS

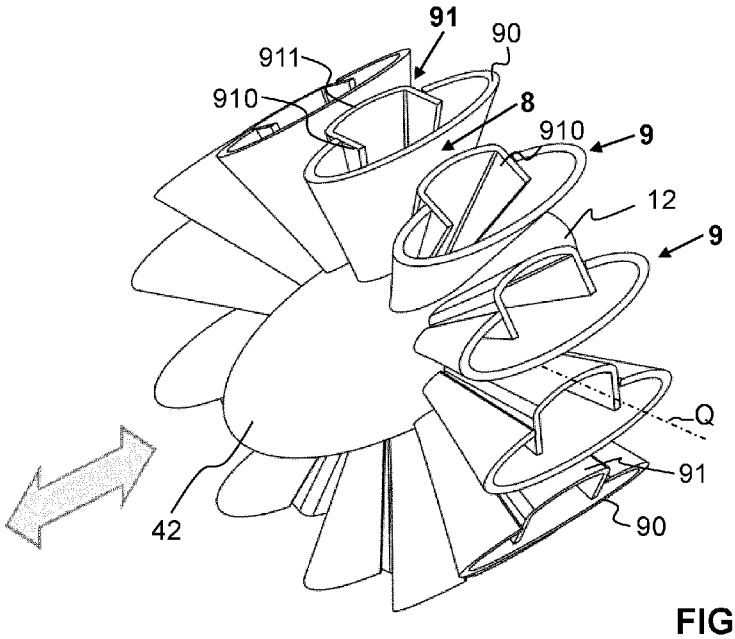


FIG. 10

(57) **Abstract:** The invention relates to a device for setting a constant air volumetric flow rate, more particularly in an air distribution network, comprising air-guiding elements, which extend in the radial direction and are distributed about a longitudinal center axis (L) of the device. Air passages are formed between adjacent air-guiding elements (9), and the opening cross-section (80) of said air passages can be adjusted. Each of the air-guiding elements (9) is formed by a first and a second air-guiding unit (90, 91). The opening cross-section (80) of the air passages can be changed by rotation of the first air-guiding unit (90) relative to the second air-guiding unit (91). The air-guiding units (90, 91) are designed such that the air-guiding element (9) formed thereby has a closed and bent surface (213, 313) at least on the upstream side. The unit according to the invention allows the free flow cross-section to be changed, while the location of the narrowest flow cross-section remains the same for different setting positions.

WO 2022/101056 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(57) Zusammenfassung: Eine Einrichtung zum Einstellen eines konstanten Luftvolumenstroms, insbesondere in einem Luftverteilnetz, weist Luftleitkörper auf, die sich in radialer Richtung und um eine Längsmittelachse (L) der Einrichtung verteilt erstrecken. Zwischen benachbarten Luftleitkörpern (9) sind Luftdurchlässe ausgebildet, welche in ihrem Öffnungsquerschnitt (80) einstellbar sind. Die Luftleitkörper (9) sind aus je einer ersten und einer zweiten Luftleiteinheit (90, 91) gebildet. Durch Drehung der ersten Luftleiteinheit (90) relativ zur zweiten Luftleiteinheit (91) ist der Öffnungsquerschnitt (80) der Luftdurchlässe veränderbar. Die Luftleiteinheiten (90, 91) sind derart ausgebildet, dass der durch sie gebildete Luftleitkörper (9) mindestens anströmseitig eine geschlossene und gebogene Oberfläche (213, 313) aufweist. Die erfindungsgemässe Einheit ermöglicht eine Veränderung des freien Strömungsquerschnittes, wobei die Stelle des engsten Strömungsquerschnitts bei unterschiedlichen Einstellpositionen gleichbleibend ist.

TITEL

EINRICHTUNG ZUM EINSTELLEN EINES LUFTVOLUMENSTROMS

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Einstellen eines Luftvolumenstroms, insbesondere in einem Luftverteilnetz.

STAND DER TECHNIK

Luftverteilnetze sind insbesondere in Gebäuden für die Be- und Entlüftung und teilweise für die Klimatisierung der Räume im Einsatz. Kontrollierte Wohnungs- und Bürolüftungsanlagen sind mittlerweile ausgereifte Systeme, die zentrale oder dezentrale Lüftungsgeräte verwenden.

Die Wand-, Decken oder Bodenöffnungen eines Gebäudes weisen Luftdurchlässe mit Einsätzen auf, die mit dem Luftverteilnetz verbunden sind. Derartige Luftdurchlässe verändern die Form des Luftstroms und/oder sie regulieren den Luftvolumenstrom. Auch im Luftverteilnetz selber sind teilweise Einsätze vorhanden, um den Luftvolumenstrom einzustellen bzw. zu regulieren.

Es sind Einsätze bekannt, deren Durchlassöffnungen nicht veränderbar sind. Andere Einsätze ermöglichen ein Einstellen des Luftvolumenstroms. Einsätze, die den Luftvolumenstrom regulieren, werden üblicherweise Luftvolumenstromregler, Luftvolumendrosseln oder Luftvolumen-Drosselventile genannt. Sie begrenzen den Querschnitt im Lüftungsrohr, wobei diese Begrenzung wählbar ist.

Die Einsätze weisen je nach Ausführungsform Klappen, Lamellen oder Irisblenden auf. Beispiele hierfür sind in US 2018/0119970 A1 und DE 10321518 A1 offenbart.

DE 1 698 046 A1 offenbart einen Durchsatzregler für Belüftungseinrichtungen von

Wohnräumen. Der Regler weist zwei Flügel in Form von Kreisringsektoren auf, um einen Durchlass teilweise zu verschliessen, sowie kreisförmig angeordnete radial vorstehende Schaufeln. Der axiale Abstand der Schaufeln zu den Kreisringsektoren soll dazu dienen, Turbulenzfelder zu trennen.

EP 0 414 022 B1 beschreibt einen Dralldurchlass eines Luftkanalsystems mit zwei übereinander angeordneten Blechplatten mit ausgestanzten Leitschaufeln. Durch Verdrehen der zwei Blechplatten lässt sich der Öffnungsquerschnitt verändern.

US 5 340 358 A zeigt einen Luftdurchlass mit Luftleitelementen in Form von radialen Drallschaufeln und mit einer Prallplatte, die einen ringförmigen Auslassquerschnitt begrenzt. Die Luftleitelemente sind stufenlos höhenverstellbar. Je nach gewählter Stellung treten die Luftstrahlen in einer anderen Form und in einem anderen Winkel aus.

EP 2 783 166 B1 offenbart eine Einrichtung zum Einstellen der Luftdurchflussmenge innerhalb eines Luftrohrs mit einem rohrförmigen Körper und einen um die Längsachse des Körpers drehbaren Ring. Die Einrichtung weist ferner mehrere Klappen auf, die sich bei Drehung des Rings um eine Achse senkrecht zur Längsachse drehen lassen, um den Luftdurchgangsquerschnitt zu ändern.

Die optimale Einstellung des Luftvolumenstroms ist üblicherweise Fachleuten überlassen, da kleinste mechanische Veränderungen des Luftvolumenstromreglers vielfache Auswirkungen haben. So ändert sich bei Veränderung der Stellung der Klappe oder der Lamellen nicht nur der Luftvolumenstrom, sondern es werden auch starke Verwirbelungen in der Strömung erzeugt. Irisblenden und auch Klappen oder Lamellen neigen dazu, störende Pfeifgeräusche zu produzieren. Fernerhin sind die gängigen Luftvolumenstromregler gegenüber einer gestörten Anströmung, wie sie beispielsweise nach einem Bogen oder einer Abzweigung auftritt, sehr empfindlich. Darüber hinaus funktionieren sie im Allgemeinen nur in eine Strömungsrichtung und verlieren ihre Funktion, wenn sie entgegengesetzt durchströmt werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zum Einstellen eines Luftvolumenstroms, insbesondere in einem Luftverteilnetz, zu schaffen, die ein möglichst

gleichbleibendes Regelverhalten aufweist.

Diese Aufgabe löst eine Einrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die erfindungsgemässe Einrichtung zum Einstellen eines Luftvolumenstroms, insbesondere in einem Luftverteilnetz, weist Luftleitkörper auf, die sich in radialer Richtung und um eine Längsmittelachse der Einrichtung verteilt erstrecken. Zwischen benachbarten Luftleitkörpern sind Luftdurchlässe ausgebildet, welche in ihrem Öffnungsquerschnitt einstellbar sind. Mindestens ein Teil der Luftleitkörper ist aus je einer ersten und einer zweiten Luftleiteinheit gebildet, wobei die erste Luftleiteinheit relativ zur zweiten Luftleiteinheit um die Längsmittelachse der Einrichtung drehbar ist. Durch Drehung der ersten Luftleiteinheit relativ zur zweiten Luftleiteinheit ist der Öffnungsquerschnitt der Luftdurchlässe veränderbar. Die erste und die zweite Luftleiteinheit sind dabei derart ausgebildet, dass der durch sie gebildete Luftleitkörper mindestens anströmseitig eine geschlossene und gebogene Oberfläche aufweist.

Diese Einrichtung verwendet somit die optimalen strömungstechnischen Eigenschaften eines gekrümmten Flügels, ohne die Einstellbarkeit des Öffnungsquerschnitts zu verlieren. Die Luftleitkörper bilden gemeinsam ein Gebilde, das einen Rotor ähnelt, wobei die Luftleitkörper als Ganzes vorzugsweise nicht um die Längsmittelachse drehbar sind. Die einzelnen Luftleitkörper sind flügelähnlich um die Längsmittelachse angeordnet.

Die erfindungsgemässe Einrichtung ermöglicht vorzugsweise, je nach Vordruck und Stellung der Luftleitkörper einen Volumenstrom einzustellen, der im gewählten Betriebszustand bzw. Betriebspunkt konstant ist, der jedoch abhängig vom Vordruck variiert.

Diese erfindungsgemässe Einheit, hier nachfolgend Drossel genannt, lässt sich aus wenigen Baueinheiten einfach zusammensetzen, wie nachfolgend anhand von Beispielen gezeigt ist. Sie lässt sich manuell und/oder motorisch einstellen. Die Einstellung kann automatisch mittels des Sensors und einer Steuerung erfolgen. Der Motor lässt sich in einem Hohlraum im mittleren Bereich der Drossel anordnen. Der mindestens eine und vorzugsweise der einzige Sensor ist vorzugsweise an der Stelle des engsten freien Strömungsquerschnittes angeordnet. Vorzugsweise ist der Sensor im Bereich der oder an den Luftleitkörpern angeordnet.

Die Drossel lässt sich je nach Ausführungsform im Innern eines Rohrs anordnen, beispielsweise einklemmen oder verkleben. Sie lässt sich jedoch auch als Rohrverbinder zwischen zwei Rohrteilen anordnen. Je nach Ausführungsform ist dieselbe Drossel für beide Einbauarten geeignet.

Es lassen sich je nach Art der Veränderbarkeit des Volumens der Luftleitkörper Drosseln ausbilden, bei denen der Ort des engsten freien Strömungsquerschnitts, d.h. des engsten oder kleinsten Öffnungsquerschnitts, stets an derselben Stelle verbleibt, insbesondere in Bezug auf die Längsmittelachse der Drossel. In einer bevorzugten Ausführungsform lässt sich die erste Luftleiteinheit derart relativ zur zweiten Luftleiteinheit drehen, dass ein geringster Öffnungsquerschnitt in jeder relativen Drehposition der ersten Luftleiteinheit an einer gleichen Stelle relativ zur Längsmittelsachse der Einheit verbleibt. Dies erfolgt bei diesen Ausführungsformen unabhängig von der Einbausituation der Drossel und/oder von der Anströmsituation. Ein gleichbleibender Ort hat insbesondere den Vorteil, dass ein einziger Sensor genügt, um in allen Einstellpositionen der Drossel das Strömungsverhalten zu detektieren und zu steuern.

