



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 812 661 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
28.04.2021 Patentblatt 2021/17

(51) Int Cl.:

F24F 11/00 (2018.01)

F24F 11/72 (2018.01)

F24F 13/02 (2006.01)

F24F 13/10 (2006.01)

F24F 110/00 (2018.01)

F24F 7/00 (2021.01)

(21) Anmeldenummer: 19204459.2

(22) Anmeldetag: 22.10.2019

(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  
KH MA MD TN

- Poltera, Christoph  
8620 Wetzikon (CH)
- Schmid, Olivier  
8600 Dübendorf (CH)
- Honegger, Claudio  
5420 Ehrendingen (CH)

(71) Anmelder: Climeo AG  
8340 Hinwil (CH)

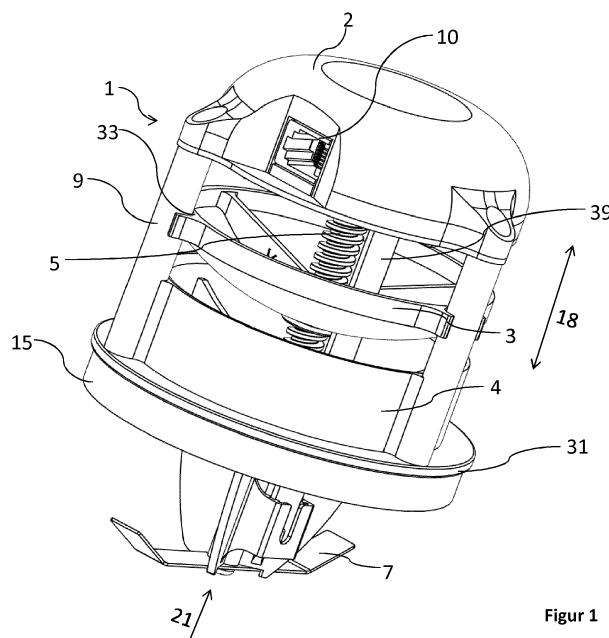
(74) Vertreter: Hepp Wenger Ryffel AG  
Friedtalweg 5  
9500 Wil (CH)

(72) Erfinder:  
• Burkhalter, Daniel  
8340 Hinwil (CH)

### (54) LUFTFÜHRVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR GEBÄUDEBELÜFTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Luftführvorrichtung (25) und ein Verfahren zur Gebäudebelüftung in Wohn-, Büro- und Betriebsräumen. Zur Durchlüftung, Reinigung und Analyse des Durchflusses dieser Räume werden Einrichtungen in Gebäuden installiert. Um die Räume in den Gebäuden mit unterschiedlichen Volumen einzelnen zu durchlüften, werden Luftführvorrichtungen (25) eingesetzt. Die Luftführvorrichtung (25) umfasst eine Venti-

leinheit (1), welche modular aufgebaut und mindestens einem Raum zugeordnet ist. Mittels mindestens einem Sensor (42) und einer Steuereinheit (2), welche in der Ventileinheit (1) angeordnet sind, kann der Durchfluss der einzelnen Räume anhand eines Parameters der Ab- oder Zuluft analysiert und gesteuert werden. Hierbei ist eine Analyse auch bei einer geschlossenen Ventileinheit (1) gewährt.



Figur 1

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Luftführvorrichtung und ein Verfahren zur Gebäudebelüftung mit den Merkmalen des Oberbegriffes der unabhängigen Ansprüche.

5 **[0002]** In Wohn-, Büro- und Betriebsräumen wird zur Durchlüftung der Räume Frischluft beigefügt. Hierfür werden Einrichtungen für einen kontrollierten Durchfluss, aber auch zur Reinigung und Analyse der Zu- und Abluft eingesetzt. Im Allgemeinen wird zwischen Einrichtungen mit kontrollierter Zuluft (Zuluftanlage), kontrollierter Abluft (Abluftanlage) oder einer kombinierten Kontrolle der Zu- und Abluft (Zu- und Abluftanlage) unterschieden. Bei Abluftanlagen wird die Abluft mittels Rohr- oder Kanalsystemen von verschiedenen Räumen in eine Abluftsammelbox und von dort zu einem gemeinsamen Auslass geleitet.

10 **[0003]** Es gibt Vorrichtungen, bei denen der Bediener oder der Fachmann bei der Installation einen Durchfluss manuell für verschiedene Volumen der Räumlichkeiten einstellen muss. Hierbei werden für einen kontrollierten Durchfluss Ventileinheiten eingesetzt. Die Ventileinheiten sind in den bekannten Vorrichtungen komplex aufgebaut und lassen sich nicht in bestehende Be- und Entlüftungssysteme installieren. Außerdem ist eine individuelle Steuerung der Raumluft 15 oft nicht möglich.

15 **[0004]** EP 2 743 597 offenbart eine Abluftanlage, mit der Abluft aus einzelnen Räumen entnommen wird. Die Anlage weist ein Gehäuse mit mindestens einem Einlass und einem Ventilator auf. Die Einlässe lassen sich mittels Klappen öffnen und schließen. Zusätzlich ist die Klappe mit Sensoren ausgestattet, welche beispielweise den CO<sub>2</sub>-Gehalt oder die Luftfeuchtigkeit in der Abluft messen. In Abhängigkeit des CO<sub>2</sub>-Gehalts und der Luftfeuchtigkeit der Abluft werden 20 die Klappen gesteuert.

20 **[0005]** NL 2 014 563 A offenbart eine Abluftanlage zum Abführen von Abluft in Gebäuden mit mehreren Räumen. Durch Verbindungen von Hilfskanälen zu einem Verteiler werden einzelne Räume mit Zuluft versorgt. Mittels Kassetten, welche sich am Durchgang zwischen Hilfsverbindungen und Hilfskanälen befinden, wird durch einen Absperrklappe-Durchflussregler, einen Motor und einen Sensor die Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt und dergleichen gemessen. Diese Einrichtung weist aber verschiedene Nachteile auf. So sind beispielsweise keine durchgehenden Messungen der Luftqualität 25 bei geschlossenen Ventilen möglich.

25 **[0006]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Bekannten zu vermeiden, insbesondere eine Luftführvorrichtung und ein Verfahren zur Gebäudebelüftung zur Verfügung zu stellen, welche eine einfache Nachrüstung von bestehenden Systemen erlaubt und welche eine individuelle Steuerung und insbesondere eine kontinuierliche Messung der Luftqualität und/oder Messungen des Durchflusses erlaubt.

30 **[0007]** Diese Aufgaben werden gelöst mit einer Luftführvorrichtung für eine Gebäudebelüftung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

35 **[0008]** Eine Luftsammelbox enthält mindestens zwei Einlässe zur Aufnahme von Abluft aus einem Raum und mindestens einen Auslass zur Abgabe der aufgenommenen Raumluft an die Umgebung. In einer alternativen Ausführung enthält die Luftsammelbox mindestens einen Einlass zur Aufnahme von Zuluft aus der Umgebung und mindestens einen Auslass zur Verteilung der aufgenommenen Zuluft in mindestens einem Raum. Mindestens einem Aus- oder Einlass ist ein Ventil zum Regulieren eines Luftflusses durch den jeweiligen Aus- oder Einlass zugeordnet. An dem Aus- oder Einlass ist wenigstens ein Sensor zur Messung eines Parameters der Ab- oder Zuluft vorgesehen. Die Luftführvorrichtung weist eine Steuereinheit auf, welche derart mit dem Sensor und dem Ventil in Wirkverbindung steht, dass das Ventil 40 autonom in Abhängigkeit von Parametern einstellbar ist, welche mit dem Sensor messbar sind. Das Ventil und der wenigstens eine Sensor bilden eine Ventileinheit. Die Ventileinheit funktioniert daher autonom. Ein einfacher Einbau in bestehende Anlagen ist problemlos möglich, da keine Verbindung mit externen Sensoren erforderlich ist. Die Ventileinheit kann aber optional zusätzlich Informationen mit externen Komponenten austauschen, beispielsweise mittels Funk-Verbindung. Dies erlaubt es, Parameter der Ab- oder Zuluft an eine übergeordnete Steuerung zu übermitteln.

