

(19)



(11)

EP 2 786 769 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2014 Patentblatt 2014/41

(51) Int Cl.:
A61L 9/22 ^(2006.01) **F24F 3/16** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14156076.3**

(22) Anmeldetag: **21.02.2014**

(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

(71) Anmelder: **Siegmund, Helmut, Dipl.-Ing.**
53604 Bad Honnef (DE)

(72) Erfinder: **Siegmund, Helmut, Dipl.-Ing.**
53604 Bad Honnef (DE)

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, Eckert**
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

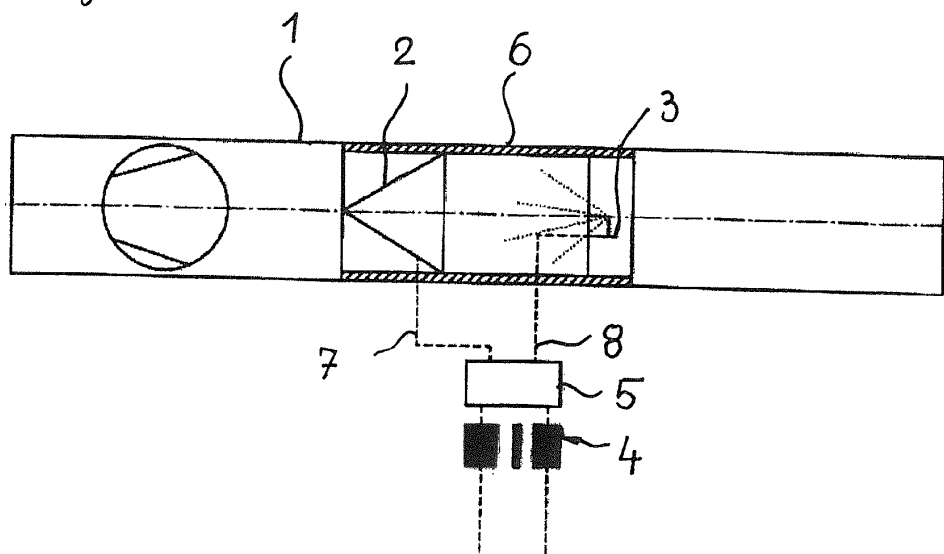
(30) Priorität: **06.03.2013 DE 202013100972 U**

(54) **Elektrisch isolierte Filtereinheit aus synthetischem Material und Ionisator zur elektrostatischen Abscheidung von Feinstäuben in Lüftungskanälen**

(57) Eine Abscheideeinheit für luftführende Kanäle (1), umfassend eine Filter-/Ionisationseinheit mit einem Luftfilter (2), dessen abscheidendes Medium aus synthetischem Material besteht, sowie einer vorgeschalteten Einheit (3) zur elektrostatischen Aufladung der vorbeiströmenden Luft, ist dadurch gekennzeichnet, dass das synthetische Material des Luftfilters (2) elektrostatisch aufladbar und oberflächenleitend ist und dass das Material als Gegenpol zur elektrostatischen Aufladungseinheit (3) an eine diese speisende Leistungseinheit (4) ge-

schaltet oder so eingebaut ist, dass eine Spannungsdifferenz zwischen aufgeladener Luft und Filter (2) entsteht, wobei ein Kanalstück ab der Aufladungseinheit (3) bis zum Filter (2) elektrisch so isoliert ist, dass eine elektrische Aufladung des Lüftungskanals durch die Aufladungseinheit (3) nicht oder nur in sehr geringem Umfange möglich ist, wobei mit geringe eine Leistungsdifferenz von - 70 % bezogen auf die Spannung der Aufladungseinheit bezeichnet werden soll.

Fig. 1



EP 2 786 769 A1

Beschreibung

[0001] Bislang wurden Fein- und Feinststäube mit Partikelgrößen $< 2,5 \mu\text{m}$ mechanisch nur mit großem Aufwand aus dem Luftstrom einer Lüftungsanlage und der zur Lüftungsanlage führenden Außenluftansaugung gefiltert. Dabei kommen Filter zum Einsatz, deren Maschenweite ein Passieren der Feinststäube möglich macht. Die Filterleistung ist somit hauptsächlich durch die Maschenweite des Filtergewebes und deren Gestaltung (Taschen, Paneele oder Kassetten) gegeben. Kleinere Partikel als die Maschenweite (ff. auch Porengröße genannt) werden mit dem Luftstrom in den Raum getragen und führen dort zu einer Belastung der Raumluft. Zudem kommt durch den Aufbau eines sogenannten Filterkuchens hinzu, dass sich der Filter allmählich zusetzt, der Druckverlust des Filters ansteigt und der durch den Ventilator geförderte Volumenstrom abnimmt oder eine entsprechend höhere Antriebsleistung zur Aufrechterhaltung des Volumenstromes benötigt wird. Um eine annähernd hygienische Filterleistung zu gewähren, werden oft Filter hintereinander eingesetzt. Die Überwindung des Luft-Widerstandes der in einer Klimaanlage vorhandenen Filterstufen oder eines zugesetzten Filters verursachen in der Regel 30 - 60 % der gesamten notwendigen Antriebsenergie. Andere Verfahren nutzen die Fähigkeit von speziellem Filtermaterial aus leitfähigem Kunststoff, um über die elektrostatische Abscheidung die Feinstäube im Filter zu halten. Wieder andere Verfahren setzen Ionisatoren ein, um Feinstäube vor dem Filter auf dem Lüftungskanal sowie im Filter durch elektrostatische Anziehungskraft zu binden.