Vorzugsweise sind alle ersten Luftleiteinheiten gemeinsam miteinander relativ zu ihren zweiten Luftleiteinheiten drehbar und vorzugsweise sind alle Luftleitkörper aus einer ersten und einer zweiten Luftleiteinheit gebildet. Vorteilhaft für das Strömungsverhalten, jedoch auch für die Einstellbarkeit und die Herstellung der Drossel ist, wenn alle Luftleitkörper dieselbe Form und dieselben Abmessungen aufweisen.

Die Luftleitkörper sind vorzugsweise rotationssymmetrisch um die Längsmittelsachse der Einrichtung angeordnet. Vorzugsweise sind drei oder mehr Luftleitkörper vorhanden. Acht bis vierzehn, insbesondere zehn oder zwölf Luftleitkörper sind bevorzugt. Vorzugsweise ist in Hinblick auf die Montierbarkeit die Zahl der Luftleitkörper eine gerade Zahl.

In bevorzugten Ausführungsformen sind die Luftleitkörper radial um einen ellipsoidähnlichen zentrale Nase angeordnet. Vorzugsweise ist nicht nur anströmseitig eine derartige Nase vorgesehen, sondern auch abströmseitig. Dadurch lässt sich die Drossel bidirektional verwenden, ohne dass sich das Strömungsverhalten ändert. Dies insbesondere dann, wenn die Luftleitkörper spiegelsymmetrisch ausgebildet sind. Vorzugsweise ist die gesamte Drossel spiegelsymmetrisch ausgebildet. Die Spiegelachse liegt dabei vorzugsweise mittig innerhalb der Drossel und senkrecht zur Längsmittelachse der Drossel. Die zwei Nasen bilden einen gemeinsamen Nasenkörper, auch Nabenkörper

genannt.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die erste Luftleiteinheit einen Querschnitt eines Teils einer Ellipse auf und sie bildet eine Öffnung in der Ellipse aus. Die zweite Luftleiteinheit weist einen u-förmigen Querschnitt mit zwei Schenkeln und einem die zwei Schenkel verbindenden Steg auf. Die zwei Schenkel greifen mit ihren freien Enden in die Öffnung der ersten Luftleiteinheit ein, wobei eine Grösse des Eingriffs der zwei Schenkel in die Öffnung durch relative Drehung der zwei Luftleiteinheiten veränderbar ist. Diese Formen ergeben ein optimales Strömungsverhalten und ermöglichen trotzdem die Veränderung des Volumens des Luftleitkörpers und somit der Abstände zwischen benachbarten Luftleitkörpern.

Das Strömungsverhalten ist weiter optimiert, wenn der Steg nach aussen gebogen ausgebildet ist, wobei seine äusserste Linie vorzugsweise mittig zwischen den zwei Schenkeln liegt. Der Steg ist vorzugsweise derart gebogen, dass er einen Teil einer Ellipse ausbildet.

Vorzugsweise verlaufen die äusserste Linie des Stegs eines der Luftleitkörper und eine äusserste Linie einer ersten Luftleiteinheit eines benachbarten Luftleitkörpers auf einer gemeinsamen, sich senkrecht zur Längsmittelachse der Einheit erstreckenden Ringfläche, wobei diese Ringfläche bei Drehung der ersten Luftleiteinheit relativ zur jeweiligen zweiten Luftleiteinheit der zwei benachbarten Luftleitkörper ihre Lage relativ zur Längsmittelachse beibehält. Dies ermöglicht einen gleichbleiben Ort des engsten freien Strömungsquerschnitts unabhängig von der Drehposition der ersten und zweiten Luftleiteinheiten zueinander.

In bevorzugten Ausführungsformen besteht die zweite Luftleiteinheit einer ersten und einer zweiten Schaufel, wobei alle ersten Schaufeln in einem gemeinsamen Teil angeordnet sind und alle zweiten Schaufeln in einem gemeinsamen zweiten Teil angeordnet sind. Die zwei Teile sind zusammensteckbar ausgebildet, wobei die zwei Teile im zusammengesteckten Zustand die relativ zu ihnen drehbaren ersten Luftleiteinheiten zwischen sich aufnehmen.

Vorzugsweise besteht jede der ersten Luftleiteinheiten aus einem ersten Luftleitelement und einem zweiten Luftleitelement, wobei alle ersten Luftleitelemente in einem gemeinsamen Teil angeordnet sind und alle zweiten Luftleitelemente in einem gemeinsamen zweiten Teil angeordnet sind. Die zwei Teile sind zusammensteckbar

ausgebildet, um ein gemeinsames drehbares Teil auszubilden.

Diese bevorzugten Ausbildungen der Luftleiteinheiten ermöglichen die Herstellung von einstückigen Baueinheiten, die einfach zusammensteckbar sind. Insbesondere lassen sich die Baueinheiten im Spritzgussverfahren aus Kunststoff herstellen. Die Herstellungskosten sind somit minimiert und der Zusammenbau der Drossel vereinfacht. Es lassen sich dadurch insbesondere Drosseln herstellen, die im zusammengesetzten Zustand spiegelsymmetrisch ausgebildet sind und dadurch bidirektional eingesetzt werden können.

In einer anderen Ausführungsform, die für den unidirektionalen Einsatz geeignet ist, weist die erste Luftleiteinheit einen hakenförmigen Querschnitt mit einem kurzen Schenkel, einem langen Schenkel und einem gerundeten Bogen auf. Die zweite Luftleiteinheit weist einen L-förmigen Querschnitt mit einem kurzen Schenkel, einem langen Schenkel und einem die zwei Schenkel verbindenden gerundeten Winkelbogen von kleiner als 90° auf. Der kurze Schenkel der ersten Luftleiteinheit liegt auf dem kurzen Schenkel der zweiten Luftleiteinheit auf und er ist bei der Drehung relativ zu diesem verschiebbar. Dadurch ändert sich der Abstand zu einem benachbarten Luftleitkörper.

Auch diese Ausführungsform lässt sich aus einzelnen Baueinheiten herstellen, insbesondere aus Kunststoff. Die einzelnen Baueinheiten lassen sich auf einfache Art und Weise zusammensetzen.

Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen Einrichtung zum Einstellen eines Luftvolumenstroms in einer Explosionsdarstellung gemäss einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Einrichtung gemäss Figur 1 während des

Zusammenbaus in einem ersten Schritt;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht der Einrichtung gemäss Figur 1 während des Zusammenbaus in einem zweiten Schritt;

Figur 4 eine perspektivische Ansicht der Einrichtung gemäss Figur 1 im zusammengebauten Zustand in einer ersten Verwendungsposition;

Figur 5 eine perspektivische Ansicht der Einrichtung gemäss Figur 1 im zusammengebauten Zustand in einer zweiten Verwendungsposition;

Figur 6a eine perspektivische Ansicht eines Teils der Einrichtung gemäss Figur 1 im zusammengebauten Zustand in einer ersten Verwendungsposition;

Figur 6b eine perspektivische Ansicht einer Variante eines Teils der Einrichtung gemäss Figur 1 im zusammengebauten Zustand in einer ersten Verwendungsposition;

Figur 7a eine perspektivische Ansicht des Teils der Einrichtung gemäss Figur 6a in einer zweiten Verwendungsposition;

Figur 7b eine perspektivische Ansicht des Teils der Einrichtung gemäss Figur 6b in einer zweiten Verwendungsposition;

Figur 8 eine Ansicht der Einrichtung gemäss Figur 1 von vorne;

Figur 9 einen Längsschnitt durch einer Variante der Einrichtung gemäss Figur 1, eingebaut in ein Lüftungsrohr;

Figur 10 eine perspektivische Darstellung von inneren Elementen der erfindungsgemässen Einheit gemäss Figur 1 und

Figur 11 eine perspektivische Darstellung von inneren Elementen der erfindungsgemässen Einheit in einer weiteren Ausführungsform.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

Figur 1 zeigt eine bevorzugte erfindungsgemässe Einrichtung, nachfolgend Drossel

genannt, in vier Einzelbauteilen. Jedes der vier Teile 1, 2, 3, 4 ist vorzugsweise einstückig ausgebildet und bildet eine eigenständige Baueinheit. Die vier Teile 1, 2, 3, 4 sind vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt.

Ein erstes Teil 1 weist ein hohlzylinderförmiges erstes Gehäuse 10 auf. Am inneren Umfang des ersten Gehäuses 10 sind radial nach innen ragende erste Schaufeln 11 angeordnet. Die Schaufeln 11 sind vorzugsweise gleichabständig über den gesamten inneren Umfang des Gehäuses 10 verteilt. Jede Schaufel 11 weist eine erste Wand 111 und eine daran angeformte zweite Wand 112 auf. Die erste Wand 111 verläuft parallel oder, wie in diesem Beispiel, leicht geneigt zu einer Längsmittelachse L der Drossel. Die zweite Wand 112 verläuft in einem Winkel von 90° oder mehr zur ersten Wand 111 und somit annähernd oder leicht geneigt zu einer senkrecht zur Längsmittelachse L verlaufenden Ebene. Vorzugsweise ist die zweite Wand 112 gebogen ausgebildet.

Die erste Wand 111 der einzelnen Schaufeln 11 ragt dem ersten Gehäuse 10 vorzugsweise stirnseitig vor. Die zweite Wand 112 der einzelnen Schaufeln 11 befindet sich vorzugsweise im Innern des ersten Gehäuses 10. Vorzugsweise sind alle ersten Schaufeln 11 identisch ausgebildet, d.h. mit gleicher Form und gleicher Grösse. Sie ragen vorzugsweise gleich weit aus dem ersten Gehäuse 10 heraus und sie sind vorzugsweise auf einem zur Längsmittelachse L konzentrisch verlaufenden Kreis angeordnet.

Die erste Wand 111 jeder Schaufel 11 weist an der der zweiten Wand 112 gegenüberliegenden Stirnseite eine Ausnehmung 110 auf. Diese ist in diesem Beispiel rechteckförmig ausgebildet. Die Breite der ersten Wand 111 ist vorzugsweise sich nach innen verjüngend ausgebildet. Die Wandstärke bleibt vorzugsweise konstant.

Die einzelnen Schaufeln 11 sind mit einem stirnseitigen breiteren Ende an der Innenwand des ersten Gehäuses 10 angeformt oder befestigt und sie halten mit ihren inneren stirnseitigen schmaleren Enden einen inneren Ring, hier Nabe 120 genannt. Die Nabe 120 ist vorzugsweise ebenfalls einstückig mit den Schaufeln 11 und dem ersten Gehäuse 10 ausgebildet. Die Nabe 120 steht dem ersten Gehäuse 10 vorzugsweise nicht vor. Sie weist axial zum benachbarten stirnseitigen Ende des ersten Gehäuses 10 vorstehende Laschen 121 auf, die von Ausnehmungen 122 unterbrochen sind. Die Ausnehmungen 122 und die Laschen 121 sind vorzugsweise gleichmässig über den Umfang der Nabe 120 verteilt angeordnet.

Am gegenüberliegenden Ende geht die Nabe 120 über eine radial nach aussen ragende, umlaufende Stufe 123 in eine Nase 12 über. Vorzugsweise sind die Schaufeln 11 auch am äusseren Umfang der Nase 12 befestigt und noch bevorzugter einstückig an ihr angeformt. Die Nase 12 hat vorzugsweise die aerodynamische Form eines Ellipsoids. Sie ist innerhalb des ersten Gehäuses 10 angeordnet und überragt dieses vorzugsweise nicht.