45 **[0009]** Die Luftführvorrichtung kann über einen selbstkonfigurierenden Systembus verfügen, welcher das Ansteuern der einzelnen Ventileinheiten sicherstellt. Jedes Gerät wird ohne vorgängige Buskonfiguration an den Systembus angeschlossen. Der Systembus kann eine Ringarchitektur oder ein Daisy/Bus sein. Von einem Master kann den einzelnen Ventileinheiten eine eindeutige Identifikation vergeben werden, z.B. basierend auf der Hop-Distanz zum Master.

50 **[0010]** Mit Hilfe der vorhandenen Sensorik können Trainingsdaten für ein neurales Netzwerk erhoben werden. Die Trainingsdaten für das neuronale Netzwerk werden während der Laufzeit des Systems generiert und können die Abhängigkeiten des Systems von den Sensoren vermindern. Dadurch ist der Betrieb der Luftführvorrichtung nicht zwingend von den gemessenen Parametern jeder einzelnen Ventileinheit abhängig. Somit kann durch eine Verknüpfung des Systembus und der Trainingsdaten die Systemverfügbarkeit erhöht werden. Das Modell für die Reglung wird dauernd durch die Daten aktualisiert. Das System kann aufgrund des Models weiterhin seinen vollen Funktionsumfang beibehalten, auch wenn einzelne Sensoren ausfallen sollten.

55 **[0011]** Bevorzugt sind das Ventil und der Sensor als modulare Einheit aufgebaut, wobei diese in die Luftsammelbox im Bereich mindestens eines Aus- oder Einlasses eingesetzt sind. Dies erlaubt beispielsweise eine einfache Nachrüstung von bestehenden Luftsammelboxen.

Bevorzugt weist die Luftsammelbox einen Durchlass auf, welcher so angeordnet ist, dass Ab- oder Zuluft von dem zumindest einen Aus- oder Einlass in die Luftsammelbox strömen kann, selbst wenn das entsprechende Ventil geschlossen ist. Hierbei ist der Sensor so angeordnet, dass ein Parameter in der Ab- oder Zuluft gemessen wird, welcher durch den Durchlass strömt. Der Durchlass wird beispielsweise durch eine Durchflussoffnung gebildet. Der Durchlass bildet im Ventil einen Bypass für einen geringen Teil des Ab- oder Zuluftstroms. Somit wird eine kontinuierliche Messung mindestens eines Parameters der Ab oder Zuluft sichergestellt, selbst wenn das Ventil geschlossen ist.

5 [0012] Bevorzugt weist die Luftsammelbox einen zweiten Durchlass auf, wobei ein zweiter Sensor im zweiten Durchlass angeordnet ist.

10 [0013] Bevorzugt führt zumindest einer, wenn möglich alle Durchlässe, durch ein Verschlusselement des Ventils, welches zum Verschliessen des Aus- oder Einlasses dient.

[0014] Die Ventileinheit kann einen Zentrierfuss aufweisen, um die Ventileinheit in einem Kanal zu zentrieren. Der Durchlass kann vorteilhaft an diesem Zentrierfuss angeordnet sein.

[0015] Bevorzugt ist das Ventil ein Tellerventil, welches einen Dichtteller aufweist. Hierbei führen einer oder mehr Durchlässe durch ein oder mehrere Durchflussoffnungen auf dem Dichtteller.

15 [0016] Bevorzugt ist der Sensor geeignet, einen oder mehrere der folgenden Parameter zu messen: VOC Konzentration, CO2 Konzentration, Temperatur, absoluter Druck, Differentialdruck, Volumenstrom, Geräuschemissionen, Feuchtigkeit. Diese Parameter können zur Steuerung der Ventileinheit verwendet werden. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Steuerung oder Regelung der Abluftmenge in jedem Ventil.

20 [0017] Zur Messung von Geräuschemissionen können auch Mikrofone in die Ventileinheit installiert werden. Bei einer beispielsweise erhöhten Geräuschemission können die Durchflusssparameter angepasst werden, um Turbulenzen und damit entstehende Geräusche im Luftfluss zu reduzieren.

[0018] Die Regelung der Luftqualität (insbesondere CO2, VOC und die relative Luftfeuchtigkeit rH) mittels der Luftsammelbox kann beispielsweise mit einem abgestimmten fuzzy set und einem dazugehörigen fuzzy controller erfolgen.

25 [0019] Bevorzugt ist daher die Steuereinheit so eingerichtet, dass das Ventil in Abhängigkeit der in dem oder den Durchlässen gemessenen Parameter(n) gesteuert oder geregelt werden kann.

[0020] Bevorzugt weist die Luftführvorrichtung an zwei, drei oder mehr Aus- oder Einlässen je ein Ventil zum Regulieren eines Ab- oder Zuluftflusses durch den jeweiligen Aus- oder Einlass auf. Je ein Sensor zur Messung eines Parameters der Ab- oder Zuluft ist an den Ventilen vorgesehen. Die Luftführvorrichtung weist dann pro Ventil einen Durchlass auf. Der Durchlass ist so angeordnet, dass Ab- oder Zuluft vom jeweiligen Aus- oder Einlass in die Luftsammelbox strömen kann, auch wenn das entsprechende Ventil geschlossen ist. Der Sensor ist so angeordnet, dass ein Parameter in der Ab- oder Zuluft, welche durch den Durchlass strömt, gemessen werden kann. Durch die Mehrzahl der Einflüsse der Ab- oder Zuluft an der Luftführvorrichtung ist es möglich, die Belüftung der verschiedenen Räume einzeln zu steuern und für eine optimale Belüftung des jeweiligen Raumes zu sorgen.

30 [0021] Die Erfindung betrifft ausserdem ein Verfahren zur Gebäudebelüftung. Ab- oder Zuluft wird aus einem Raum eines Gebäudes durch einen Ab- oder Zuluftkanal in eine Luftsammelbox geleitet. Die Luftsammelbox kann bevorzugt mit einem Ventil wie vorstehend beschrieben ausgestattet sein. Durch das Ventil wird die Ab- oder Zuluft aus einem Raum eines Gebäudes durch einen Aus- oder Einlass geleitet.

35 [0022] Ein Teil der Ab- oder Zuluft wird in einem Durchlass abgezweigt, wobei der Sensor mindestens einen Parameter der Ab- oder Zuluft misst. Hierbei kann die Ab- oder Zuluft durch den Durchlass strömen, selbst wenn das Ventil geschlossen ist. Dies stellt eine kontinuierliche Messung mindestens eines Parameters der Ab- oder Zuluft sicher.

40 [0023] Alternativ kann eine Messung mindestens eines Parameters der Ab- oder Zuluft durch ein Staurohr realisiert werden. Hierbei ist es denkbar, dass mindestens ein Staurohr durch die Ventileinheit führt und in die Steuereinheit mündet. Dabei sind sowohl im Staurohr als auch in der Steuereinheit Sensoren angeordnet, welche mindestens einen Parameter der Ab- oder Zuluft messen. Bei einem derartigen Staurohr ist eine Durchführung durch den Dichtteller vorausgesetzt, wobei die Öffnung des Staurohrs an einem Zentrierfuss ausgebildet sein kann. Dadurch wäre eine durchgehende Messung eines Parameters der Ab- oder Zuluft auch mit geschlossenem Ventil möglich.

45 [0024] Die Erfindung betrifft weiter eine Ventileinheit für eine Luftführvorrichtung. Insbesondere wird die Ventileinheit für eine wie vorstehend beschriebene Luftführvorrichtung eingesetzt. Ein Ventil dient zum Regulieren eines Luftflusses durch einen jeweiligen Aus- oder Einlass einer Luftsammelbox.

50 [0025] Die Ventileinheit weist wenigstens einen Sensor zur Messung eines Parameters der Ab- oder Zuluft auf, wobei der Sensor dem Ventil zugeordnet ist. Erfindungsgemäss weist die Ventileinheit eine Steuerung auf, welche derart mit dem Sensor und dem Ventil in Wirkverbindung steht, dass das Ventil in Abhängigkeit von Parametern einstellbar ist, die mit dem Sensor messbar sind. Die Ventileinheit kann in verschiedenen Be- und Entlüftungssystemen von verschiedenen Gebäuden installiert werden. Die Installation der Ventilvorrichtung setzt keine spezielle Schulung oder Fachwissen voraus.