[0002] Sind schwer zugängliche Zuluftkanäle vorhanden, wie z.B. erdverlegte Rohre oder eingemauerte Luftleitungen, ist es außerdem nur mit erheblichem Aufwand möglich, diese einer Reinigung zu unterziehen, wenn vorgeschaltete Filter ihre Leistung nicht mehr erreichen oder Partikel passieren lassen.

[0003] So wird in DE 10007523 eine Ionisationsanlage für Lüftungsanlagen beschrieben, bei welcher lediglich die Ionisationsstärke anhand von Regelgrößen auf den notwendigen Bedarf an dem Raum zuzuführenden Ionen eingestellt wird. Dieselbe Zielgröße, nämlich dem Raum eine definierte Ionenmenge zuzuführen, ohne die Wirkung auf die Filterleistung zu beachten oder zu betrachten führt EP000001440695B1 an.

[0004] Wieder andere Verfahren und technische Ausführungen nutzen bei Filtern die Verbesserung des Abscheidegrades durch deren zusätzlich erhöhte elektrostatische Aufladung mittels spezieller Kunststoffgewebe, sogenannte Elektretfilter. Diese, meist Polypropylenfasern, weisen eine permanentelektrische Oberflächenladung, ohne Zuführung elektrischer Energie, auf und führen zu einer verbesserten Anlagerung von geladenen Feinpartikeln und Stäuben.

[0005] Wieder andere Verfahren oder technische Ausführungen versuchen durch dem Elektretmaterial eingewebte oder beidseitig anliegende metallische und elek-

trisch leitende Fasern mittels Ionisation einen erhöhten Speichereffekt zu erzielen, wie in DE000002732491A1 beschrieben. Allen gemeinsam ist, dass entweder die Kleinionen in möglichst hoher Konzentration dem Raum zugeführt werden, was Luftwiderstände wie Filter praktisch ausschließt, oder dass bei vorhandenen elektrostatischen Filtern aus speziellem elektrostatischem Material durch direkten mechanischen Kontakt mit Ionisationseinheiten versucht wird, eine höhere Abscheideleistung zu erzielen.

[0006] Filterverfahren auf Basis von elektrostatischem Filtermaterial haben den Nachteil, dass die Leistung proportional mit dem Abscheidegrad sinkt. Durch die Ablagerung von Partikeln auf dem elektrisch leitfähigen Material erhöht sich dessen elektrischer Widerstand. Das Material wird mit dem Aufbau der Partikelschicht praktisch isoliert. Um diesen Nachteil zu umgehen, nutzen Verfahren und technische Lösungen vorgeschaltete Ionisationseinheiten. Dies führt zu zwei weiteren nicht erwünschten Effekten. Zunächst werden Feinstäube in unmittelbarer Nähe der Ionenerzeuger durch den Aufbau eines elektrischen Feldes zur Kanalwandung, die praktisch geerdet ist, auf dem Kanal sedimentiert, was zu einem erhöhten Aufwand der Kanalreinigung sowie zu einer starken Beeinträchtigung des hygienischen Zustandes der Anlage führt. Weiterhin baut sich zwischen den Ionenerzeugern und dem Kanal ein elektrisches Feld so auf, dass ein Kondensatoreffekt an der Kanalwandung entsteht. Die dabei auftretenden Spannungen können weit über 20.000 V (20 kV) betragen. Aus Gründen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes ist dies nicht zulässig. Zudem steigt die Ladespannung des Kanals in der 2. Potenz mit der Reduzierung des Durchmessers, also des Abstandes von Ionenerzeuger zur Wandung. Insbesondere bei luftführenden Kanälen für Kleinanlagen wie Wohnraumlüftung oder verzweigten Netzen können unkontrollierte Entladungen über den Kanal zur Umgebung auftreten. Weiterhin führt dieser Effekt dazu, dass durch die Aufladung des Kanals erhebliche Leistung, welche eigentlich für die Aufladung des Luftstromes und der darin enthaltenen Partikel vonnöten ist, verloren geht.

[0007] Die Verwendung grobmaschiger Filter, aufgrund der gewollten Reduzierung der Lüfterleistung oder nicht kontinuierlich arbeitender Elektretfilter vor z.B. erdverlegten Luftleitungen, führt zu einer Verschmutzung und letztlich Verkeimung dieser.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, den Abscheidegrad von Luftfiltern aus synthetischem Material und damit die Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Abscheidung von Feinstäuben durch deren elektrostatische Anziehungskraft unter Nutzung vorangehender elektrostatischer Aufladung so zu erhöhen, dass der eigentlich luftführende Kanal nur gering oder nicht elektrisch aufgeladen wird und zur Luftwiderstandsreduzierung ein Filter eingesetzt werden kann, der gegenüber herkömmlichen, sonst notwendigen höheren Filterklassen, mit wesentlich größeren Maschenweiten auskommt und dabei elektrostatisch Partikel abscheidet, die sonst nur mechanisch über ge-