Das vierte Teil 4 der Einrichtung ist vorzugsweise identisch wie das erste Teil 1 oder spiegelsymmetrisch zum ersten Teil 1 ausgebildet. Es wird hier deshalb nicht im Detail beschrieben. Die obige Beschreibung ist analog anzuwenden. Auch dieses vierte Teil 4 weist einen hohlzylinderförmigen Grundkörper auf, hier zweiter Grundköper 40 genannt. Die Schaufeln sind als zweite Schaufeln 41 bezeichnet, wobei sie jeweils anstelle der Ausnehmungen Laschen 410 sowie eine erste Wand 411 und eine zweite Wand 412 aufweisen. Auch hier sind wiederum eine Nase 42, ein Nabe 420, Laschen 421, Ausnehmungen 422 und eine Stufe 423 vorhanden.

Das vierte Teil 4 ist gespiegelt zum ersten Teil 1 angeordnet, so dass deren Nasen 12, 42 voneinander weggerichtet sind; d.h. die schmalen Enden der Nasen sind nach aussen gerichtet, d.h. von der Drossel wegweisend.

Die Laschen 421 und Ausnehmungen 422 des vierten Teils 4 sind derart angeordnet, dass sie in die Ausnehmungen 124 und Laschen 121 des ersten Teils 1 eingreifen, so dass ein formschlüssiger Verbund zwischen dem ersten und vierten Teil erstellt werden kann. Bei erstelltem Verbund sind die zwei Stufen 123, 423 des ersten und vierten Teils 1, 4 beabstandet zueinander, wobei nachfolgend erwähnte innere Ringe 22, 32 des zweiten und dritten Teils 2, 3 dazwischen angeordnet sind.

Zwischen dem ersten und dem vierten Teil 1, 4 sind die zwei weiteren Teile 2, 3 angeordnet. Diese Teile 2, 3 können auch gemeinsam als eine einzige Baueinheit, d.h. als ein gemeinsames Mittelteil, ausgebildet sein. Vorzugsweise bestehen sie jedoch aus zwei getrennten Baueinheiten, wobei jede Baueinheit vorzugsweise einstückig ausgebildet ist. Dies erleichtert die Herstellung und die Montage.

Das zweite Teil 2 weist einen ersten äusseren Ring 20 auf, an dem erste Luftleitelemente 21 angeformt oder daran befestigt sind. Die ersten Luftleitelemente 21 sind vorzugsweise gleichabständig über den inneren Umfang des ersten äusseren Rings 20 verteilt angeordnet. Sie ragen radial nach innen und enden an einem gemeinsamen ersten inneren

Ring 22. Die Anzahl der ersten Luftleitelemente 21 entspricht der Anzahl der ersten und zweiten Schaufeln 11, 41 des ersten und vierten Teils 1, 4. Der innere Durchmesser des ersten inneren Rings 22 ist gleich oder vorzugsweise grösser als der äussere Durchmesser der Nabe 120 des ersten Teils 1, so dass der erste innere Ring 22 die Nabe 120 umschliessen kann.

Der erste innere Ring 22 weist auf seiner dem ersten Teil 1 abgewandten Seite Ausnehmungen 222 auf, die vorzugsweise gleichmässig über den Umfang verteilt angeordnet sind. Die dem ersten Teil 1 zugewandte Stirnfläche des ersten inneren Rings 22 ist vorzugsweise plan und stufenlos ausgebildet.

Der erste äussere Ring 20 weist ebenfalls auf seiner dem ersten Teil 1 abgewandten Seite Ausnehmungen 200 auf, die vorzugsweise gleichmässig über den Umfang verteilt angeordnet sind. Die dem ersten Teil 1 zugewandte Stirnfläche des ersten äusseren Rings 20 ist vorzugsweise ebenfalls plan und stufenlos ausgebildet. Der äussere Durchmesser des ersten äusseren Rings 20 entspricht vorzugsweise dem äusseren Durchmesser des Gehäuses des ersten Teils 1, so dass die äusseren Oberflächen dieser zwei Teile 1, 2 im zusammengefügten Zustand miteinander fluchten

Die ersten Luftleitelemente 21 sind gebogen ausgebildet. Sie weisen vorzugsweise eine u-förmigen oder l-förmigen Querschnitt auf. Ein erster Schenkel 211 ist am ersten äusseren und am ersten inneren Ring 20, 22 befestigt. Er weist vom ersten Teil 1 abgewandte Ausnehmungen 210 auf. Ein kürzerer zweiter Schenkel 212 endet frei. Der Winkel zwischen den zwei Schenkel 211, 212 ist vorzugsweise grösser als 90°. Die zwei Schenkel 211, 211 sind vorzugsweise im Querschnitt gebogen ausgebildet. Die freie Stirnfläche des kürzeren zweiten Schenkels 212 ist vorzugsweise plan und stufenlos ausgebildet.

Jedes erste Luftleitelement 21 weist im Querschnitt vorzugsweise die Form eines Teils einer Ellipse auf, wobei dieser Teil einen Bogen der Ellipse beinhaltet. Vorzugsweise weisen alle Querschnitte durch das erste Luftleitelement 21 eine derartige Form auf.

Die ersten Luftleitelemente 21 verjüngen sich zum ersten inneren Ring 22 hin. D.h. im Querschnitt wird der Querschnitt der Ellipse kleiner. Die Breite mindestens eines der Schenkel 211, 212, vorzugsweise beider Schenkel 211, 212, werden zum ersten inneren Ring 22 hin kleiner. Vorzugsweise wird auch der Öffnungswinkel der Ellipse zum ersten inneren Ring 22 hin kleiner.

Die ersten Luftleitelemente 21 sind zum ersten Teil 1 hingerichtet, wobei ihr geschlossener Bogen 213 zum ersten Teil 1 hin angeordnet ist. Der kürzere Schenkel 212 der ersten Luftleitelemente 21 endet beabstandet zum ersten äusseren und ersten inneren Ring 20, 22.

Das dritte Teil 3 ist vorzugsweise in Form und Grösse identisch zum zweiten Teil 2 ausgebildet, wobei lediglich die Verbindungselemente passgenau gespiegelt zum zweiten Teil 2 geformt sind. Es wird somit auf die obige Beschreibung verwiesen. Auch das dritte Teil 3 weist einen äusseren und einen inneren Ring auf, welche zweiter äusserer Ring 30 und zweiter innerer Ring 32 genannt sind. Die Luftleitelemente sind als zweite Luftleitelemente 31 bezeichnet. Sie weisen einen längeren Schenkel 311, einen kürzeren Schenkel 312 und einen Bogen 313 auf. Die Anzahl Luftleitelemente 31 stimmt mit der Anzahl der ersten Luftleitelemente 21 überein. Auch ihre Anordnung über dem Umfang des dritten Teils 3 ist identisch zum zweiten Teil 2. Sie ragen mit ihrem geschlossenen Bogen 313 vom zweiten Teil 2 weg und zum vierten Teil 4 hin.

Am zweiten äusseren Ring 30 sind jedoch, dem zweiten Teil 2 zugewandt, anstelle der Ausnehmungen Laschen 300 vorhanden, die in die Ausnehmungen 200 des ersten äusseren Rings 20 eingreifen. Am zweiten inneren Ring 32 sind ebenfalls anstelle der Ausnehmungen Laschen 320 angeordnet, die dem zweiten Teil 2 zugewandt sind und die in die Ausnehmungen 222 des ersten inneren Rings 22 eingreifen. Auch die zweiten Luftleitelemente 31 weisen am ersten längeren Schenkel Laschen 310 auf, die in die Ausnehmungen 210 der ersten Luftleitelemente 21 eingreifen.

In den Figuren 2 und 3 ist nun erkennbar, wie sich die einzelnen Teile der erfindungsgemässen Drossel zusammenfügen lassen.

Das zweite und das dritte Teil 2, 3 werden zusammengefügt und vorzugsweise eingeschnappt. Dies ist in Figur 2 dargestellt. Dabei liegen greifen die jeweiligen Laschen der zweiten Ringe 30, 32 und der zweiten Luftleitelemente 31 in die Ausnehmungen der ersten Ringe 20, 22 und ersten Luftleitelemente 21. Die Stirnseiten der längeren Schenkel 211, 311 der ersten und zweiten Luftleitelemente 21, 31 liegen dabei fluchtend aufeinander. Dies ist in Figur 3 erkennbar. Die kürzeren Schenkel 212, 312 der jeweiligen zwei Luftleitelemente 21, 31 enden beabstandet zueinander. Die zwei Luftleitelemente 21, 31 bilden gemeinsam eine erste Luftleiteinheit aus, die einen Teilellipsenkörper bildet mit einer

seitlichen Öffnung. Das Bezugszeichen 6 in Figur 3 zeigt auf einen schematisch dargestellten, weiter unten im Text beschriebenen Motor 6.

Das zweite und das dritte Teil 2, 3 lassen sich einzeln oder zusammengesetzt in das erste Teil 1 einschieben. Anschliessend lässt sich das vierte Teil 4 mit dem ersten Teil 1 verbinden, indem deren Naben 120, 420 mittels der Laschen 121, 421 und Ausnehmungen 122, 422 miteinander verbunden werden. Zugleich greifen die Laschen 410 der zweiten Schaufeln 41 des vierten Teils 4 in die Ausnehmungen 110 der ersten Schaufel 11 des ersten Teils 1 ein. Jeweils eine erste und eine zweite Schaufel 11, 41 bilden ein u-förmiges Element mit zwei parallel zueinander verlaufenden Schenkeln und einem diese Schenkel verbindenden Steg. Vorzugsweise ist der Steg nach aussen gebogen ausgebildet. Noch bevorzugter ist dieser Bogen des Stegs ein Teil einer Ellipse. Dieses u-förmige Element bildet eine zweite Luftleiteinheit.

Die inneren Ringe 22, 32 des zweiten und dritten Teils 2, 3 umgreifen die Naben 120, 420 des ersten und vierten Teils 1, 4. Diese Situation ist in Figur 3 dargestellt.

In den Figuren 4 und 5 ist die erfindungsgemässe Drossel im zusammengesetzten Zustand dargestellt. Gut erkennbar ist, dass die äussere Oberfläche der Drossel als gleichbleibende Fläche ausgebildet ist und vorzugsweise keine Erhebungen oder Vertiefungen aufweist. Die einzelnen Oberflächen der einzelnen Teile 1, 2, 3, 4 fluchten miteinander.

Figur 8 zeigt die Drossel in einer Ansicht. Die freien Strömungsquerschnitte befinden sich zwischen den einzelnen, sich radial nach aussen erstreckenden Luftleitkörpern. Einer der freien Strömungsquerschnitte ist in der Figur schraffiert dargestellt und mit dem Bezugszeichen 80 versehen.

Im zusammengefügten Zustand liegt die freie Stirnfläche des kürzeren Schenkels der ersten und zweiten Luftleitelemente 21, 31 auf der zweiten Wand 112, 412 der jeweiligen ersten und zweiten Schaufel 11, 41 an. Dies ist in den Figuren 6a und 7a gut erkennbar.