55 [0026] Bevorzugt ist eine Ventileinheit als modulare Einheit ausgestattet, welche eine Form und Grösse derart aufweist, dass sie in einer bestehenden Luftsammelbox einsetzbar ist. Durch diese modulare Einheit ist ein Nachrüsten von bestehenden Anlagen einfach möglich. Es ist auch denkbar, nur eine Ventileinheit in einem gemeinsamen Einlasskanal

anzuordnen. Aus der Zuluftverteilbox führt mindestens ein, bevorzugt mehrere, Zuluftkanäle zu den einzelnen Räumen in einem Gebäude. Es ist auch denkbar, Ventileinheiten in einem oder mehrere dieser Zuluftkanäle anzubringen.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren und Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1: eine Ausführungsform einer Ventileinheit einer Abluftsammelvorrichtung im geöffneten Zustand
- Fig. 2: die Ventileinheit aus Figur 1 im geschlossenen Zustand
- Fig. 3: die Ventileinheit aus Figur 1 im Schnitt
- Fig. 4: die Ventileinheit aus Figur 1 von einer Luftzufuhrseite aus gesehen
- Fig. 5: die Ventileinheit aus Figur 1 ohne ein Gehäuse der Steuereinheit
- 10 Fig. 6a: Erste detaillierte Darstellung der Steuereinheit und einer Leiterplatte
- Fig. 6b: Zweite detaillierte Darstellung der Steuereinheit und einer Leiterplatte
- Fig. 7: eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen Abluftsammelvorrichtung

[0028] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen Ventileinheit 1. Diese ist in Form und Grösse so konzipiert, dass sie in bestehende Be- und Entlüftungssysteme eingebaut werden kann. Die Ventileinheit 1 ist zylinderförmig ausgebildet und besteht im Wesentlichen aus einem Grundgehäuse 4 und einem Dichtteller 3. Sie weist ausserdem eine Steuereinheit 2 auf.

[0029] Das Grundgehäuse 4 umfasst eine ringförmige Dichtung 15 und eine hohlzylindrische Luftführung, welche sich von der Dichtung 15 aus erstreckt.

[0030] Die Dichtung weist einen grösseren Aussendurchmesser auf, als die zylindrische Luftführung. Ausserhalb der Luftführung ist mindestens ein, bevorzugt drei, Führungszyylinder 9 mit der zylindrischen Luftführung einstückig verbunden. Bevorzugt ist das Grundgehäuse 4 aus Kunststoff und mit einem Spritzgussverfahren hergestellt.

[0031] Der Ventilteller bildet zusammen mit einem Ventilsitz 19 ein Ventil 30.

[0032] Die Führungszyylinder 9 sind am Umfang des Grundgehäuses 4 gleichmässig angeordnet. Die Führungszyylinder 9 tragen die Steuereinheit 2, bilden eine tragende Struktur der Ventileinheit 1 und führen den Dichtteller 3. Die Führungszyylinder 9 sind zylindrisch ausgebildet.

[0033] Die Steuereinheit 2 ist mehrteilig aufgebaut und auf den Führungszyldern 9 montiert. Ein Gehäuse 35 wird auf eine Trägerplatte 34 montiert und bildet so die Steuereinheit 2. Die Steuereinheit 2 umfasst bevorzugt einen, besonders bevorzugt zwei, elektrischen Anschlüsse 10, welche am Gehäuse 35 ausgebildet sind. Die elektrischen Anschlüsse 10 werden für eine Speisung mit Strom verwendet. Es ist optional aber auch denkbar, Daten über die Anschlüsse zu übertragen.

[0034] Das Gehäuse 35 besteht aus Kunststoff und ist bevorzugt mit einem Spritzgussverfahren hergestellt.

[0035] Die Trägerplatte 34 verfügt über Laschen 37, mit welchen die Montage auf die Führungszyylinder 9 realisiert wird. Diese Laschen 37 sind am Umfang gleichmässig angeordnet und bilden einen Zwischenwinkel von 120°.

[0036] Im Innern der Steuereinheit 2 befindet sich ein Elektromotor 13 (Fig. 3), welcher mit einer Spindel 5 den Dichtteller 3 in einer axialen Richtung 18 auf und ab bewegt. Mit dieser Bewegung wird das Ventil 30 geschlossen und/oder geöffnet.

[0037] Der Dichtteller 3 weist am Umfang drei Führungselemente 33 auf und wird mit den Führungszyldern 9 gegen eine Verdrehung gesichert. Die Führungselemente 33 umfassen eine gekrümmte Führungsfläche, welche an den Führungszyldern 9 anliegt. Die Führungszyylinder 9 dienen zugleich der axialen Zentrierung des Dichttellers 3.

[0038] Der Dichtteller 3 ist mit Stützrippen 11 verstärkt (siehe Fig. 2). Die Spindel 5 verläuft durch eine Gewindeaufnahme 12 (Fig. 2), welche Bestandteil des Dichttellers 3 ist. Die Stützrippen 11 sind sternförmig angeordnet und einstückig mit dem Dichtteller 3 verbunden. Bevorzugt ist der Dichtteller aus Kunststoff und in einem Spritzgussverfahren hergestellt. Die Stützrippen 11 bilden einen Zwischenwinkel von 120°.

[0039] Je grösser die Öffnung zwischen Dichtteller 3 und Grundgehäuse 4 ist, desto mehr Abluft kann durch die Ventileinheit 1 strömen. In der in Figur 1 gezeigten Stellung des Dichttellers 3 kann Abluft von einer Zufuhrseite 21 sowohl durch eine Durchflussöffnung 22 (Fig. 4), als auch zwischen Dichtteller 3 und Grundgehäuse 4, hindurchfließen. Hierfür ist im Dichtteller die Durchflussöffnung 22 angeordnet, durch welche eine Leiterplatte 39 geführt wird (Fig. 4). Zwischen der Durchflussöffnung 22 und der Leiterplatte 39 entsteht ein Spalt, wodurch ein Durchfluss der Abluft generiert wird, selbst wenn die Ventileinheit geschlossen ist.

Die Ventileinheit 1 ist in axialer Richtung mit einem Kanalfixierbügel 7 ausgestattet. Der Kanalfixierbügel 7 ist an beiden Enden geknickt und bevorzugt aus Federstahl hergestellt. Dank der Knickung lässt sich die Ventileinheit in einem Abluftkanal 26 klemmend verankern (Fig. 7).

[0040] Das Grundgehäuse 4 weist für einen Kanaldurchmesser einen äusseren Einbaudurchmesser 31 gemäss folgender Tabelle auf.

Kanaldurchmesser: [mm]	Einbaudurchmesser: [mm]
40 - 80	100
80 - 100	120
100 - 125	145
125 - 150	170
150 - 200	220
200 - 250	270

**[0041]** Die Geometrie und das Material der Dichtung 15 sorgen für eine zusätzliche Dichtigkeit an der Schnittstelle zu einer Abluftsammelbox 28 (Fig. 5). Die Dichtung 15 ist bevorzugt aus einem leicht elastischen Kunststoff hergestellt, welcher zusätzlich über eine hohe Tragfestigkeit verfügt.

**[0042]** Die freie Einbauhöhe der Ventileinheit beträgt, bei einem Einbaudurchmesser von 100 mm, 100 mm. Je nach Grösse des Kanaldurchmessers verhält sich die freie Einbauhöhe bevorzugt proportional zum vorstehenden Beispiel.

**[0043]** Fig. 2 zeigt die Ventileinheit 1 in einem geschlossenen Zustand. Der Dichtteller 3 liegt am Ventilsitz 19 (Fig. 3) des Grundgehäuses 4 auf und schliesst somit das Ventil 30. In dieser Stellung besteht kein Durchfluss zwischen Ventilteller 3 und Ventilsitz 19. Jedoch wird aufgrund der Durchflussoffnung 22 (Fig. 4) ein geringer Durchfluss der Abluft ermöglicht. Dies erlaubt es, mindestens einen Parameter der Abluft mittels mindestens einem Sensor 42 (Fig. 6a und 6b) zu messen. Die Temperatur der Abluft wird z.B. durch einen geheizten, elektrischen Widerstandssensor gemessen. Aufgrund des Durchflusses durch die Durchlassöffnung 22 kann mit dem Sensor 42 auch bei geschlossenem Ventil gemessen werden.