ringere Maschenweiten herausgefiltert werden können.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. In einem luftführenden Kanal, in welchem in Luftstromrichtung ein Filter aus synthetischem Material zur mechanischen Abscheidung von Staubpartikeln angeordnet ist, ist eine Aufladungseinheit zur elektrostatischen Aufladung der Raumluft so vorgeordnet, dass eine Spannungsdifferenz zwischen dem nunmehr geladenen Luftstrom und dem Filtermaterial, welches aus synthetischem, oberflächenleitendem Material besteht, vorliegt. Die Spannungsdifferenz kann durch gesonderte Erdung des Filtermaterials oder durch Aufschaltung eines Gegenpoles zur elektrostatischen Aufladungseinheit der Luft durch Erzeugung eines elektrischen Feldes zwischen Aufladungseinheit und Filter erreicht werden. Die Besonderheit besteht darin, dass bei Aufschaltung eines Gegenpoles dieser so geregelt oder so mit der Spannungserzeugung des Erzeugers des elektrostatischen Feldes gekoppelt und geregelt werden kann, dass die elektrische Oberflächenspannung des synthetischen Filtermaterials nicht mehr als +/- 30% gegenüber dem Ausgangszustand schwankt und damit die Isolationswirkung durch abgeschiedene Feinstäube auf dem Filtermaterial ausgeglichen wird. Der Kanal vom Erzeuger des elektrostatischen Feldes, vorzugsweise eines Ionisators, bis zum mechanischen Filter, wird mindestens mit einem elektrisch isolierenden und nicht oder nur wenig leitenden Material oder einem Material, welches eine gleichgerichtete Ladung wie die elektrostatische Aufladungseinheit aufweist, ausgekleidet oder besteht in Gänze aus derartigem Material, so dass kein Kondensatoreffekt am luftführenden Kanal auftritt. Die gesamte Konstruktion kann als eigenständige Baugruppe in einen vorhandenen Kanal eingefügt oder es kann ein vorhandener Kanal dahingehend modifiziert werden.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird die Abscheideleistung nahezu unabhängig vom bereits abgeschiedenen Filterkuchen beibehalten. Als Material für den Luftfilter kann z.B. Polypropylen, Glasfaservlies oder Polyesterlies verwendet werden.

[0011] Vorteil der Erfindung ist, dass durch die elektrisch neutrale oder in ihrer Ladung gleichgerichtete Kanalwand der sonst immer auftretende Kondensatoreffekt nicht oder nur deutlich reduziert, vorhanden ist und sich weniger Staubpartikel, insbesondere Feinstäube durch Elektrostatik darauf ablagern. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist, dass sich die Feinstäube durch Elektrostatik auf dem oberflächenleitenden Kunststoffmaterial des Filters verstärkt abscheiden und dieser Abscheideeffekt durch den Feldaufbau zwischen elektrostatischer Aufladungseinheit, welche vorzugsweise ein Ionenerzeuger ist, und Filter aufgrund der Isolation des Filters gegenüber der Kanalwandung und der zusätzlichen Erdung des Filters oder des Anschlusses eines Gegenpoles zum Ionenerzeuger an den Filter um mindestens den Faktor 2 erhöht wird. Von Vorteil ist zudem, dass der Kanal sich elektrisch nicht auflädt und

damit eine erhöhte Sicherheit für den Nutzer gegeben ist sowie eine Filterüberwachung durch Auswertung der elektrischen Ableitung stattfinden kann.

[0012] Die Erfindung wird anhand der drei nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0013] Fig. 1 zeigt den Einbau in einen Lüftungskanal mit Isolation und entgegengesetzter Aufladung des Filtermaterials zum Ionenerzeuger.

[0014] In einem Lüftungskanal 1 befindet sich ein an der Wandung anliegendes eingesetztes, elektrisch nicht leitendes und den Lüftungskanal 1 über eine Strecke von der Ionisationseinheit 3 bis nach dem wechselbaren Luftfilter 2 gegen den Ionisator 3 isolierendes Material 6. Der Ionisationseinheit 3 ist ein Leistungsteil (Netzteil, Spannungsquelle) 4 vorgeschaltet, wobei nur der negativ geladene Ausgang 8 an die Ionisationseinheit angeschlossen ist. Der positive Ausgang 7 ist direkt auf den Luftfilter 2 aufgelegt, so dass sich zwischen der Ionisationseinheit 3 und dem Luftfilter aufgrund der Spannungsdifferenz ein elektrisches Feld aufbaut und das Luftfiltermaterial durch seine entgegengesetzte Ladung zum Ionisator und den in der Zuluft dadurch elektrisch aufgeladenen Teilchen und Feinstäuben diese anzieht. Dem Leistungsteil 4 ist eine Steuer- oder Regeleinheit 5 nachgeschaltet, die einerseits die Spannungsdifferenz zwischen der Ionisationseinheit 3 und dem Luftfilter 2 messen kann und bei Reduzierung dieser durch Feinstaubablagerungen durch Erhöhung der Leistung des Leistungsteiles 4 des Ionisators diese Spannungsdifferenz nachstellen kann. Der wechselbare Luftfilter 2 ist durch den Einbau in das isolierende Material 6 gegen Entladung zum Lüftungskanal 1 geschützt.

[0015] Fig. 2 zeigt den Einbau in einen Lüftungskanal mit einfacher Isolation und Erdung des Filtermaterials.