Die ersten und zweiten Schaufeln 11, 41 bilden jeweils gemeinsam mit den zugehörigen ersten und zweiten Luftleitelementen 21, 31 einen geschlossenen Körper, der in seiner Form je nach Drehposition des zweiten und dritten Teils 2, 3 relativ zum ersten und vierten Teil 4 veränderbar ist. In einer ersten Position gemäss Figur 6a bilden die Schaufeln 11, 41 und Luftleitelemente 21, 31 jeweils einen gemeinsamen Körper, dessen Querschnitte

jeweils einer Ellipse oder einer Ellipse angenäherte Form aufweisen. In der zweiten Position gemäss Figur 7a bilden sie einen Körper mit einer Form, die in ihren Querschnitten einer Ellipse mit seitlich angehängtem schmaleren Rechteck mit gerundeten Wänden entsprechen. Anstelle der Ellipse ist auch hier eine ellipsenähnliche Form möglich, d.h. eine Form, die annähernd eine Ellipse ist.

Dieser geschlossene Körper bildet einen Luftleitkörper 9 innerhalb der Drossel. Die Luftleitkörper 9 sowie ihre Anordnung am Nasenkörper, gebildet durch die zwei Nasen 12, 42, sind in Figur 10 gut erkennbar. Der Nasenkörper ist auch Nabenkörper genannt. Die einzelnen Luftleitkörper 9 sind über den Umfang der Drossel verteilt in einem Abstand zueinander angeordnet. Der Abstand bildet die Luftdurchlassöffnungen der Drossel, wie in Figur 10 gut erkennbar ist.

Wie ebenfalls in den Figuren 6a, 7a und 10 gut erkennbar ist, sind die Luftleitkörper 9 bezüglich der Längsmittelachse L auf gleicher Höhe angeordnet und vorzugsweise identisch ausgebildet.

In Figur 10 sind keine Trennlinien dargestellt, die die Elemente der einzelnen Teile 1, 2, 3, zeigen würden. Diese Trennlinien sind den übrigen Figuren und der Beschreibung zu entnehmen. Zudem sind diese Trennlinien je nach Ausführungsform nicht wie in diesem Beispiel vorhanden, sondern sie können sich an anderer Stelle befinden. Wie bereits dargelegt, können die zwei inneren Teile 2, 3 gemeinsam einstückig ausgebildet sein. In anderen Ausführungsformen lassen sich auch andere Teile oder Elemente gemeinsam einstückig ausbilden. Auch die oben beschriebenen Verbindungsmittel in Form von Ausnehmungen und Laschen lassen sich durch andere geeignete Verbindungsmittel ersetzen, vorzugsweise durch Schnapp- oder Einrastelemente.

Die Luftleitelemente 21, 31 bilden die erste Luftleiteinheit in Form eines Teilellipsenkörpers 90, dessen Querschnitt eine nicht geschlossene Ellipse darstellt. Je näher der Querschnitt bei der Längsmittelachse L liegt, umso kleiner ist die Ellipse und umso geringer sind die Winkel der zwei Ellipsenbögen.

Die zwei Schaufeln 11, 41 bilden die zweite Luftleiteinheit in Form des u-förmigen Elements 91, an dessen zwei Schenkel 910 die freien Enden des Ellipsenkörpers 90 anliegen oder leicht beabstandet zu ihnen enden, um eine ungehinderte Verstellung zu ermöglichen. Der Steg 911 des u-förmigen Elements 91 ist nach aussen in Form eines Ellipsenabschnitts

gebogen. Der Steg 910 weist eine Längsmittelachse Q auf, die senkrecht zur Längsmittelsachse L der Drossel verläuft. Die Linie des Stegs 910 entlang dieser Längsmittelachse Q steht am weitesten vor. In Richtung der Längsmittelachse L der Drossel gesehen, steht auf der gegenüberliegenden Seite des Luftleitkörpers 9 die entsprechende Linie der Wandung des Teilellipsenkörpers 90 an derselben Stelle am weitesten vor. Diese Linien definieren somit den Bereich bzw. die Stelle des engsten Strömungsquerschnitts 8. Der Strömungsquerschnitt ist umso kleiner, je näher sich die entsprechende Stelle an der Längsmittelsachse L der Drossel befindet.

Wie bereits erwähnt, lässt sich die Form der Luftleitkörper 9 durch gemeinsames Drehen der zwei inneren Teile, d.h. des zweiten und dritten Teils 2, 3 verändern. Dadurch verändern sich auch die Abstände zwischen den Luftleitkörpern 9. Vorzugsweise werden alle Abstände in gleichem Massen verändert. Es lässt sich somit die freie Durchflussöffnung der Drossel verändern. Grund hierfür ist, dass durch Drehen der zwei Teile 2, 3 der kürzere Schenkel 212, 312 des ersten und des zweiten Luftleitelements 21, 31 über den kürzeren Schenkel 112, 412 der ersten und zweiten Schaufeln 11, 41 geschoben wird und somit die Form des geschlossenen Luftleitkörpers 9 von der Situation mit maximierter Durchlassöffnung gemäss Figur 6a in die Situation mit minimierter Durchlassöffnung gemäss Figur 7a gebracht wird.

Vorzugsweise weisen die Luftleitkörper 9 in jeglicher Position keine rechteckigen und/oder scharfkantigen Oberflächen auf. Die Oberfläche der einzelnen Luftleitkörper 9 ist in jeglicher Drehposition der Drossel gerundet ausgebildet. Dies reduziert den strömungstechnischen Widerstand optimal.

Unabhängig von der Drehposition der zwei inneren Teile 2, 3 bleibt der Bereich des engsten Strömungsquerschnitts stets an demselben Ort, und zwar unabhängig von der Einbausituation und von den Anströmungsverhältnissen. Diese Stelle befindet sich in diesem Beispiel zwischen dem gebogenen u-förmigen Element 91, gebildet durch die erste und zweite Schaufel 11, 41, eines ersten Leitkörpers 9 und dem gebogenen Rücken 211, 311 des Teilellipsenkörpers 90, gebildet durch das erste und zweite Luftleitelement 21, 31, eines benachbarten Luftleitkörpers 9. Sie ist in Figur 10 mit dem Bezugszeichen 8 versehen.

Der Bereich des engsten Strömungsquerschnitts 8 liegt an derjenigen Stelle, an der der gebogene Steg 911 des u-förmigen Elementes 91 am meisten vorsteht. Diese Stelle ist in

diesem Beispiel, in welchem die einzelnen Teile 1, 2, 3, 4 symmetrisch und annähernd identisch ausgebildet sind, an der Verbindungsstelle der ersten und der zweiten Schaufel 11, 41 des ersten und vierten Teils 1, 4. Dies entspricht in diesem Teil auch der Verbindungsstelle der zwei Luftleitelemente 21, 31 des zweiten und dritten Teils 2, 3.

Das durch die zwei Schaufeln 11, 41 gebildete u-förmige Element 91 optimiert die strömungstechnischen Eigenschaften. Da der Steg 911 gebogen ist, werden Strömungsablösungen vermieden, Druckverluste verhindert und die Geräuschentwicklung wird reduziert. Die gerade Ausbildung der Schenkel 910 des u-förmigen Elements 91 ermöglichen eine optimale Verbindung mit den Luftleitelementen 21, 31 in jeder Drehposition der mittleren Teile 2, 3. Da die Luftleitkörper 9 keine scharfen Kanten aufweisen, ist eine unerwünschte Geräuschentwicklung vermieden.

Je nach Ausführungsform steht die Nasen 12, 42 des ersten und vierten Teils 1, 4 stehen in Anströmrichtung bzw. Abströmrichtung den Luftleitkörpern 9 jeweils vor, wie ebenfalls in den Figuren 6a und 7a erkennbar ist, oder sie sind hinter der jeweils vordersten Oberfläche der Luftleitkörper angeordnet.

In Figur 9 sind in derselben Figur zwei Einbausituationen in ein Lüftungsrohr 7 dargestellt, vorzugsweise in einem Rohr 7 mit einem runden Querschnitt. Die erfindungsgemässe Drossel lässt sich vollständig innerhalb des Rohrs 7 einführen und dort befestigen. Dies ist im unteren Bereich der Figur 9 dargestellt. Die Drossel lässt sich jedoch alternativ auch als Rohrverbindungsstück verwenden. Dies ist im oberen Bereich der Figur 9 dargestellt

Zur Verwendung als Rohrverbindungsstück sind vorzugsweise am ersten und am vierten Teil 1, 4 mindestens je ein radial nach aussen vorstehender Anschlagsteg 101, 401 vorhanden. Vorzugsweise sind mehrere über dem Umfang verteilte Anschlagstege 101, 410 vorhanden. An diese Stege 101, 401 lassen sich die zwei Rohrteile 7 anfügen. In dieser Einbausituation lässt sich die Drossel je nach Ausführungsform manuell und/oder motorisch betätigen. Bei manueller Betätigung sind die ersten und zweiten Griffe 201, 301 frei zugänglich. Sie sind in Figur 9 jedoch nicht dargestellt.

Zur Verwendung innerhalb des Rohres 7 ist die Drossel je nach Ausführungsform ohne Anschlagstege 101, 401 und Griffe 201, 301 ausgebildet. Sie wird vorzugsweise motorisch betätigt. Alternativ sind die Anschlagstege 101, 401 und/oder die Griffe 201, 301 vorhanden. Sie lassen sich jedoch vor der Montage in ein Rohr 7 abbrechen. Vorzugsweise sind sie

hierfür mit Sollbruchstellen versehen.

Dank der spiegelsymmetrischen Ausgestaltung der Drossel lässt sie sich bidirektional verwenden. D.h. sie kann in beide Strömungsrichtungen montiert werden und sie weist in beiden Strömungsrichtungen dieselben Funktionseigenschaften auf. Diese bidirektionale Anströmbarkeit ist durch den Doppelpfeil in Figur 10 dargestellt.

Die zwei äusseren Teile 1, 4 sind drehfest im Lüftungsrohr 7 angeordnet. Die zwei inneren Teile 2, 3 lassen sich gemeinsam relativ zu den zwei äusseren Teilen 1, 4 und somit auch zum Lüftungsrohr 7 drehen. Je nach Ausführungsform und Einbausituation lassen sie sich manuell drehen. Hierfür ist vorzugsweise mindestens ein Handgriff an mindestens einem dieser zwei Teile vorhanden. Wie in den Figuren 6b und 7b dargestellt ist, weisen das zweite und das dritte Teil 2, 3 an ihrem Umfang mindestens einen ersten und einen zweiten radial nach aussen vorstehenden Griff 201, 301 auf, die im zusammengesetzten Zustand der zwei Teile 2, 3 miteinander fluchten und einen gemeinsamen Handgriff bilden. In diesem Beispiel sind mehrerer derartiger Griffe 201, 301 über dem Umfang verteilt angeordnet.

Alternativ oder zusätzlich lassen sich die zwei inneren Teile 2, 3 auch gemeinsam mittels des Motors 6 drehen. In Figur 9 ist erkennbar, dass ein entsprechender Motor im Hohlraum H, der durch die zwei aneinandergesteckten Nasen 12, 42 angeordnet sein kann, um so die zwei inneren Teile 2, 3 zu drehen. Vorzugsweise ist innerhalb des Hohlraums H ein entsprechendes Getriebe 60 angeordnet, beispielsweise ein Zahnradgetriebe mit einem Innenzahnrad.

Eine drahtlose oder verdrahtete Verbindung zu einer externen Steuerung, insbesondere zu einer Steuerung einer Lüftungsanlage des Luftverteilnetzes, beispielsweise einer Gebäudeleittechnik, ist möglich. Die Stromversorgung des Motors kann über eine entsprechende Stromleitung erfolgen oder sie kann ebenfalls im Hohlkörper der Nasen 12, 42 angeordnet sein. In einer Ausführungsform ist in der Drossel ein Generator vorhanden, der durch Drehbewegungen und/oder Strömungsbewegungen einer turbinenartigen Vorrichtung, die ausserhalb der Nase von der Luftströmung angetrieben wird, gespeist wird.