Fig. 3 zeigt die Ventileinheit 1 im vertikalen Schnitt. Gezeigt wird der Mechanismus des Öffnens und Schliessens der Ventileinheit 1. Der Elektromotor 13 sorgt zusammen mit einer Steuerung in der Steuereinheit 2 für eine automatische Steuerung der Öffnung und Schliessung des Ventils 30.

**[0044]** Der Elektromotor 13 überträgt über eine Kupplung 20 ein Drehmoment an die Spindel 5. Der Elektromotor 13 kann eine Drehbewegung sowohl im Uhrzeiger- als auch im Gegenuhrzeigersinn ausführen. Durch die Übertragung des Drehmoments erfolgt eine Drehbewegung der Spindel 5 in Rotationsrichtung 17. An der Spindel 5 ist ein Gewinde angebracht. Bevorzugt ist das Gewinde ein Trapezgewinde. Durch die Drehbewegung wird eine Bewegung des Dichttellers 3 in Axialrichtung 18 erzeugt. Das Trapezgewinde weist eine grosse Steigung auf, wodurch ein relativ grosser Weg des Dichttellers 3 in Axialrichtung 18 mit einer geringen Anzahl an Umdrehungen des Elektromotors 13 ermöglicht wird.

**[0045]** Die Zentrierfüsse 14 dienen zur Zentrierung des Abluftkanals 26 bei der Montage. Zusätzlich stützen sie die Spindel 5 und sind mit dem Grundgehäuse 4 verbunden. Die Zentrierfüsse sind sternförmig angeordnet und bilden einen Zwischenwinkel von 120°.

**[0046]** Die Ventileinheit 1 ist in Fig. 3 in einem geöffneten Zustand gezeigt. Beispielsweise bei einer Erhöhung der Personenanzahl kann aufgrund der veränderten Parameter der Abluft der Durchfluss mittels der Steuereinheit 2 der Ventileinheit 1 eingestellt werden. Dabei ist das Ventil 30 geöffnet oder geschlossen.

**[0047]** Fig. 4 zeigt die erfindungsgemäße Ventileinheit 1 von der Luftzufuhrseite 21. Die Dichtung 15 ist am Grundgehäuse 4 angeordnet und erlaubt eine Montage an bestehenden Abluftanlagen. Die Ventileinheit 1 kann im Gehäuse einer Abluftsammelvorrichtung 25 (Fig. 5) montiert werden und in einem Abluftkanal 26 (Fig. 5) mithilfe des Kanalfixierbügels 7 gesichert werden. Dazu wird eine Innenseite der Dichtung 15 in Kontakt mit einem Anschlag 32 gebracht.

**[0048]** Zwischen den Zentrierfüssen 14 ist eine Halterung 40 ausgebildet. An der Halterung 40 ist die Leiterplatte 39 montiert. Die Leiterplatte 39 ist T-förmig ausgebildet und ist mit ihrer Basis in der Steuereinheit 2 angeordnet. Am vorderen Ende der Leiterplatte 39, welche gegen die Zufuhrseite 21 zeigt, ist mindestens ein Sensor 42 (Fig. 6a und 6b) ausgebildet. Die Halterung 40 ist einstückig mit dem Grundgehäuse 4 verbunden und bevorzugt aus Kunststoff hergestellt.

**[0049]** Die Figur 5 zeigt die Ventileinheit 1 ohne das Gehäuse 35. Auf der Trägerplatte 34 ist ein Steg 41 ausgebildet. Dieser Steg 41 dient zur Zentrierung und als Montagehilfe für das Gehäuse 35. Auf der Trägerplatte 34 sind weitere rippenförmige Stege ausgebildet, welche zusätzlich die Stabilität der Trägerplatte 34 erhöhen und die Steuerelemente 16 schützen. Der Elektromotor 13 wird auf die Trägerplatte 34 befestigt. Die Leiterplatte 39 ist ebenfalls an der Montageplatte 34 montiert. Auf dem Steg sind zwei elektrische Anschlüsse 10 angeordnet. Die Öffnungen der elektrischen Anschlüsse 10 zeigen vom Zentrum der Trägerplatte 34 weg. Die elektrischen Anschlüsse 10 sind mit der Leiterplatte 39 verbunden. Die Leiterplatte 34 erstreckt sich durch die Trägerplatte 34 und dem Dichtteller 3 (Fig. 6a und 6b). Die Trägerplatte 34 ist bevorzugt aus einem Kunststoff und durch das Spritzgussverfahren hergestellt. In der Figur 5 ist die Gewindeaufnahme 12 gezeigt, welche im Zentrum des Grundgehäuses angeordnet ist.

[0050] Die Figuren 6a und 6b zeigen einige Komponenten der Ventileinheit 1 und der Steuereinheit 2. So wird die T-förmige Leiterplatte 39 aus zwei verschiedenen Perspektiven gezeigt. Des Weiteren sind die Sensoren 42 und die Steuerelemente 16 sowie der Elektromotor 13 und die Spindel 5 gezeigt.

[0051] In der Figur 6a ist die Anordnung der Komponenten der Steuereinheit 2 verdeutlicht. Die T-förmige Leiterplatte 39 verläuft durch eine Öffnung der Montageplatte 43 hindurch. Am Ende der Leiterplatte 39 sind die Sensoren 42 angeordnet.

[0052] Die Figur 6b zeigt eine Unterseite der Trägerplatte 34. Auch auf der Unterseite der Trägerplatte 34 sind rippenförmige Stege angeordnet. Im Zentrum der Trägerplatte 34 ragt die Kupplung 20 heraus, mit welcher die Verbindung vom Elektromotor 13 zur Spindel 5 realisiert wird.

[0053] Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abluftsammelbox 28 mit drei Ventileinheiten 1 für drei verschiedene Räume. Die Abluftsammelbox 28 weist eine Länge 24 und eine Höhe 23 auf. Bevorzugt beträgt die Höhe 23 der Abluftsammelbox 28 mehr als 100 mm. Die Länge 24 der Abluftsammelbox 28 ist beliebig wählbar und abhängig von der Anzahl der Räume im Gebäude. Die Einbauhöhe der Ventileinheit innerhalb der Abluftsammelbox 28 beträgt ca. 100 mm.

[0054] In die Abluftsammelbox 28 münden drei Abluftkanäle 26, welche mit den verschiedenen Räumen verbunden sind. Mit R1, R2 und R3 ist die Abluft aus den verschiedenen Räumen gekennzeichnet.

[0055] Für jeden Raum ist mindestens eine Ventileinheit 1 vorgesehen. In Fig. 7 ist zu erkennen, dass die verschiedenen Ventileinheiten 1 für jeden Raum unterschiedlich geöffnet sind. So ist beispielsweise die Ventileinheit 1 für den ersten Raum geschlossen, so dass der Durchfluss R1 für den ersten Raum gleich Null ist. Die mittlere Ventileinheit 1 ist geöffnet und generiert einen Durchfluss R2 für den zweiten Raum, wobei die Ventilstellung dem Volumen des Raumes angepasst ist. Die dritte Ventileinheit 1 ist nahezu ganz geöffnet und generiert einen Durchfluss R3 für den dritten Raum. Der Durchfluss R3 für den dritten Raum ist grösser als jener des zweiten Raumes. Bei einer Veränderung der gemessenen Parameter der Abluft wird durch die Steuereinheiten 2 der verschiedenen Ventileinheiten 1 die Stellung des Ventils 30 individuell angepasst, dass für jeden Raum ein geeigneter Durchfluss generiert wird.

[0056] Die Abluftsammelvorrichtung 25 verfügt über einen Abluftauslass A1, welcher in diesem Ausführungsbeispiel seitlich angeordnet ist. Die Abluftsammelvorrichtung 25 kann aber auch über mehrere Abluftauslässe A1 verfügen. Durch den Abluftauslass A1 strömt die gesamte Abluft der verschiedenen Räume.