[0016] In einem Lüftungskanal 1 befindet sich ein an der Wandung anliegendes eingesetztes, elektrisch nicht leitendes und den Lüftungskanal 1 über eine Strecke von der Ionisationseinheit 3 bis nach dem wechselbaren Luftfilter 2 gegen den Ionisator 3 isolierendes Material 6. Der Ionisationseinheit 3 ist ein Leistungsteil (Netzteil, Spannungsquelle) 4 vorgeschaltet, wobei nur der negativ geladene Ausgang 8 an die Ionisationseinheit angeschlossen ist. Der wechselbare Luftfilter 2 ist durch den Einbau in das isolierende Material 6 gegen Entladung zum Lüftungskanal 1 geschützt und entlädt sich lediglich über die zum Lüftungskanal 1 isolierte Erdung 9. Fig. 3 zeigt den Einbau in ein Lüftungsgerät zur Wohnraumlüftung mit Isolation und Erdung des Filtermaterials.

[0017] Dabei wird in ein Gebäude Außenluft 10 über einen Lüftungskanal 1 durch ein Lüftungsgerät mit einem Kreuzstromwärmetauscher 14 angesaugt und dem Raum als aufbereitete Zuluft 11 über einen Hohlraumfußboden 15 oder Luftkanal zugeführt. Der erforderliche Luftfilter 2 aus synthetischem Material ist als kompakte Filterloneneinheit 19, bestehend aus dem eigentlichen Luftfilter 2, einer elektrischen Isolation 6, einer Luftfiltererdung 9, einer Ionisationseinheit 3, und einer Leistungs-

einheit 4 mit negativem Stromausgang 8 ausgeführt und im Kanal 1 verankert. Der Luftfilter 2 selbst ist wechselbar ausgelegt. Diese kompakte Filter-Ioneneinheit 19 lädt Feinstaubpartikel elektrostatisch so auf, dass diese im Filter durch elektrostatische Abscheidung auf dem Filtergewebe sicher gebunden werden. Die Abluft 12 des Raumes wird über die Lüftungsanlage und den Kreuzstromwärmetauscher 14 als Abluft nach außen geführt. Die Filter-Ioneneinheit 19 sichert dabei durch ihre erhöhte Abscheideleistung ab, dass ein Filtermaterial mit größerer Maschenweite verwendet werden kann und damit die Leistungsaufnahme des Ventilators 20 geringer ausfällt, womit Energie bei gleicher oder erhöhter Luftqualität der Zuluft 11 eingespart werden kann.

[0018] Fig. 4 zeigt den Einbau in ein Lüftungsgerät zur Wohnraumlüftung mit Isolation und Erdung des Filtermaterials zur Entlastung eines erdverlegten Zuluftkanals.

[0019] Dabei wird in ein Gebäude Außenluft 10 über einen zunächst erdverlegten und damit schwer zugänglichen Lüftungskanal 16 durch ein Lüftungsgerät mit einem Kreuzstromwärmetauscher 14 angesaugt und dem Raum als aufbereitete Zuluft 11 über einen Hohlraumfußboden 15 oder Luftkanal zugeführt. Der erforderliche Luftfilter 2 aus synthetischem Material ist als kompakte Filter-Ioneneinheit 19, bestehend aus dem eigentlichen Luftfilter 2, einer elektrischen Isolation 6, einer Luftfiltererdung 9, einer Ionisationseinheit 3, und einer Leistungseinheit 4 mit negativem Stromausgang 8 ausgeführt und im Kanal 1 verankert. Der Luftfilter 2 selbst ist wechselbar ausgelegt. Diese kompakte Filter-Ioneneinheit 19 ist im Ansaugdom 17 eingangs des Kanals 16 angebracht. Die Filter-Ioneneinheit 19 lädt Feinstaubpartikel elektrostatisch so auf, dass diese im Filter durch elektrostatische Abscheidung auf dem Filtergewebe sicher gebunden werden. Die notwendige Stromversorgung der Ioneneinheit erfolgt autark, in diesem Fall über eine Photovoltaikanlage mit Energiespeicher, ähnlich dem Funktionsprinzip von Solarleuchten oder auch durch herkömmliche Stromversorgung.

[0020] Durch die Einbindung eingangs des erdverlegten Zuluftkanals 16 wird gesichert, dass keine oder nur eine äußerst geringe Feinstaubbelastung sich im Kanal sedimentieren kann und damit Nährgrundlage für mögliche Mikroorganismen bildet. Zudem wird das Reinigungsintervall dieses Kanalstückes verlängert, was eine hohe Einsparung mit sich bringt. Die Abluft 12 des Raumes wird wiederum über die Lüftungsanlage und den Kreuzstromwärmetauscher 14 nach außen verbracht. Die Filter-Ioneneinheit 19 sichert dabei durch ihre erhöhte Abscheideleistung ab, so dass ein Filtermaterial mit größerer Maschenweite verwendet werden kann und damit die Leistungsaufnahme des Ventilators 20 geringer ausfällt, womit Energie bei gleicher oder erhöhter Luftqualität der Zuluft 11 eingespart werden kann.

[0021] Fig. 5 zeigt den Einbau als Kompakteinheit in einen Lüftungskanal mit Isolation zur Kanalrohrwandung, elektrisch gleichgerichteter Aufladung der Innenseite der Kompakteinheit zur elektrischen Aufladungs-

einheit, vorzugsweise eines Ionisators und der Erdung des Filtermaterials.