In bevorzugten Ausführungsformen ist ferner ein Sensor 5 vorhanden. Dieser lässt sich beispielsweise, wie in Figur 4 erkennbar ist, auf einer Aussenseite eines der Luftleitkörper 9 anordnen. Andere Positionen, beispielsweise an einem der zwei inneren Ringe, ist jedoch auch möglich. Vorzugsweise ist er entlang der Linie, die den Bereich des engsten

Strömungskanals 8 definiert, angeordnet.

Es lassen sich mehrere Sensoren verwenden. Vorzugsweise ist nur ein Sensor vorhanden. Mittels des mindestens einen Sensors 5 werden Strömungsgeschwindigkeiten, Temperaturen und/oder CO_2 bzw. VOC-Konzentrationen gemessen (VOC = Volatile Organic Compounds, i.e. flüchtige organische Verbindungen). Als Sensor 5 eignet sich insbesondere ein Peltierelement oder ein Hitzedrahtanemometer für die Messung von Strömungsgeschwindigkeiten oder Temperaturen.

Der mindestens eine Sensor 5 ist vorzugsweise mit einer Steuerung des Motors 6 und/oder der Lüftungsanlage des Luftverteilnetzes verbunden. Die Drossel lässt sich dadurch automatisch entsprechend den Sensormesswerte betätigen.

In Figur 11 ist ein innerer Teil einer weiteren Ausführungsform dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau mit vier Teilen, die ineinandergeschoben werden, ist vorzugsweise dieselbe. Es können jedoch auch weniger Teile vorhanden sein. Auch hier sind äussere Ringe und äussere Gehäuse vorhanden, die jedoch nicht dargestellt sind. Diese Drossel ist nur einseitig anströmbar, wie mit dem breiten Pfeil angezeigt ist. Auf dieser Anströmseite ist wiederum die vorzugsweise als Ellipsoid ausgebildete Nase 12 vorhanden. Auf der gegenüberliegenden Seite, der Abströmseite, ist anstelle einer Nase ein scharfkantiger Abbruch oder das breite Ende eines Tropfens vorhanden. In diesem Beispiel ist dieses Rückteil 42' als scharfkantiger Abbruch in Form eines Hohlzylinders gestaltet.

Die Luftleitkörper 9' weisen eine andere Form auf als diejenigen gemäss den Figuren 1 bis 10. Sie bestehen aus je einem hakenförmigen Element 90' und einem L-förmigen Element 91'. Das hakenförmige Element 90' weist einen kurzen Schenkel 900' auf, der am freien Ende parallel zur Längsmittelachse L der Drossel verläuft und zur Auflage auf das L-förmige Element 91' dient. Der kurze Schenkel 900' geht über einen Bogen 901' in einen längeren Schenkel über, der zwei Teilschenkel umfasst. Der den Bogen 901' anschliessende erste Teilschenkel 902' verläuft in einem Winkel zur Längsmittelsachse L der Drossel. Vorzugsweise ist er geradlinig ausgebildet. Der zweite Teilschenkel 903', der dem ersten Teilschenkel 902' folgt, verläuft in einem grösseren Winkel zur Längsmittelachse L der Drossel. Vorzugsweise ist er geradlinig ausgebildet. Der zweite Teilschenkel 903' kann jedoch auch gebogen ausgebildet sein.

Das L-förmige Element 91' weist einen kurzen Schenkel 910' und einen langen Schenkel

911' auf. Die zwei Schenkel 910', 911' bilden einen Winkel von vorzugsweise kleiner als 90° aus. Der kurze Schenkel 910' verläuft vorzugsweise in einer Ebene senkrecht zur Längsmittelachse L der Drossel. Seine äussere Oberfläche dient zur verschiebbaren Auflage des kurzen Schenkels 900' des hakenförmigen Elements 90'. Der lange Schenkel 911' des L-förmigen Elements 91' ist zum zweiten Teilschenkel 903' hingeneigt. Er erstreckt sich vorzugsweise weiter zum Abströmende der Drossel hin als der zweite Teilschenkel 903'. Die Aussenseite des Winkels des L-förmigen Elements 91' ist vorzugsweise gerundet ausgebildet, so dass der Luftleitkörper 9' anströmseitig keine scharfen Kanten aufweist. Der Luftleitkörper 9' ist anströmseitig geschlossen. Abströmseitig kann er offen ausgebildet sein.

Die Abstände zwischen je zwei benachbarten Luftleitkörpern 9', bzw. 90' und 91', definiert wiederum den Strömungsquerschnitt der Drossel. Der Abstand zwischen der äusseren Oberfläche des ersten Teilschenkels 902' und der äusseren Oberfläche im Bereich des Winkels des L-förmigen Elements 91' definiert in diesem Beispiel den Bereich des engsten Strömungsquerschnittes 8. Dieser Bereich ist wiederum linienförmig und erstreckt sich vom äusseren Ende des Luftleitkörpers 9' bis zum inneren Ring bzw. der Nase 12. Dieser Bereich entspricht wie im ersten Beispiel einer von den Luftleitkörpern 9' unterbrochenen ringförmigen Fläche, die sich senkrecht zur Längsmittelachse L der Drossel erstreckt.

Das hakenförmige Element 90' kann ein- oder mehrstückig ausgebildet sein. Es ist an einem oder mehreren Teilen der Drossel befestigt bzw. angeformt.

Das L-förmige Element 91' ist ebenfalls ein- oder mehrstückig ausgebildet. Es ist an einem oder mehreren anderen Teilen der Drossel befestigt bzw. angeformt.

Entweder sind die Teile, an denen das hakenförmige Element 90' angeordnet ist, gegenüber den Teilen, an denen das L-förmige Element 91' angeordnet ist, um die Längsmittelachse L der Drossel dreh- oder schwenkbar oder umgekehrt. Sind die Elemente 90', 91' je an mehreren Teilen befestigt, so sind diese gemeinsam als Gruppe dreh- bzw. schwenkbar. Es können auch alle Teile bzw. Teilegruppen dreh- oder schwenkbar sein.

Durch die relative Drehung bzw. Schwenkung der Elemente 90', 91' bewegt sich der kurze Schenkel 900' des hakenförmigen Elements 90' relativ zum kurzen Schenkel 910' des L-förmigen Elements 91'. Die Form des Luftleitkörpers 9' und der Abstand zwischen benachbarten Luftleitkörpern 9' verändern sich. Wie im vorherigen Beispiel bleibt jedoch

der Ort des kleinsten Strömungsquerschnitts 8 derselbe.

Die erfindungsgemässe Drossel ermöglicht die Einstellung eines konstanten Luftvolumenstroms und eine Veränderung des freien Strömungsquerschnittes, wobei die Stelle des engsten Strömungsquerschnitts bei unterschiedlichen Einstellpositionen gleichbleibend ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	erstes Teil
10	erstes Gehäuse
101	erster Anschlagsteg
11	erste Schaufel
111	erste Wand
112	zweite Wand
110	Ausnehmung
12	Nase
120	Nabe
121	Lasche
122	Ausnehmung
123	Stufe
2	zweites Teil
20	erster äusserer Ring
200	Ausnehmung
201	erster Griff
21	erstes Luftleitelement
210	Ausnehmung
211	erster Schenkel
212	zweiter Schenkel
213	Bogen
22	erster innerer Ring
222	Ausnehmung
3	drittes Teil
30	zweiter äusserer Ring
300	Lasche
301	zweiter Griff
31	zweites Luftleitelement
310	Lasche
311	erster Schenkel
312	zweiter Schenkel
313	Bogen
32	zweiter innerer Ring
320	Lasche
4	viertes Teil
40	zweites Gehäuse
401	zweiter Anschlagsteg
41	zweite Schaufel
410	Ausnehmung
411	erste Wand
412	zweite Wand
42	Nase
42'	Rückteil
420	Nabe
421	Lasche
422	Ausnehmung
423	Stufe
5	Sensor
6	Motor
60	Getriebe
7	Lüftungsrohr
8	Bereich des engsten Strömungsquerschnitts
80	freier Strömungsquerschnitt
9	Luftleitkörper
90	Teilellipsenkörper
91	u-förmiges Element
910	Schenkel
911	Steg

9'	Luftleitkörper	911'	langer Schenkel
90'	hakenförmigen Element		
900'	kurzen Schenkel	H	Hohlraum
901'	Bogen		
902'	erster Teilschenkel	L	Längsmittelachse
903'	zweiter Teilschenkel		
91'	L-förmiges Element	Q	Längsmittelachse
910'	kurzer Schenkel		

PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Einstellen eines Luftvolumenstroms, insbesondere in einem Luftverteilnetz, wobei die Einrichtung Luftleitkörper aufweist, die sich in radialer Richtung und um eine Längsmittelachse (L) der Einrichtung verteilt erstrecken, wobei zwischen benachbarten Luftleitkörpern (9) Luftdurchlässe ausgebildet sind, und wobei die Luftdurchlässe in ihrem Öffnungsquerschnitt (80) einstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der Luftleitkörper (9) aus je einer ersten und einer zweiten Luftleiteinheit (90, 91) gebildet ist, dass die erste Luftleiteinheit (90) relativ zur zweiten Luftleiteinheit (91) um die Längsmittelachse (L) der Einrichtung drehbar ist, dass durch Drehung der ersten Luftleiteinheit (90) relativ zur zweiten Luftleiteinheit (91) der Öffnungsquerschnitt (80) der Luftdurchlässe veränderbar ist und dass die erste und die zweite Luftleiteinheit (90, 91) derart ausgebildet sind, dass der durch sie gebildete Luftleitkörper (9) mindestens anströmseitig eine geschlossene und gebogene Oberfläche (213, 313) aufweist.

2. Einrichtung gemäss Anspruch 1, wobei sich die erste Luftleiteinheit (90) derart relativ zur zweiten Luftleiteinheit (91) drehen lässt, dass ein geringster Öffnungsquerschnitt (8) in jeder relativen Drehposition der ersten Luftleiteinheit (90) an einer gleichen Stelle relativ zur Längsmittelsachse (L) der Einheit verbleibt.

3. Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei alle ersten Luftleiteinheiten (90) gemeinsam miteinander relativ zu ihren zweiten Luftleiteinheiten (91) drehbar sind.

4. Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei alle Luftleitkörper (9) aus einer ersten und einer zweiten Luftleiteinheit (90, 91) gebildet sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei alle Luftleitkörper (9) eine gleiche äussere Form und gleiche äussere Abmessungen aufweisen.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Luftleitkörper (9) rotationssymmetrisch um die Längsmittelsachse (L) der Einrichtung angeordnet sind.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Luftleitkörper (9)

radial um eine ellipsoidähnliche zentrale Nase (12, 42) angeordnet sind.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die erste Luftleiteinheit (90) einen Querschnitt eines Teils einer Ellipse aufweist und eine Öffnung in der Ellipse ausbildet, wobei die zweite Luftleiteinheit (91) einen u-förmigen Querschnitt mit zwei Schenkeln (910) und einem die zwei Schenkel (910) verbindenden Steg (911) aufweist, wobei die zwei Schenkeln (910) mit ihren freien Enden in die Öffnung der ersten Luftleiteinheit (90) eingreifen und wobei eine Grösse des Eingriffs der zwei Schenkel (910) in die Öffnung durch relative Drehung der zwei Luftleiteinheiten (90, 91) veränderbar ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, wobei der Steg (911) nach aussen gebogen ausgebildet ist, wobei seine äusserste Linie vorzugsweise mittig zwischen den zwei Schenkeln (910) liegt und wobei der Steg (911) vorzugsweise einen Teil einer Ellipse ausbildet.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, wobei die äusserste Linie des Stegs (911) eines der Luftleitkörper (9) und eine äusserste Linie einer ersten Luftleiteinheit (90) eines benachbarten Luftleitkörpers (9) auf einer gemeinsamen, sich senkrecht zur Längsmittelachse der Einheit erstreckenden Ringfläche verlaufen, wobei diese Ringfläche bei Drehung der ersten Luftleiteinheit (90) relativ zur jeweiligen zweiten Luftleiteinheit (91) der zwei benachbarten Luftleitkörper (9) in ihrer Lage relativ zur Längsmittelachse (L) gleichbleibt.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die zweite Luftleiteinheit (91) einer ersten und einer zweiten Schaufel (11, 41) besteht, wobei alle ersten Schaufeln (11) in einem gemeinsamen Teil (1) angeordnet sind und alle zweiten Schaufeln (41) in einem gemeinsamen zweiten Teil (4) angeordnet sind, wobei die zwei Teile (1, 4) zusammensteckbar ausgebildet sind, wobei die zwei Teile (1, 4) im zusammengesteckten Zustand die relativ zu ihnen drehbaren ersten Luftleiteinheiten (90) zwischen sich aufnehmen.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei jede der ersten Luftleiteinheiten (90) aus einem ersten Luftleitelement (21) und einem zweiten Luftleitelement (31) besteht, wobei alle ersten Luftleitelemente (21) in einem gemeinsamen Teil (2) angeordnet sind und alle zweiten Luftleitelemente (31) in einem gemeinsamen zweiten Teil (3) angeordnet sind, wobei die zwei Teile (2, 3) zusammensteckbar ausgebildet

sind, um ein gemeinsames drehbares Teil auszubilden.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei sie im zusammengesetzten Zustand spiegelsymmetrisch ausgebildet ist.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die erste Luftleiteinheit (90') einen hakenförmigen Querschnitt mit einem kurzen Schenkel (900'), einem langen Schenkel (902', 903') und einem gerundeten Bogen (902') aufweist, wobei die zweite Luftleiteinheit (91) einen L-förmigen Querschnitt mit einem kurzen Schenkel (910'), einem langen Schenkel (911') und einem die zwei Schenkel verbindenden gerundeten Winkelbogen von kleiner als 90° aufweist, wobei der kurze Schenkel (900') der ersten Luftleiteinheit (90') auf dem kurzen Schenkel (910') der zweiten Luftleiteinheit (91') aufliegt und bei der Drehung relativ zu diesem verschiebbar ist, wodurch sich der Abstand zu einem benachbarten Luftleitkörper (9') ändert.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei im Bereich der rotorblattähnlichen Luftleitkörper (9) ein Sensor (5) zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit angeordnet ist.