[0057] Die Anordnung der Ventileinheiten 1 in der Abluftsammelvorrichtung 25 kann beispielsweise wie in Figur 7 in einer Reihe erfolgen oder auch matrixförmig angeordnet sein. Dies ist von der Menge der Räume und des Bauraumes der Abluftsammelvorrichtung 25 abhängig, kann aber beliebig erweitert und angepasst werden. Durch das Messen der Parameter der einzelnen Abluftströme R1, R2 oder R3 können die Öffnungen der Ventileinheiten 1 beliebig und kontinuierlich angepasst werden, um den Durchfluss der einzelnen Räume jederzeit anzupassen.

[0058] Ein Nachrüsten der Ventileinheiten 1 ist durch den modularen Aufbau der Ventileinheiten 1 jederzeit gewährt. Das Grungehäuse 4, insbesondere der Aussendurchmesser 31, ist derart konzipiert, dass die Ventileinheit 1 in herkömmliche Abluftsammelvorrichtungen 25 mithilfe des Montageanschlags 38 montiert werden kann.

[0059] Alternativ wird die Montage mit einer Schraubenverbindung realisiert. Eine solche Verbindung kann mit einem Magneten unterstützt werden, der an einem metallischen Rohr hafet.

[0060] Bei der Verwendung in einer Zuluftsammelbox sind die Ventileinheiten 1 in gleicher Weise angeordnet, wobei die Abluft auf der Zuführseite 21 wegströmt.

40

## Patentansprüche

1. Luftführvorrichtung (25) für eine Gebäudebelüftung, enthaltend

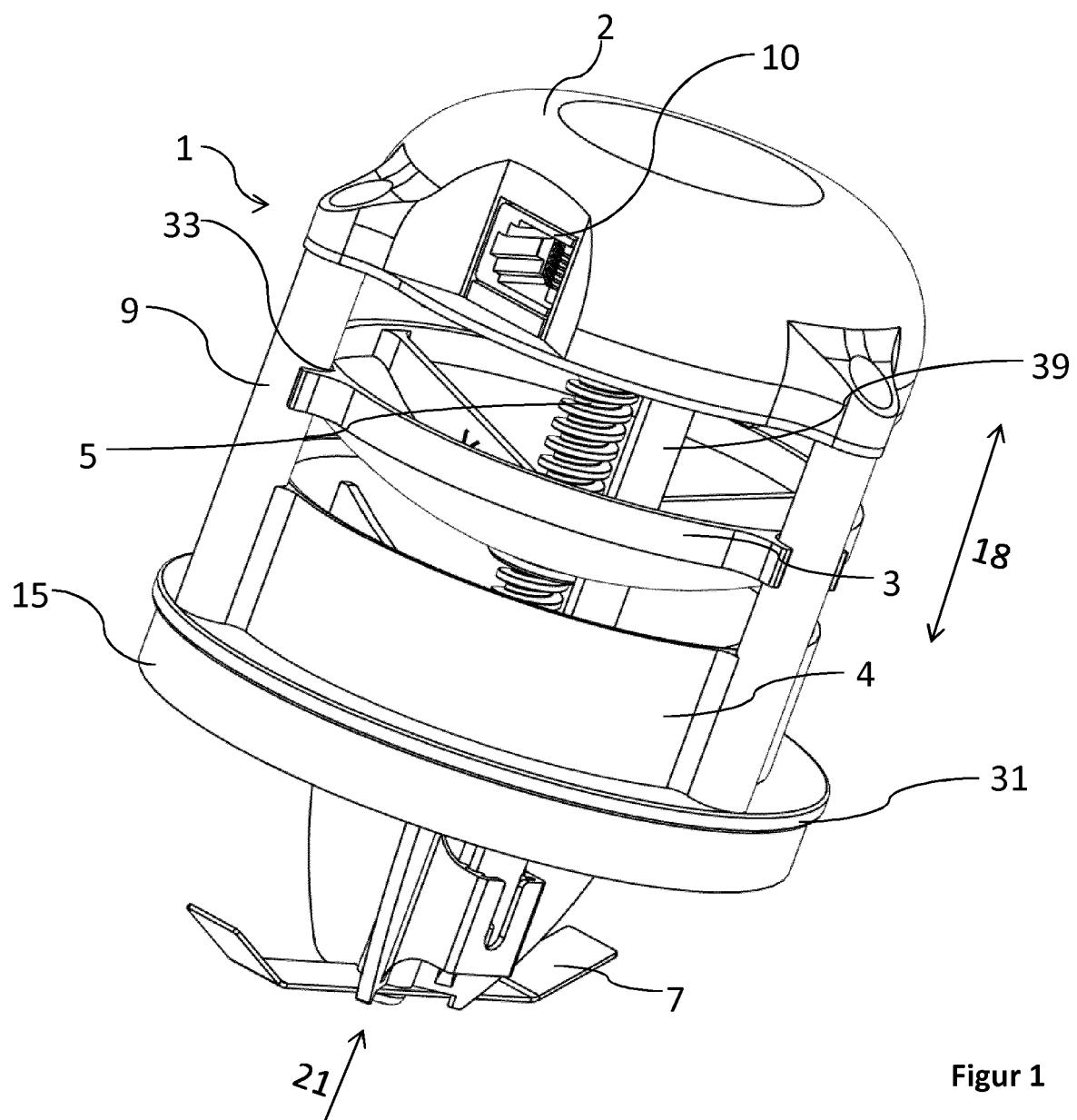
45 a. eine Luftsammelbox (28) mit  
zumindest zwei Einlässen (R1, R2, R3) zur Aufnahme von Abluft aus einem Raum und mit zumindest einem Auslass (A1) zur Abgabe der aufgenommenen Raumluft an die Umgebung, oder  
50 zumindest einem Einlass zur Aufnahme von Zuluft aus der Umgebung und zumindest einem Auslass zur Verteilung der aufgenommenen Zuluft in mindestens einem Raum,  
b. wobei zumindest einem Aus- oder Einlass (R1) ein Ventil (30) zum Regulieren eines Ab- oder Zuluftflusses  
55 durch den jeweiligen Aus- oder Einlass (R1) zugeordnet ist,  
c. wobei an dem Aus- oder Einlass (R1) wenigstens ein Sensor (42) zur Messung eines Parameters der Ab- oder Zuluft vorgesehen ist,

55 dadurch gekennzeichnet, dass die Luftführvorrichtung (25) eine Steuereinheit (2) aufweist, welche derart mit dem Sensor (42) und dem Ventil (30) in Wirkverbindung steht, dass das Ventil autonom in Abhängigkeit von Parametern einstellbar ist, welche mit dem Sensor (42) messbar sind.