[0022] In einem Lüftungskanal 1 befindet sich ein an der Wandung anliegendes eingesetztes, elektrisch nicht leitendes und den Lüftungskanal 1 über eine Strecke von der Ionisationseinheit 3 bis nach dem wechselbaren Luftfilter 2 gegen den Ionisator 3 isolierendes Material 6. Die luftführende Innenseite des isolierenden Materials 6 ist eine elektrisch leitende Schicht 22 und weist die gleiche Ladung oder Spannung auf, wie die elektrische Aufladungseinheit, welche als Ionisationseinheit 3 ausgeführt ist. Der Ionisationseinheit 3 ist ein Leistungsteil 4 vorgeschaltet, wobei nur der negativ geladene Ausgang 8 an die Ionisationseinheit und die elektrisch leitende Schicht 22 angeschlossen ist. Die elektrisch leitende Schicht 22 auf dem isolierenden Material 6 hat keinen mechanischen oder elektrischen Kontakt mit dem wechselbaren Luftfilter 2. Der wechselbare Luftfilter 2 ist durch den Einbau in das isolierende Material 6 gegen Entladung zum Lüftungskanal 1 geschützt und entlädt sich lediglich über die zum Lüftungskanal 1 isolierte Erdung.

Patentansprüche

1. Abscheideeinheit für luftführende Kanäle (1), umfassend eine Filter-/ Ionisationseinheit (19) mit einem Luftfilter (2), dessen abscheidendes Medium aus synthetischem Material besteht, sowie einer vorgeschalteten Einheit (3) zur elektrostatischen Aufladung der vorbeiströmenden Luft, **dadurch gekennzeichnet, dass** das synthetische Material des Luftfilters (2) elektrostatisch aufladbar und oberflächenleitend ist und dass das Material als Gegenpol zur elektrostatischen Aufladungseinheit (3) an eine diese speisende Leistungseinheit (4) geschaltet oder so eingebaut ist, dass eine Spannungsdifferenz zwischen aufgeladener Luft und Filter (2) entsteht, wobei ein Kanalstück ab der Aufladungseinheit (3) bis zum Filter (2) elektrisch so isoliert ist, dass eine elektrische Aufladung des Lüftungskanals durch die Aufladungseinheit (3) nicht oder nur in sehr geringem Umfange möglich ist, wobei mit geringe eine Leistungsdifferenz von - 70 % bezogen auf die Spannung der Aufladungseinheit bezeichnet werden soll.
2. Abscheideeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftfilter (2) zur Bildung der Spannungsdifferenz geerdet ist.
3. Abscheideeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche einer das Kanalstück isolierenden Isolierschicht (22) an ihrer luftführenden Seite elektrisch leitend ausgebildet und gleichpolig wie die elektrische Aufladungseinheit geschaltet ist.
4. Abscheideeinheit nach Anspruch 3, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die elektrisch leitende Oberfläche der Isolationsschicht (22) aus der gleichen Leistungseinheit (4) gespeist oder mit derselben Spannung belegt ist wie die Aufladungseinheit (3).

5. Abscheideeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufladungseinheit (3) von Ionisatoren zur Erzeugung von negativen oder positiven Ionen gebildet ist. 5
6. Abscheideeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuer- und Regeleinheit (5) zur Regelung der am Filtermaterial anliegenden Spannung vorgesehen ist, wobei die Regelung dazu dient, eine Störgröße abzugreifen, die eine Aussage über die Stärke der Ablagerung auf dem Filtermaterial und damit über den Verschmutzungsgrad zulässt. 10
7. Abscheideeinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungsdifferenz zwischen der Aufladungseinheit (3) und dem Luftfilter (2) auf einen nahezu konstanten Wert regelbar ist, wobei mit nahezu konstant eine Abweichung von +/- 30 % bezeichnet wird, und dass der elektrische Widerstand eines durch abgelagerte Feinpartikel gebildeten isolierenden Schmutzfilmes an dem Luftfilter (2) durch entsprechende Nachregelung der Gegenpolspannung zur Aufladungseinheit (3) überwindbar ist. 20
25
30
8. Abscheideeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromversorgung der Filterionisationseinheit (19) von einem Netzteil gebildet ist. 35
9. Abscheideeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromversorgung der Filterionisationseinheit (19) von einer Photovoltaikanlage nach dem Schalt- und Speicherprinzip autarker Solarleuchten gebildet ist. 40
10. Abscheideeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filterionisationseinheit (19) für den Einbau in Lüftungsanlagen von Wohngebäuden sowie in Umluftgeräte ausgebildet ist. 45
11. Abscheideeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filterionisationseinheit zum Einbau in Fußbodenlüftungssysteme ausgebildet ist. 50
12. Abscheideeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als einbaubare separate Baugruppe für Lüftungsanlagen ausgeführt ist. 55

13. Abscheideeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als separat vor erdverlegten oder nicht zugängigen Luftkanälen einbaubare Baugruppe ausgebildet ist.

14. Abscheideeinheit nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugruppe über eine autarke Stromversorgung verfügt.