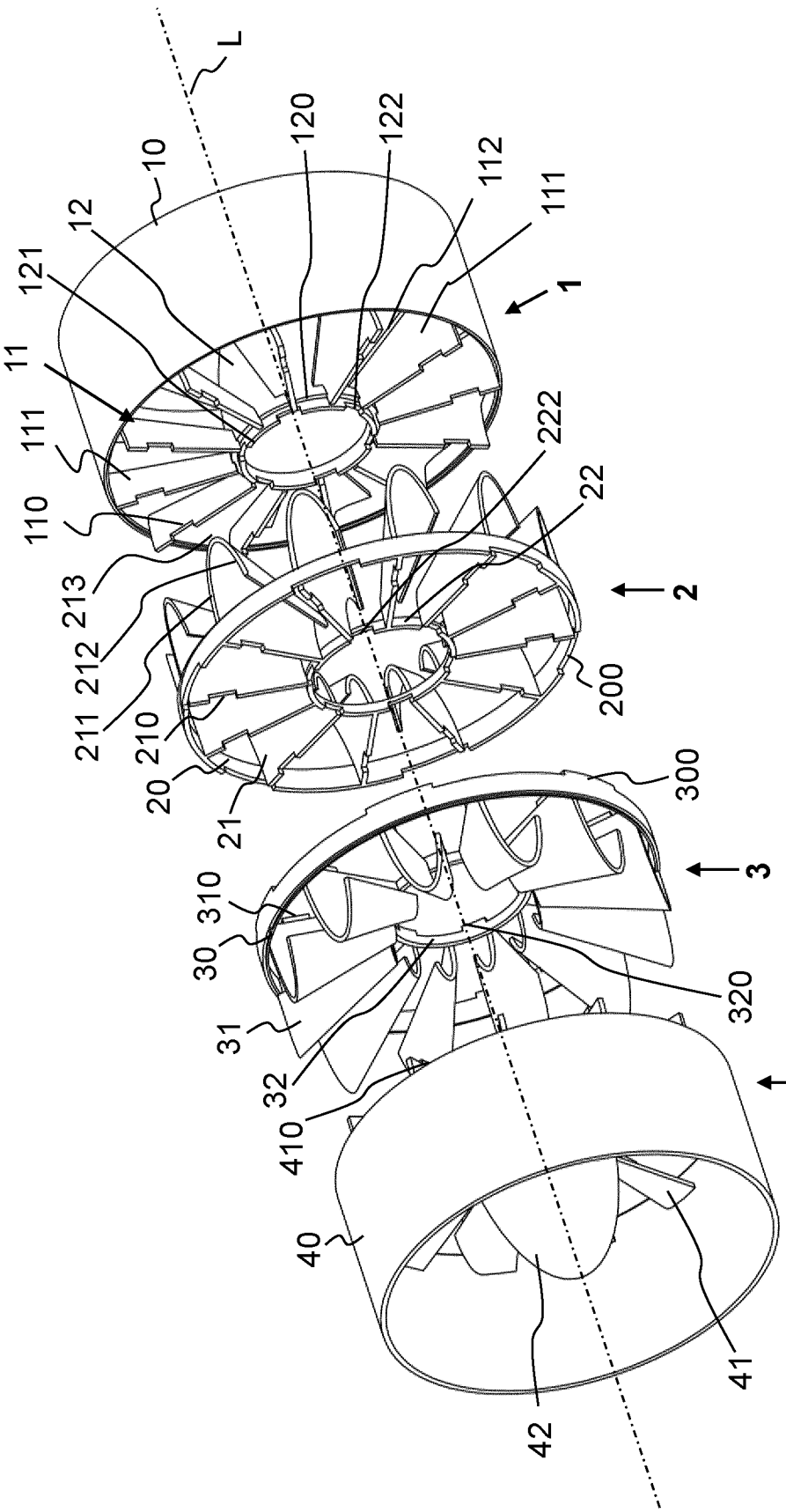

L
10
120
122
112
111
1
12
121
11
111
110
213
212
211
210
20
21
222
22
2
200
300
3
310
30
31
32
410
320
4
40
41
42

FIG. 1

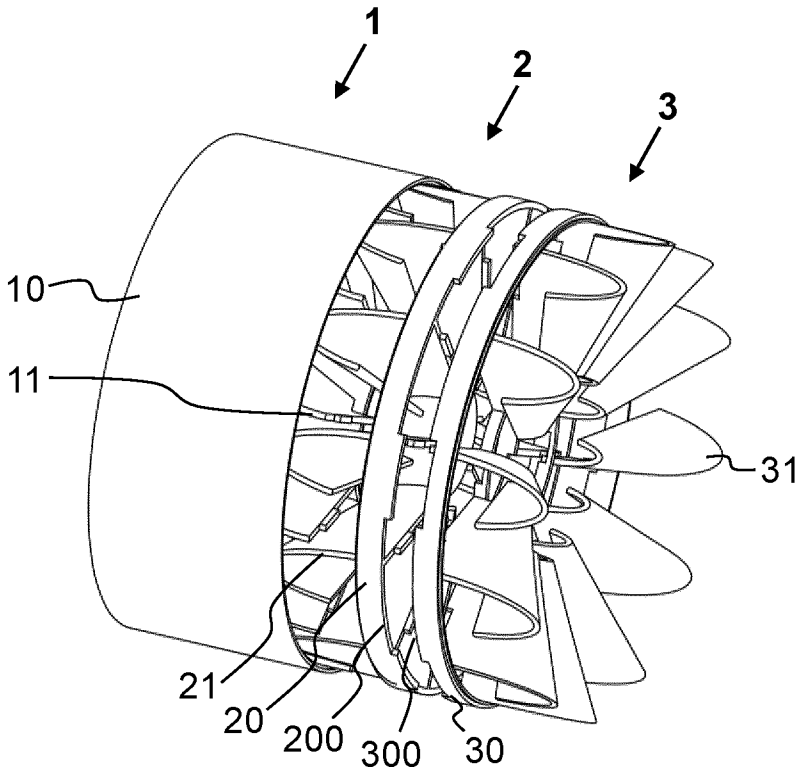


FIG. 2

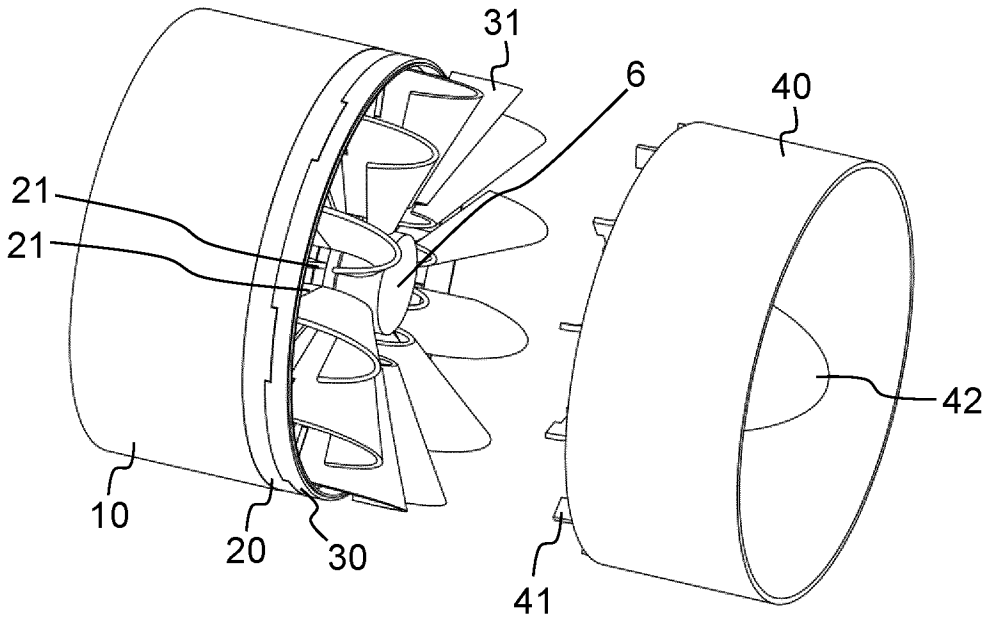


FIG. 3

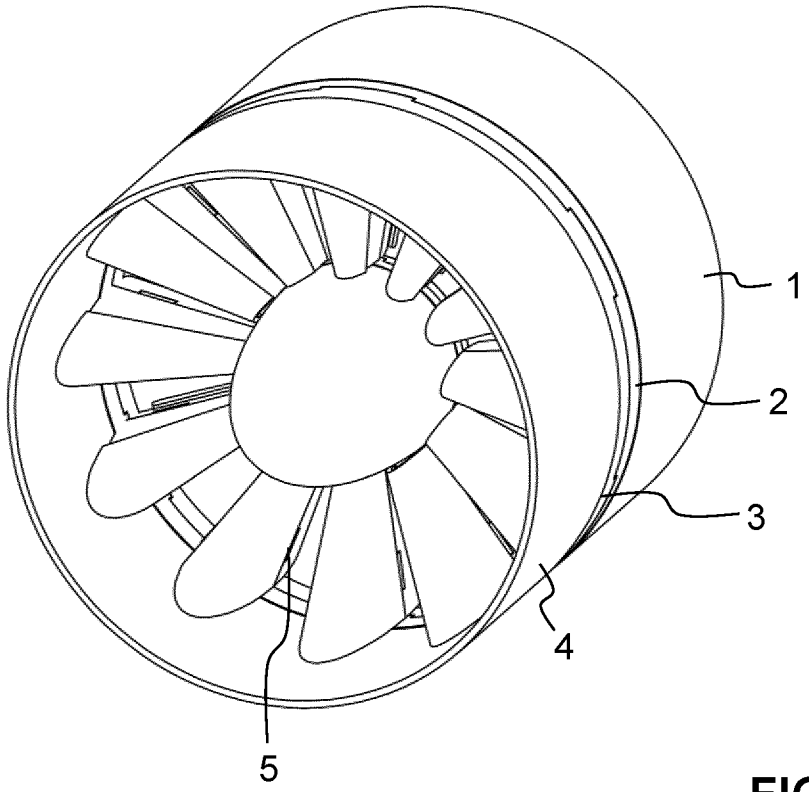


FIG. 4

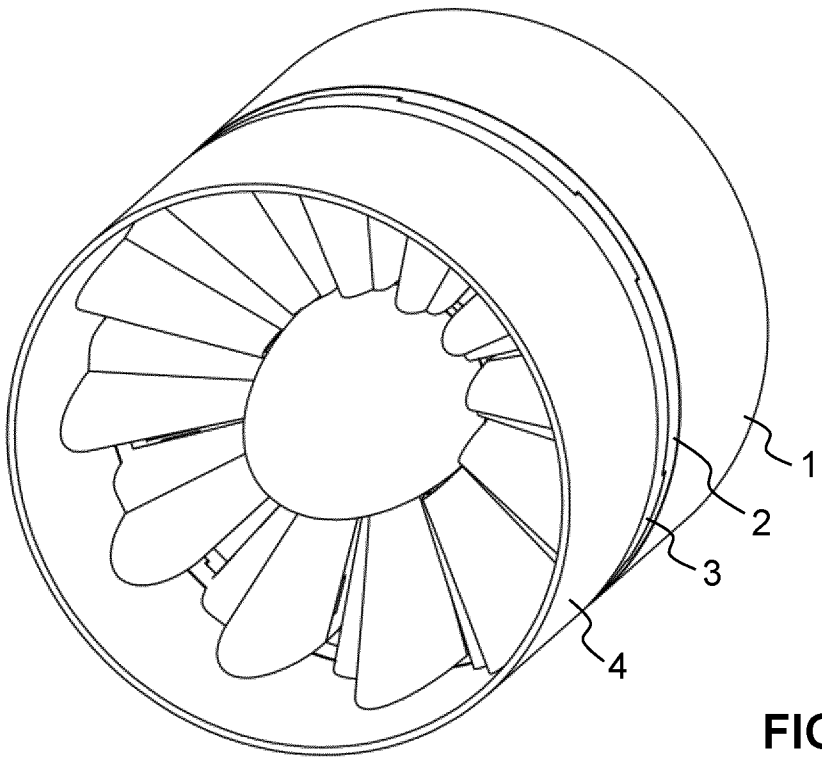


FIG. 5

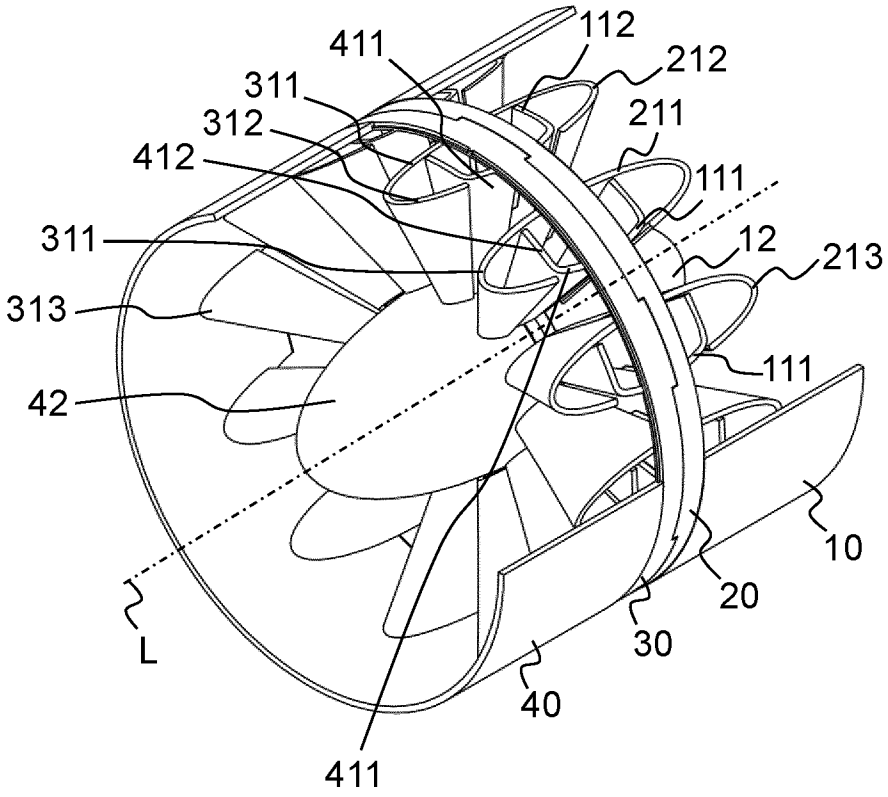

411
112
212
311
211
312
412
111
311
12
213
313
111
42
10
20
L
30
40
411

FIG. 6a

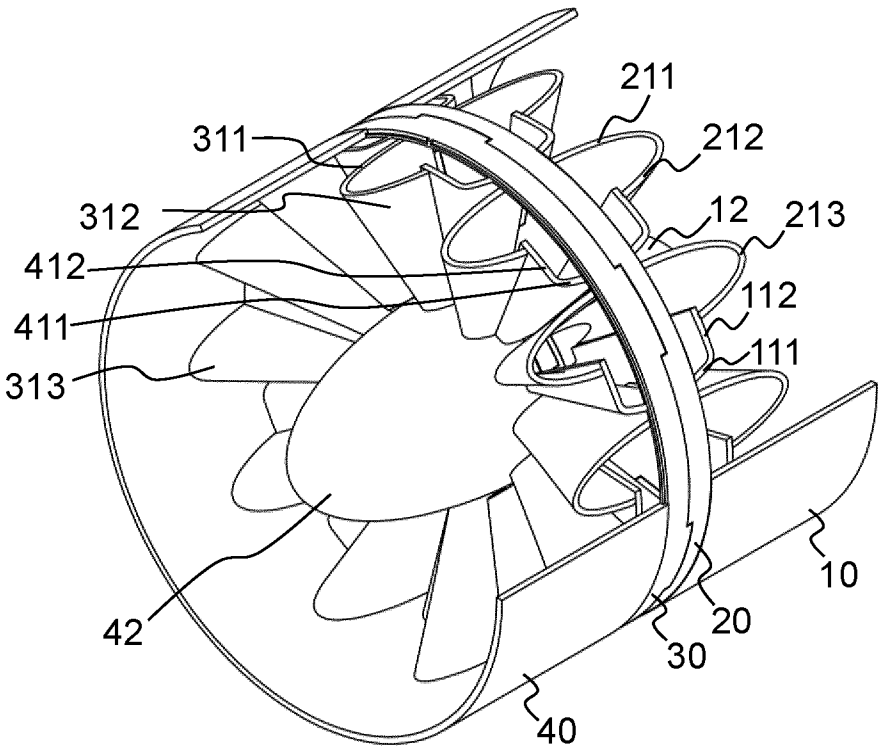

211
311
212
312
12
213
412
112
411
111
313
42
10
20
30
40

FIG. 7a

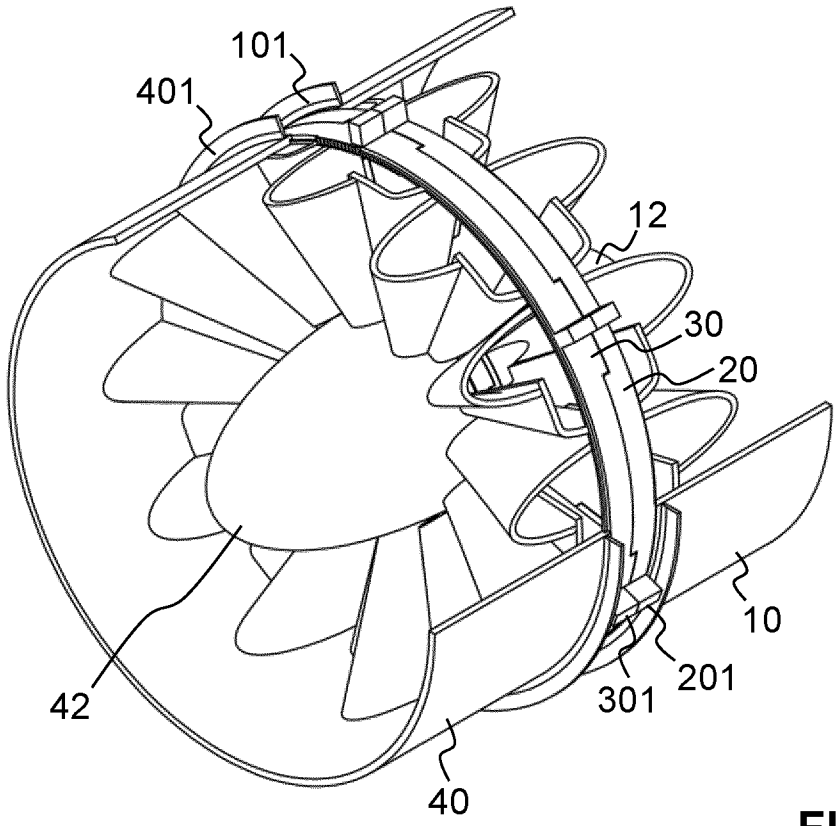


FIG. 6b

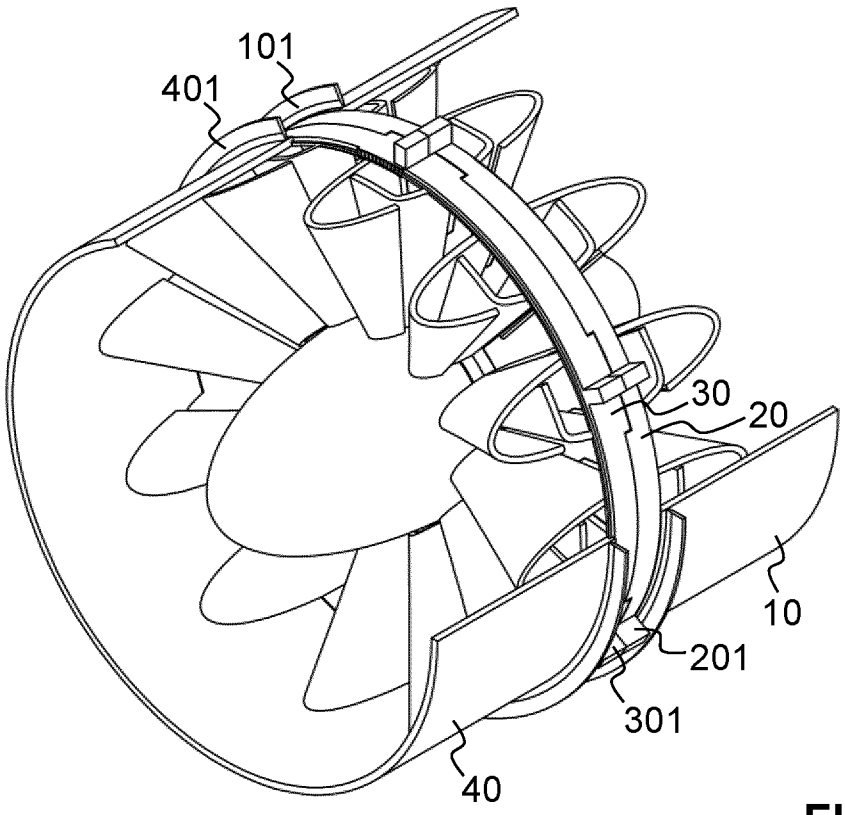


FIG. 7b

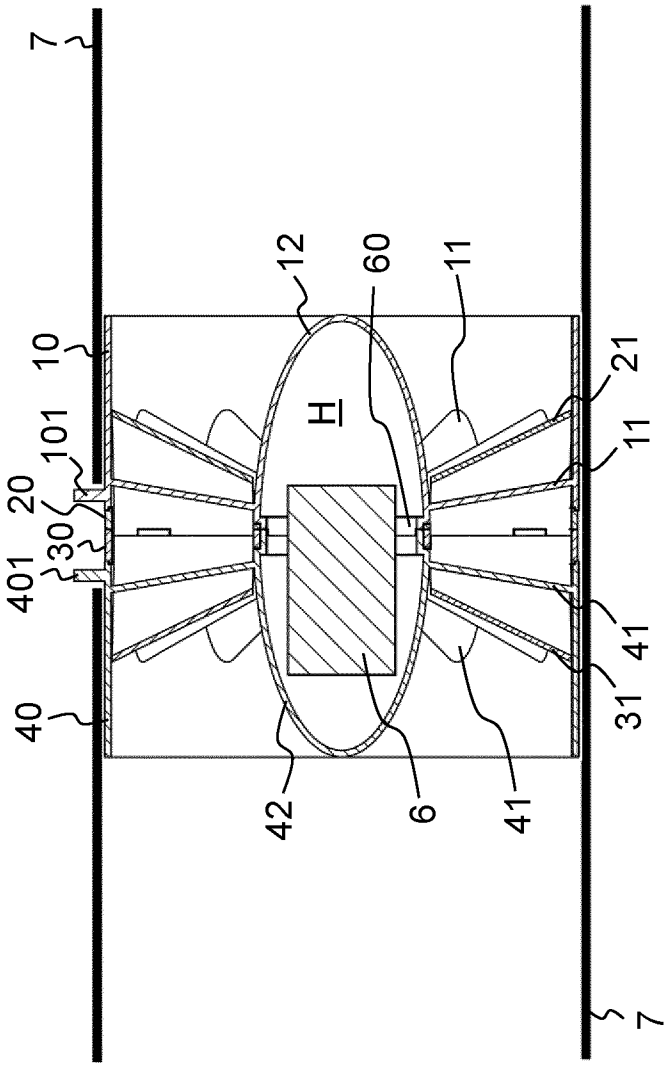


FIG. 9

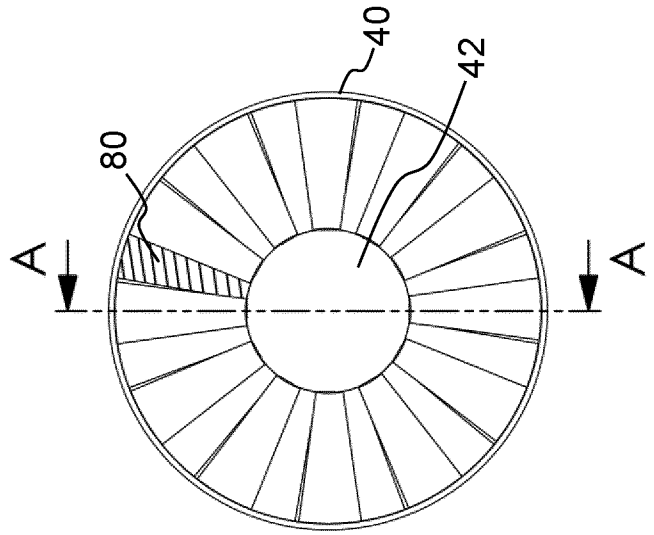


FIG. 8

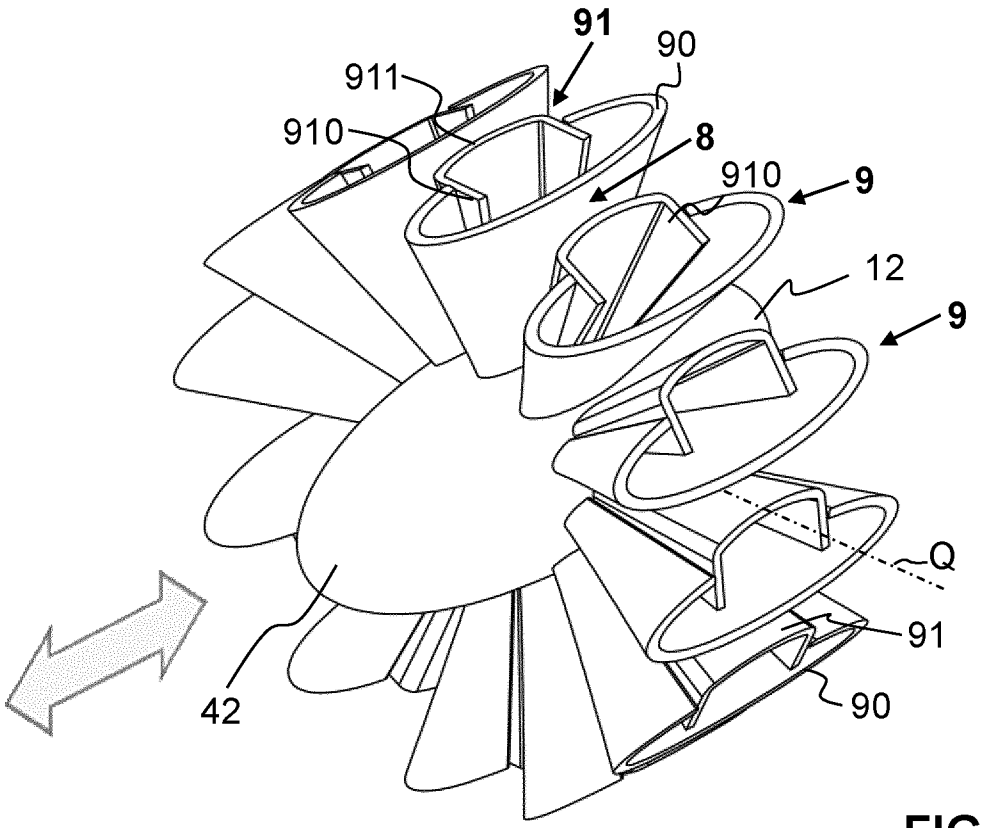

91
90
911
910
8
910
9
12
9
Q
91
90
42

FIG. 10

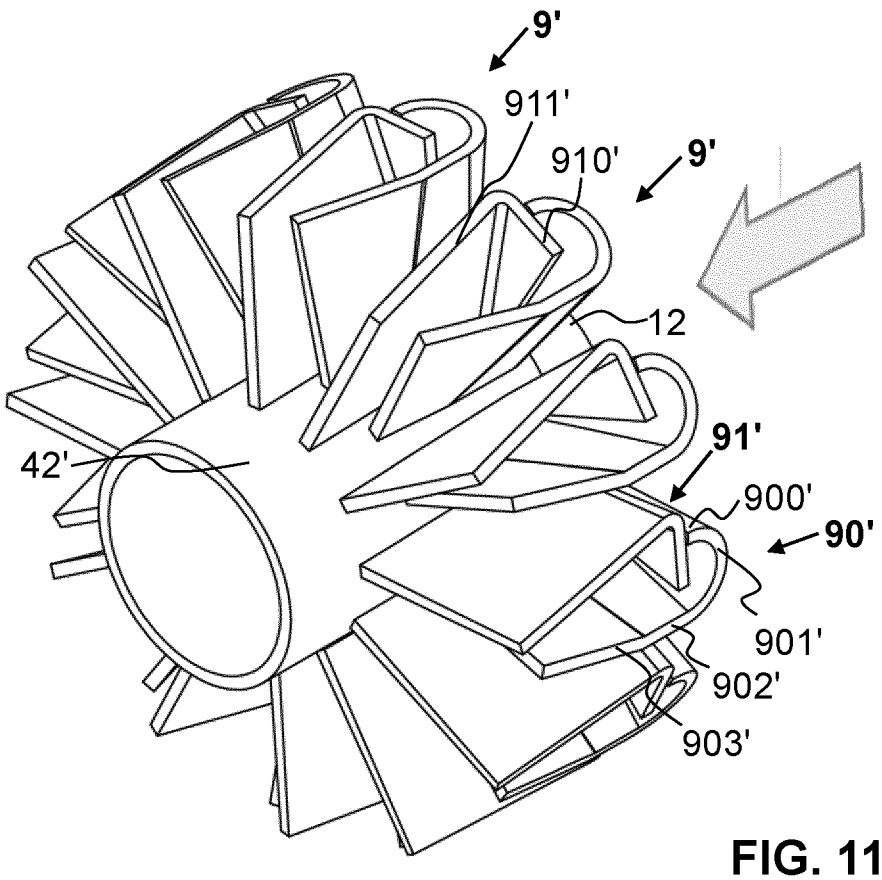

9'
911'
910'
9'
12
91'
42'
900'
90'
901'
902'
903'

FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/080364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 13/10(2006.01)i; ***F24F 13/062***(2006.01)i; ***F24F 13/065***(2006.01)i; ***F24F 13/24***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	AU 6278994 A (SEELEY F F NOMINEES) 26 September 1994 (1994-09-26) abstract; figures 3,4,5	1-7,15 8-14