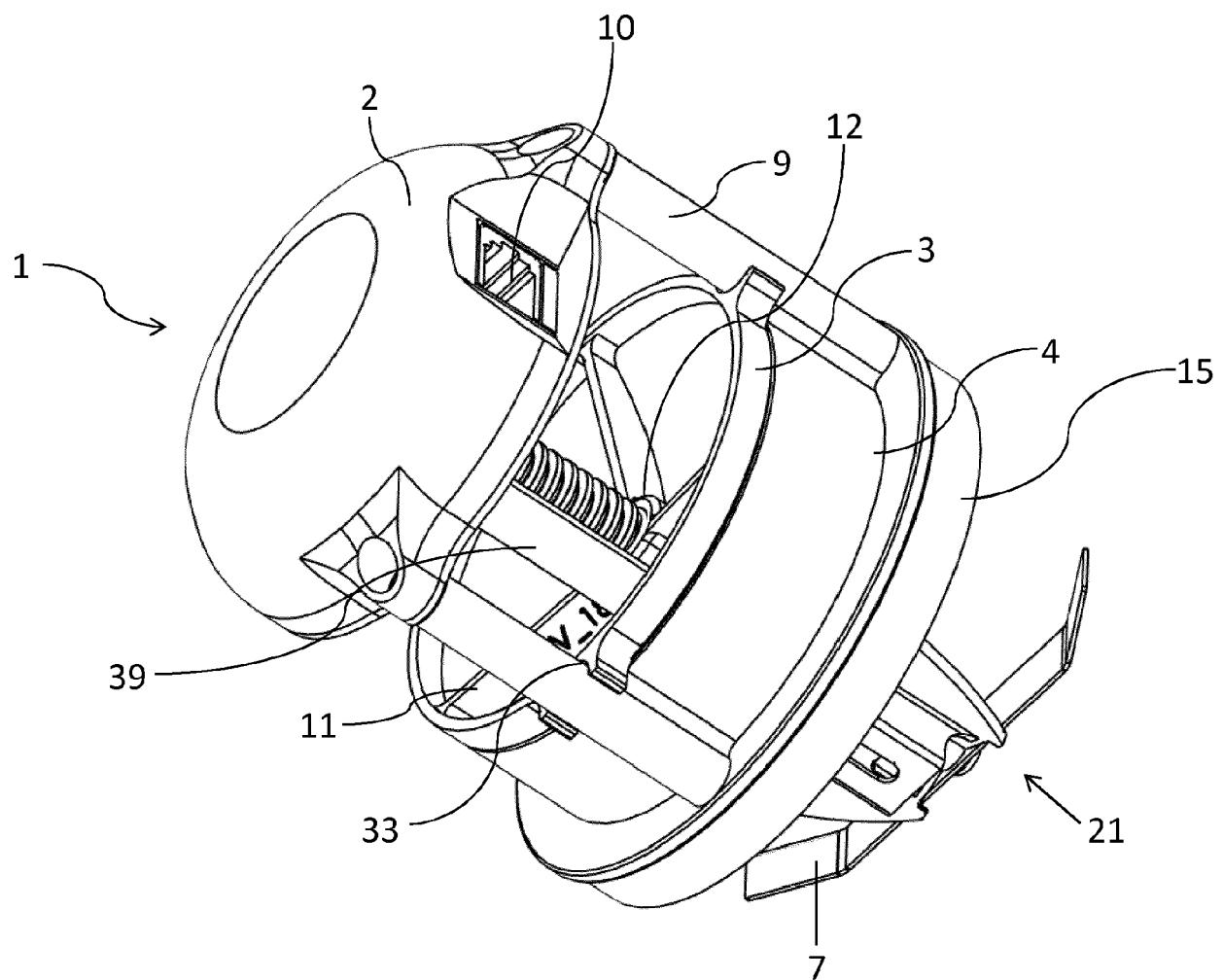
2. Luftführvorrichtung (25) nach Anspruch 1, wobei das Ventil (30) und der Sensor (42) als modulare Einheit aufgebaut sind, welche in die Luftsammelbox (28) im Bereich mindestens eines der Aus- oder Einlässe (R1) eingesetzt ist.
- 5 3. Luftführvorrichtung (25) nach Anspruch 1, wobei die Luftsammelbox(28) einen Durchlass (8) aufweist, der so angeordnet ist, dass Ab- oder Zuluft vom dem zumindest einem Aus- oder Einlass (R1) in die Luftsammelbox (28) strömen kann, auch wenn das entsprechende Ventil (30) geschlossen ist, und wobei der Sensor (42) so angeordnet ist, dass ein Parameter in der Ab- oder Zuluft gemessen wird, die durch den Durchlass (8) strömt.
- 10 4. Luftführvorrichtung (25) gemäss Anspruch 3, wobei der Luftsammelbox (28) einen zweiten Durchlass (8) aufweist und wobei ein zweiter Sensor (42) in dem zweiten Durchlass (8) angeordnet ist.
- 15 5. Luftführvorrichtung (25) gemäss einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei zumindest einer, bevorzugt alle, der Durchlässe durch ein Verschlusselement (3) des Ventils (30) zum Verschliessen des Aus- oder Einlasses (R1) führt.
- 20 6. Luftführvorrichtung (25) gemäss Anspruch 5, wobei das Ventil (30) ein Tellerventil ist und einen Dichtteller (3) aufweist und wobei einer oder mehr Durchlässe (8) durch ein oder mehrere Durchgangslöcher auf dem Dichtteller (3) des Tellerventils (30) führen.
- 25 7. Luftführvorrichtung (25) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Sensor (42) geeignet ist, einen oder mehrere der folgenden Parameter zu messen: VOC Konzentration, CO2, Feuchtigkeit, Konzentration, Temperatur, absoluter Druck, Differentialdruck, Volumenstrom, Geräuschemissionen.
8. Luftführvorrichtung (25) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Steuereinheit (2) eingerichtet ist das Ventil (30) in Abhängigkeit der in dem oder den Durchlässen (8) gemessenen Parameter(n) zu steuern.
- 30 9. Luftführvorrichtung (25) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Box an zwei, drei oder mehr Aus- oder Einlässen (R1, R2, R3) je ein Ventil (30) zum Regulieren eines Ab- oder Zuluftflusses durch den jeweiligen Aus- oder Einlass (R1) aufweist und wobei an den Ventilen (30) je ein Sensor (42) zur Messung eines Parameters der Ab- oder Zuluft vorgesehen ist, wobei die Luftsammelbox (28) je Ventil (30) einen Durchlass (8) aufweist, der so angeordnet ist, dass Ab- oder Zuluft vom dem jeweiligen Aus- oder Einlass (R1) in die Luftsammelbox (28) strömen kann auch wenn das entsprechende Ventil (30) geschlossen ist, und wobei der Sensor (42) so angeordnet ist, dass ein Parameter in der Ab- oder Zuluft gemessen wird, die durch den Durchlass (8) strömt.

10. Verfahren zur Gebäudebelüftung enthaltend die Schritte

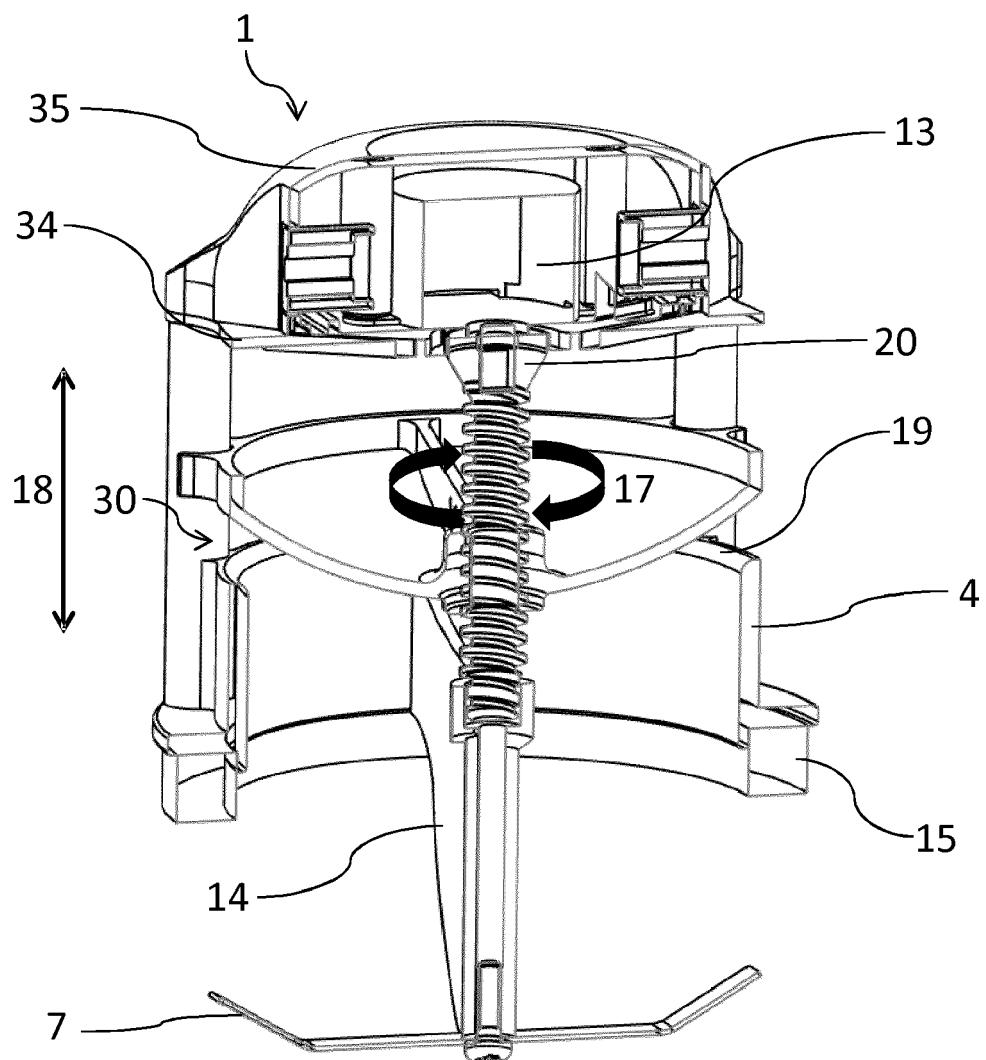
- 35 a. Leiten von Ab- oder Zuluft aus einem Raum oder in einem Raum eines Gebäudes durch einen Ab- oder Zuluftkanal (26) in oder aus eine Luftsammelbox (28), bevorzugt in einer Ventileinheit (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, durch einen Aus- oder Einlass (R1) der Luftsammelbox (28) mit einem Ventil (30)
- 40 b. Abzweigen eines Teils der Ab- oder Zuluft in einen Durchlass (8), in welchem ein Sensor (42) einen Parameter der Ab- oder Zuluft misst, wobei die Ab- oder Zuluft durch den Durchlass (8) strömt auch wenn das Ventil (30) geschlossen ist.
11. Ventileinheit (1), insbesondere für eine Luftführvorrichtung (25) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
  - 45 a. mit einem Ventil (30) zum Regulieren eines Luftflusses durch einen jeweiligen Aus- oder Einlass (R1) einer Luftsammelbox (28) und
  - b. wenigstens einem Sensor (42) zur Messung eines Parameters der Ab- oder Zuluft, welcher Sensor (42) dem Ventil (30) zugeordnet ist,
- 50 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (1) eine Steuereinheit aufweist, welche derart mit dem Sensor (42) und dem Ventil (30) in Wirkverbindung steht, dass das Ventil (30) in Abhängigkeit von Parametern einstellbar ist, welche mit dem Sensor (42) messbar sind.
- 55 12. Ventileinheit (1) nach Anspruch 12, wobei die Ventileinheit (1) als modulare Einheit ausgestaltet ist, und eine Form und Grösse derart aufweist, dass sie in eine bestehende Luftsammelbox (28) einsetzbar ist.