Fig. 1

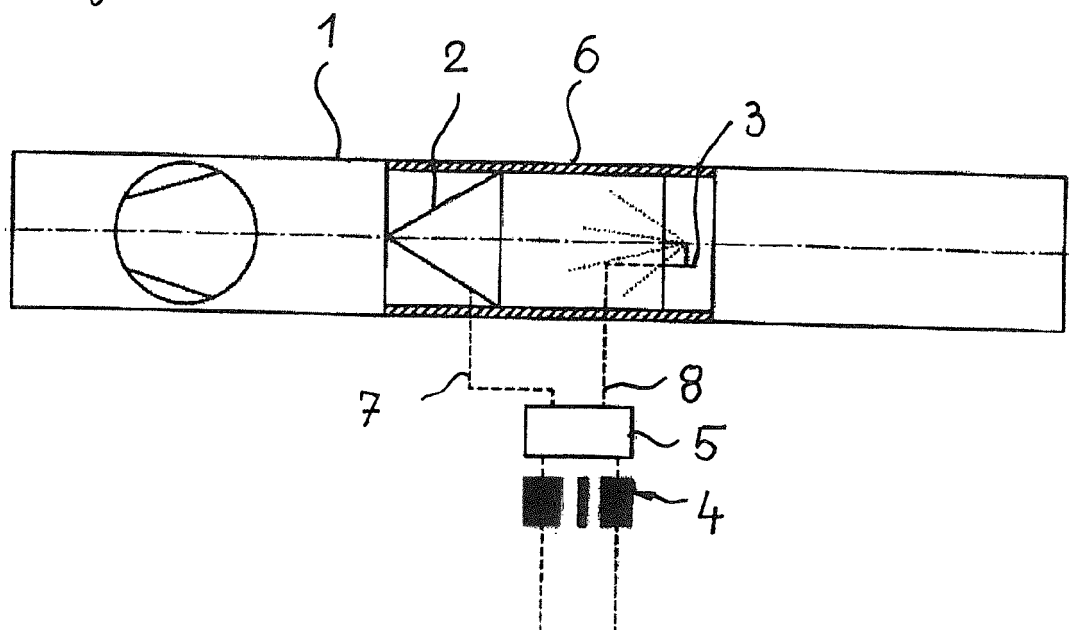


Fig. 2

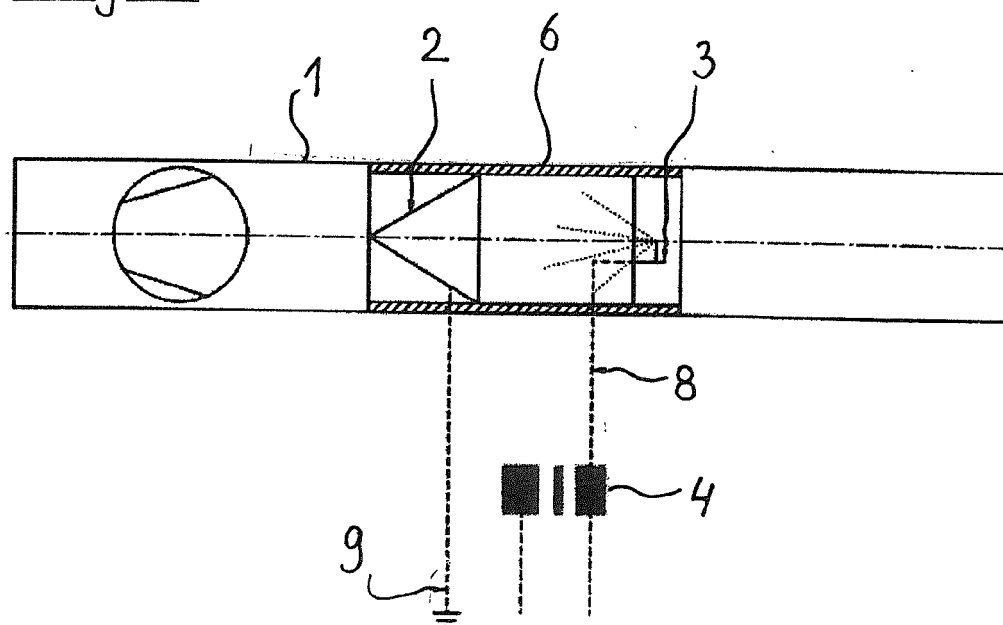