A	GB 1436838 A (CLEAR HOOTERS LTD) 26 May 1976 (1976-05-26) abstract; figures 3-6	1-15
A	GB 190320981 A (WOODS EDWIN) 28 July 1904 (1904-07-28) the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 January 2022	**20 January 2022**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Decking, Oliver** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2021/080364

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
AU	6278994	A	26 September 1994	NONE	
GB	1436838	A	26 May 1976	NONE	
GB	190320981	A	28 July 1904	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/080364

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F24F13/10 F24F13/062 F24F13/065 F24F13/24
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F24F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	AU 62789 94 A (SEELEY F F NOMINEES) 26. September 1994 (1994-09-26)	1-7,15
A	Zusammenfassung; Abbildungen 3,4,5	8-14
A	GB 1 436 838 A (CLEAR HOOTERS LTD) 26. Mai 1976 (1976-05-26) Zusammenfassung; Abbildungen 3-6	1-15
A	GB 20981 A A.D. 1903 (WOODS EDWIN) 28. Juli 1904 (1904-07-28) das ganze Dokument	1-15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Januar 2022	20/01/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Decking, Oliver

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/080364

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AU 6278994 A	26-09-1994	KEINE	
GB 1436838 A	26-05-1976	KEINE	
GB 190320981 A	28-07-1904	KEINE	