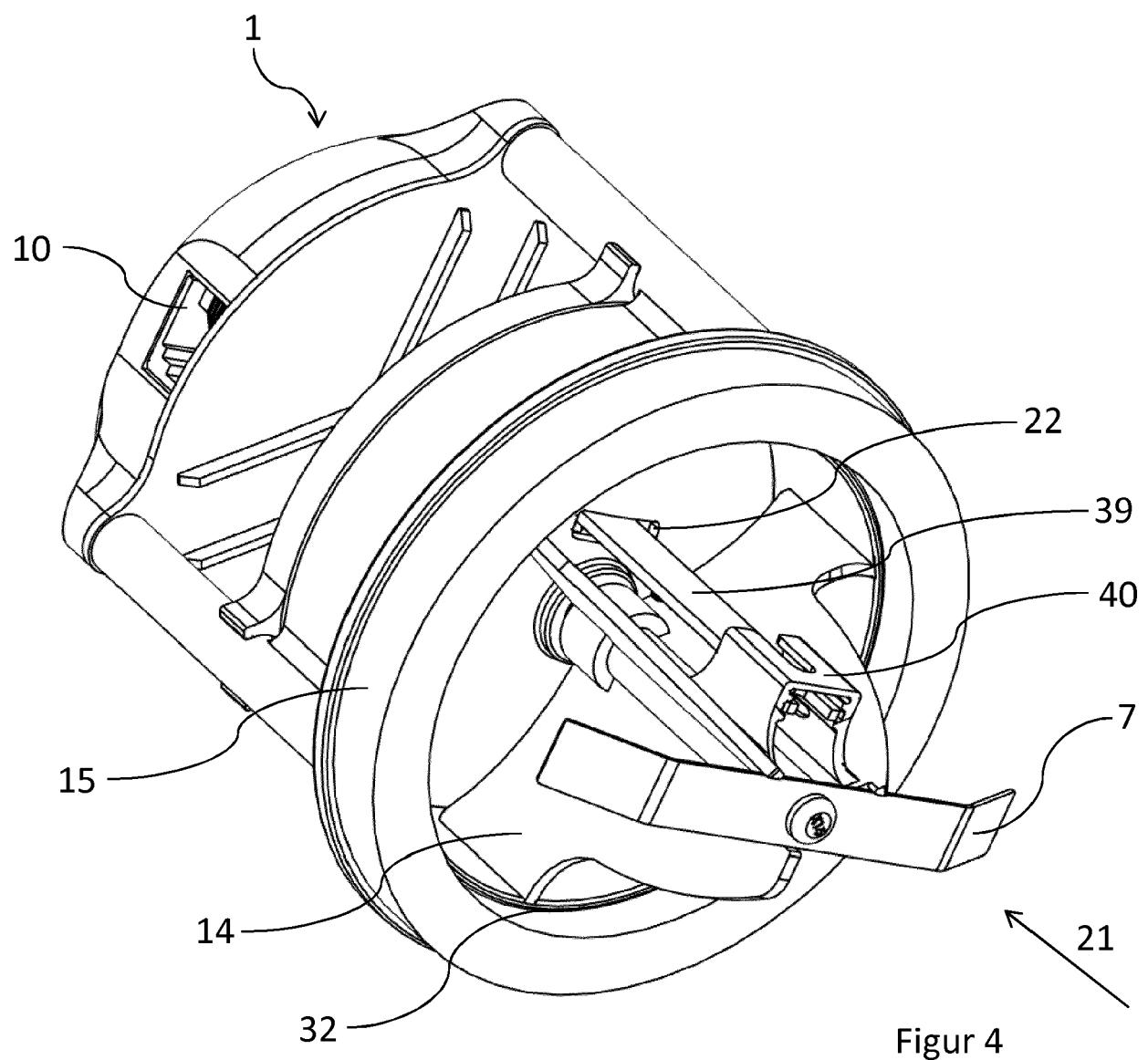
Figur 1



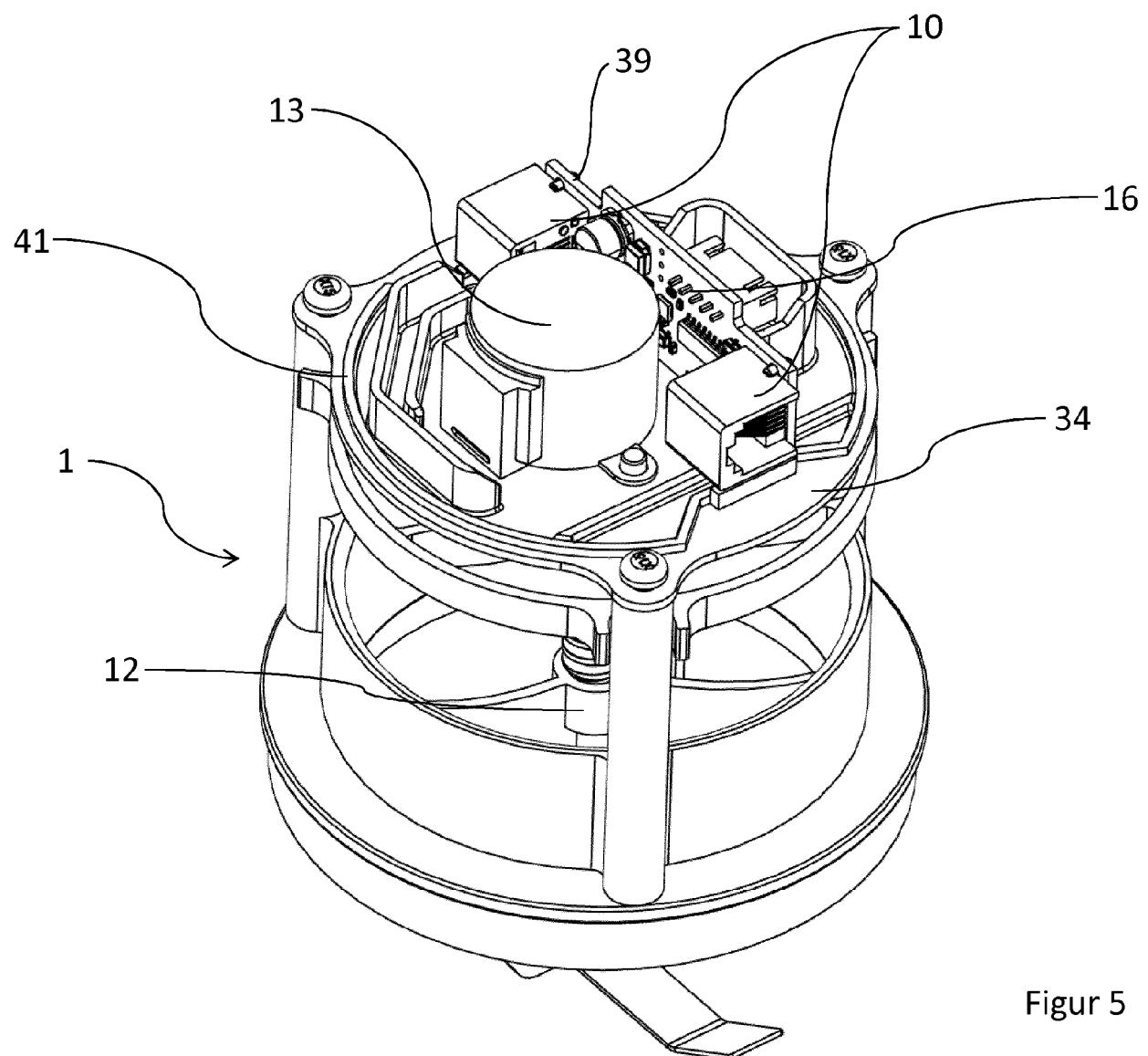
Figur 2



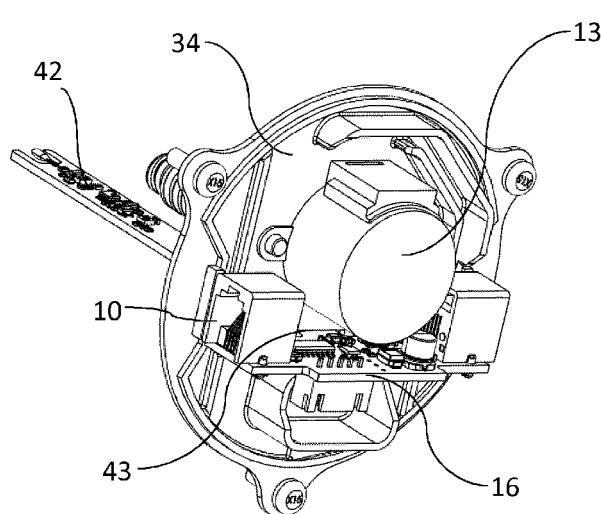
Figur 3



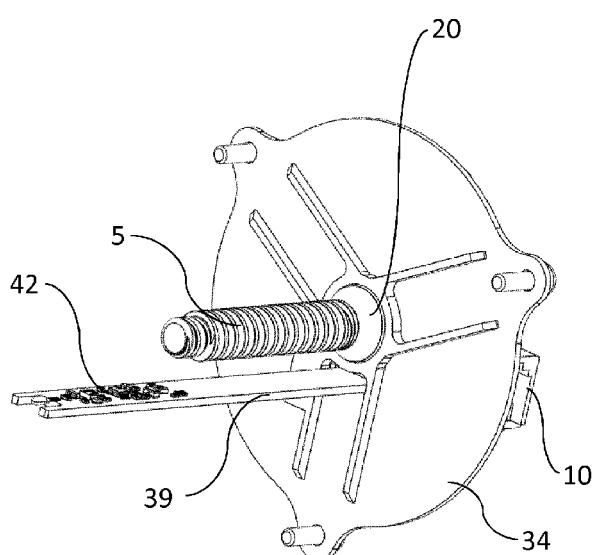
Figur 4



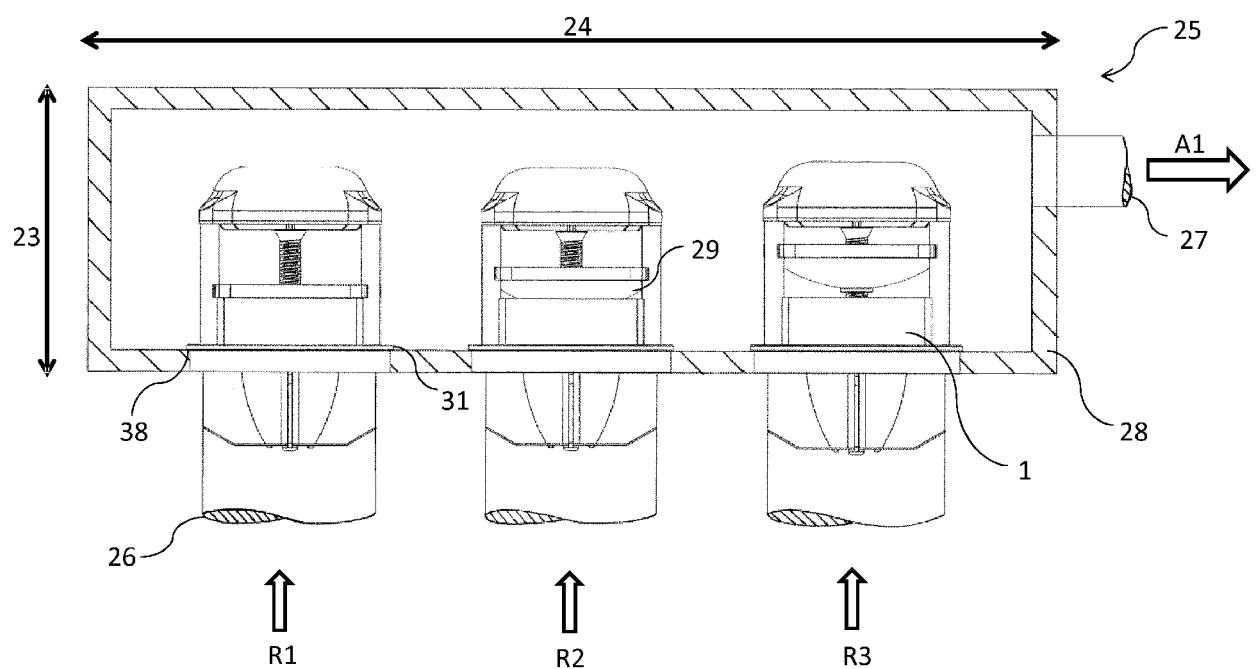
Figur 5



Figur 6a



Figur 6b



Figur 7



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 20 4459

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE								
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)					
10	X US 2015/368961 A1 (HORN POUL CHRISTENSEN [DK]) 24. Dezember 2015 (2015-12-24) * Absatz [0009] - Absatz [0124]; Ansprüche 1-31; Abbildungen 1-17 * -----	1-12	INV. F24F11/00 F24F11/72 F24F13/02 F24F13/10 F24F110/00 F24F7/00					
15	X KR 2015 0104701 A (SAMHWA ACE CO LTD [KR]) 16. September 2015 (2015-09-16) * Absatz [0026] - Absatz [0077]; Ansprüche 1-13; Abbildung 1 *	1-12						
20	X US 2016/178223 A1 (JAMES BRENT A [US] ET AL) 23. Juni 2016 (2016-06-23) * Absatz [0064] - Absatz [0146]; Ansprüche 1-19 *	1-12						
25	X DE 10 2010 055065 A1 (SEIFARTH RENATE [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) * Absatz [0037] - Absatz [0047]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-12						
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)					
35			F24F					
40								
45								
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt							
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>31. März 2020</td> <td>Silex, Anna</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	31. März 2020	Silex, Anna	
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer						
München	31. März 2020	Silex, Anna						

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

EP 19 20 4459

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.

31-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2015368961 A1	24-12-2015	CA DK EP US WO	2900582 A1 2954140 T3 2954140 A2 2015368961 A1 2014121801 A2	14-08-2014 17-07-2017 16-12-2015 24-12-2015 14-08-2014
20	KR 20150104701 A	16-09-2015	KEINE		
25	US 2016178223 A1	23-06-2016	CA US	2884506 A1 2016178223 A1	22-06-2016 23-06-2016
30	DE 102010055065 A1	21-06-2012	KEINE		
35					
40					
45					
50					
55					

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**

- EP 2743597 A [0004]
- NL 2014563 A [0005]