Fig.3

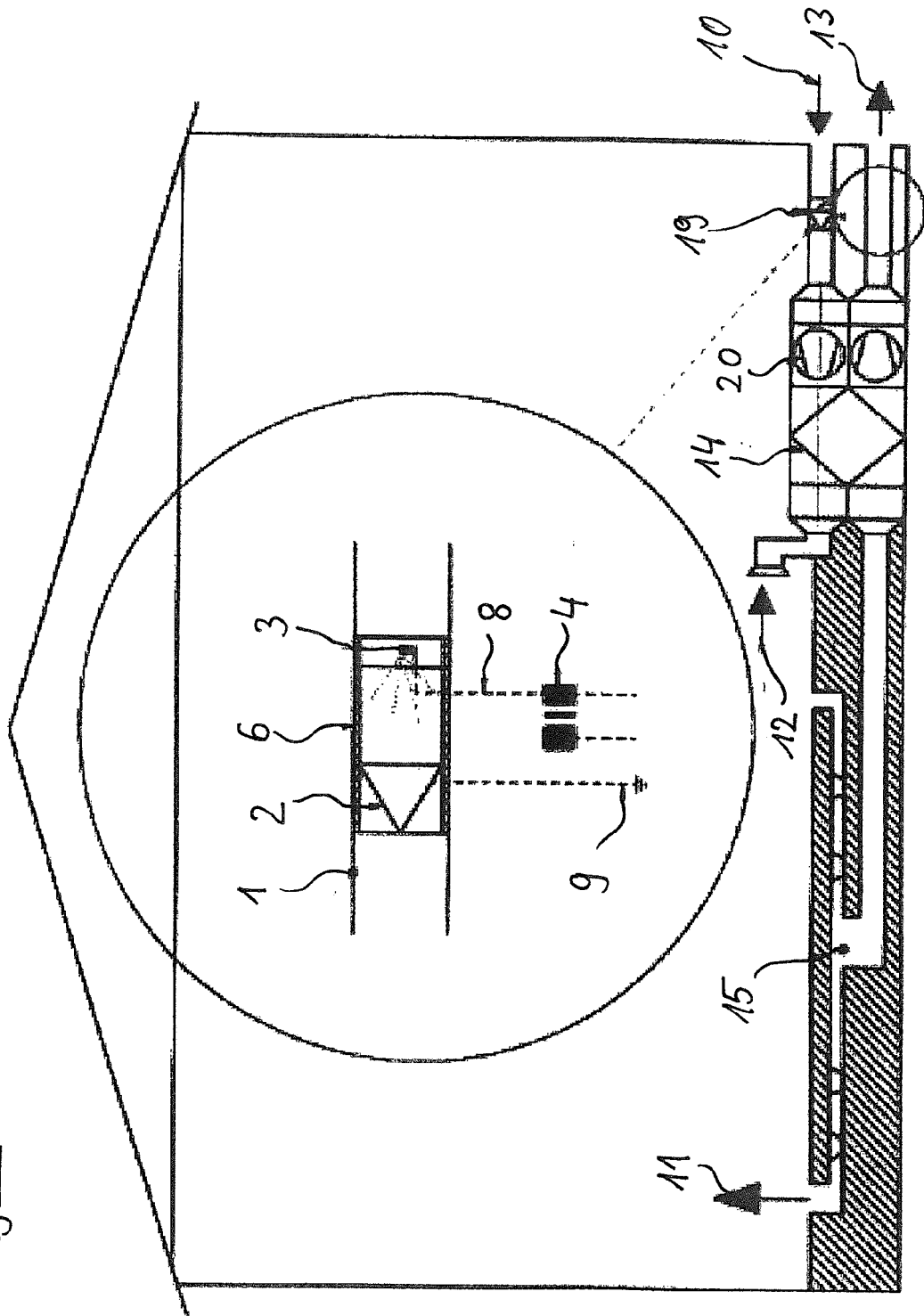
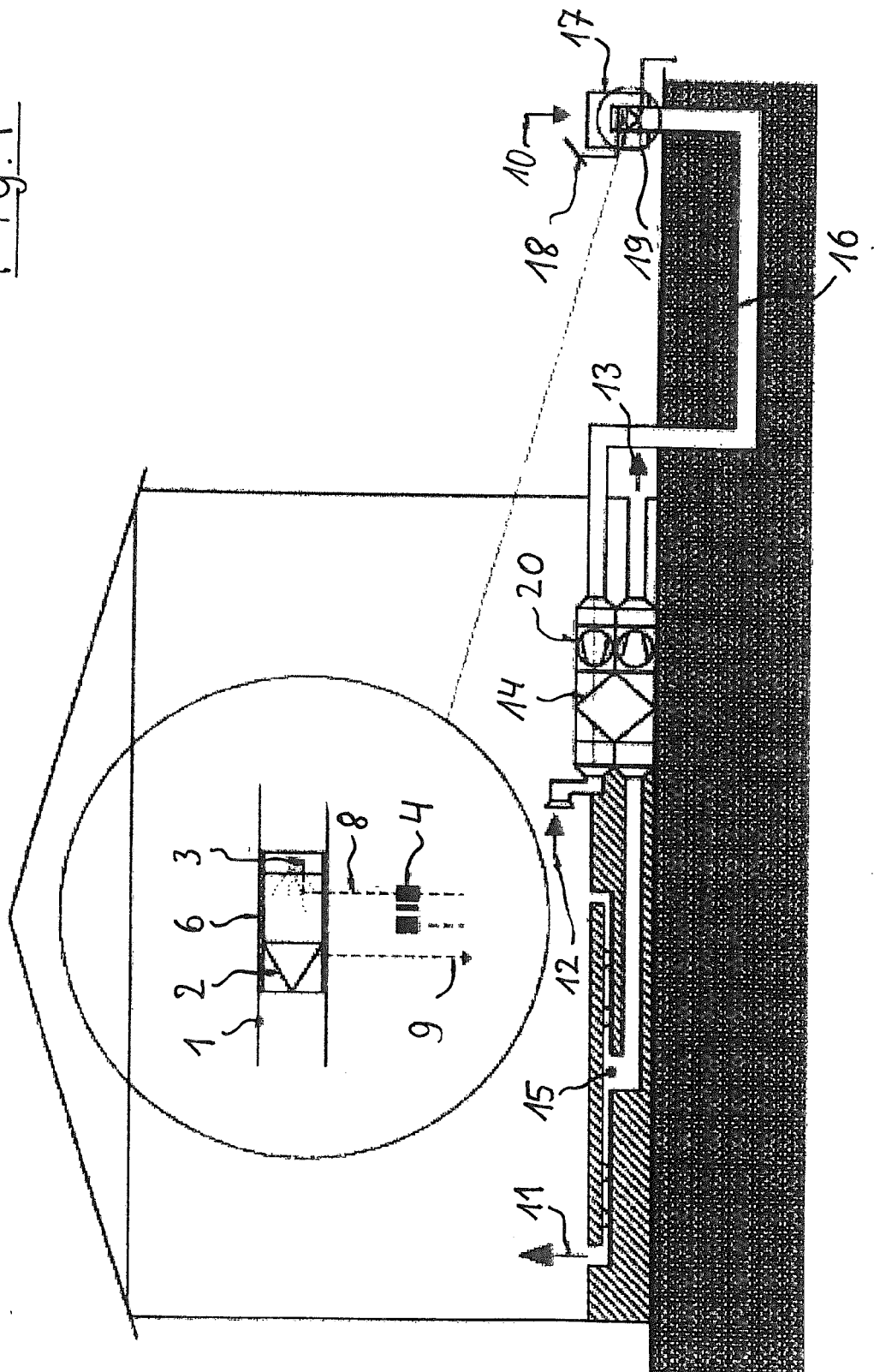


Fig. 4



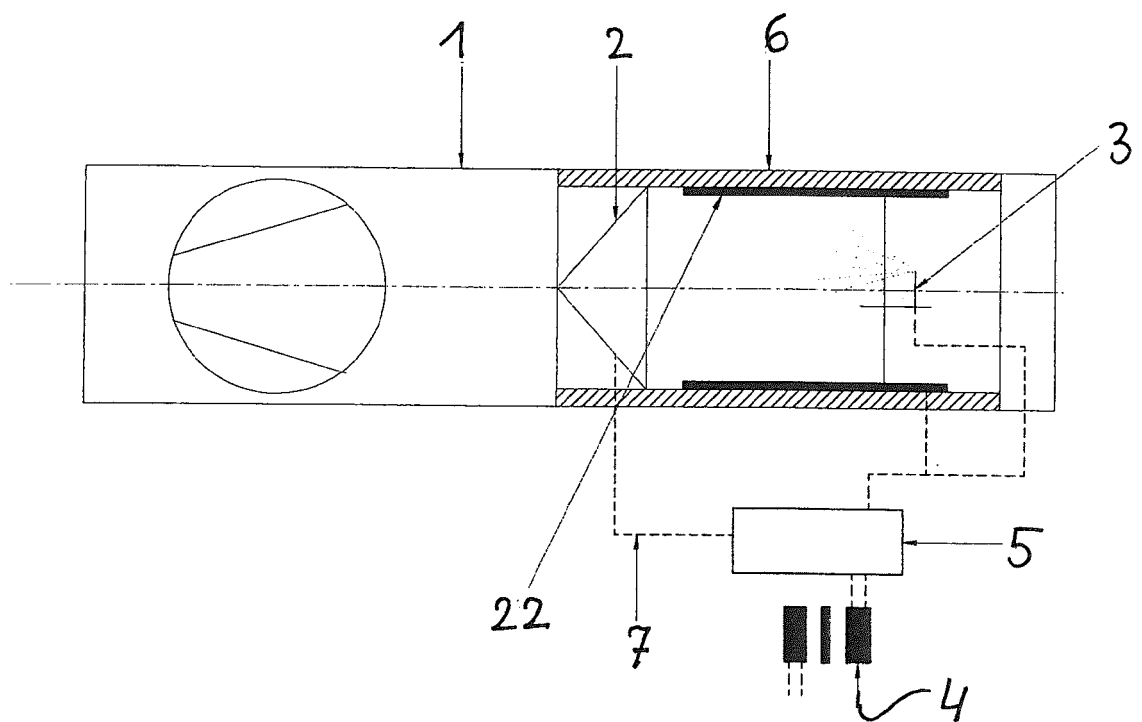


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 15 6076

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	FR 2 928 272 A1 (DALKIA FRANCE SOC EN COMMANDIT [FR]) 11. September 2009 (2009-09-11) * das ganze Dokument *	1-14	INV. A61L9/22 F24F3/16
A	US 2008/170971 A1 (BERGERON VANCE [FR] ET AL) 17. Juli 2008 (2008-07-17) * Absatz [0063] - Absatz [0071]; Abbildungen 1,2 *	1-14	
A	FR 2 864 143 A1 (RENAULT SAS [FR]) 24. Juni 2005 (2005-06-24) * das ganze Dokument *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A61L F24F B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. August 2014	Prüfer Vuc, Arianda
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 15 6076

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.

28-08-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2928272 A1	11-09-2009	FR 2928272 A1	11-09-2009
		WO 2009112408 A1	17-09-2009
US 2008170971 A1	17-07-2008	US 2008170971 A1	17-07-2008
		US 2011274588 A1	10-11-2011
FR 2864143 A1	24-06-2005	KEINE	

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

- DE 10007523 [0003]
- EP 000001440695 B1 [0003]
- DE 000002732491 A1 [0005]