

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 8020/2023
(22) Anmeldetag: 02.08.2021
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2023

(51) Int. Cl.: **B03C 3/40** (2006.01)
B03C 3/41 (2006.01)

(67) Umwandlung von A 50630/2021

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102007025416 B3
WO 2016147127 A1
US 4670026 A
FR 2493184 A1
EP 0185966 A1
DE 102015104168 A1
WO 2015082522 A1
DE 3525557 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Villinger Markus
6165 Telfes (AT)

(72) Erfinder:
Villinger Markus
6165 Telfes (AT)

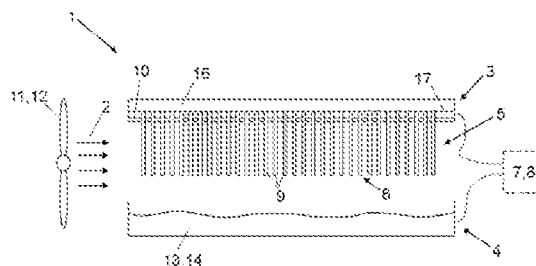
(74) Vertreter:
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases**

(57) Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases, insbesondere Luft (2), umfassend:

- eine erste Elektrode (3), welche mit zumindest einem Körper (5), vorzugsweise einer Vielzahl von Körpern (5), besetzt ist, wobei der zumindest eine Körper (5) zum Erzeugen eines inhomogenen elektromagnetischen Felds eine Oberfläche mit einer Vielzahl von Spitzen (6) und/oder Fortsätzen besitzt,
- eine der ersten Elektrode (3), vorzugsweise gegenüberliegende, zweite Elektrode (4) und
- einer mit der ersten Elektrode (3) und/oder der zweiten Elektrode (4) elektrisch verbundene Spannungsquelle (7), mithilfe welcher Spannungsquelle (7) zwischen der ersten Elektrode (3) und der zweiten Elektrode (4) eine Spannung aufbaubar ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases, insbesondere Luft, sowie die Anordnung einer solchen Reinigungsvorrichtung in einem Deckenpaneel und/oder einer Wandverkleidung und die Verwendung einer solchen Reinigungsvorrichtung.

[0002] Entsprechende Reinigungsvorrichtungen werden dazu verwendet, Gase - bevorzugt Luft - von Verunreinigungen zu befreien, wobei besonders Wert darauf gelegt wird, dass Partikel, Viren, Bakterien, Mikrobenbestandteile sowie auch kontaminierte Aerosole oder Tröpfchen aus dem Gas entfernt werden oder eben auch entsprechende Bakterien oder Viren im Gas abgetötet werden (und somit eine Kontaminierung des Gases aufgehoben wird).

[0003] Solche Reinigungsvorrichtungen sind beispielsweise durch den Stand der Technik durch Filtrationsanlagen bekannt, wobei ein Gasstrom durch einen Filter geleitet wird, wobei Partikel bis zu einer bestimmten Mindestgröße durch den Filter entnommen werden können. Jedoch stoßen entsprechende Filtersysteme vor allem bei Partikeln mit einer Größe von $< 0,3\mu\text{m}$, wie z.B. Viren und Bakterien, welche frei oder in Aerosolen, insbesondere Flüssigkeitströpfchen, im Gas getragen werden, an ihre Grenzen.

[0004] So ist es beispielsweise durch die AT 196979 B bekannt, Ionisationsfilter einzusetzen, bei welchen die aus einem Gas abzuscheidenden Teilchen in Folge einer durch selbständige Gasentladung bewirkte Ionisation des Gases unipolar aufgeladen werden, wobei zur Aufladung der Teilchen ein Elektrodensystem dient.

[0005] So ist es bekannt, die aus dem Gas abzuscheidenden Teilchen - also Flüssigkeitströpfchen oder Staubteilchen - aufzuladen, indem das Gas durch ein elektrisches Feld geleitet wird, in welchem in Folge von Feldüberhöhungen an Spitzen oder Erhöhungen der Elektroden Corona-Entladungen vorstattengehen, wobei Ionen erzeugt werden, welche sich zum Teil an den abzuscheidenden Teilchen ablagern, wodurch die abzuscheidenden Teilchen durch einen elektrostatischen Abscheider entfernt werden können.

[0006] Nachteilig dabei ist jedoch, dass durch die im Allgemeinen verwendeten „Spitzen“ Spannungen Corona-Entladungen und somit Ozon und Stickoxyde erzeugt werden, welche anschließend im gereinigten Gas vorliegen und gesundheitsschädlich sind.

[0007] Eine Weiterentwicklung eines solchen Ionisationsfilters ist durch die AT 377204 B beschrieben. Hierbei wird darauf eingegangen, dass über das Anwenden von mehreren Vorschaltwiderständen die Corona-Entladungen an den Spitzen oder Fortsätzen der Elektroden verringert oder verhindert werden kann, wodurch dementsprechend die Erzeugung von Stickoxyden und Ozon verringert werden kann.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases bereitzustellen, mit welcher effektiver gegenüber dem Stand der Technik Verunreinigungen, Teilchen, Bakterien oder Viren aus dem Gas entfernt werden können, ohne dem Gas Schadstoffe, wie beispielsweise Ozon oder Stickoxyde, zuzuführen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases, insbesondere Luft, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch die Anordnung einer Reinigungsvorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 18 und durch die Verwendung einer Reinigungsvorrichtung entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 19 gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases, insbesondere Luft, Folgendes umfasst:

- eine erste Elektrode, welche mit zumindest einem Körper, vorzugsweise einer Vielzahl von Körpern, besetzt ist, wobei der zumindest eine Körper zum Erzeugen eines inhomogenen elektromagnetischen Felds eine Oberfläche mit einer Vielzahl von Spitzen und/oder Fortsätzen besitzt,
- eine der ersten Elektrode, vorzugsweise gegenüberliegende, zweite Elektrode und

- eine mit der ersten Elektrode und/oder der zweiten Elektrode elektrisch verbundene Spannungsquelle, mithilfe welcher Spannungsquelle zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode eine Spannung aufbaubar ist.

[0011] Durch die Anordnung der ersten Elektrode zur zweiten Elektrode und das Vorsehen der Spannungsquelle, welche eine Spannung zwischen den Elektroden erzeugt, kann ein inhomogenes elektrostatisches Feld zwischen den Elektroden erzeugt werden, wodurch das zwischen den Elektroden vorliegende Gas gereinigt werden kann.

[0012] So wird in den unerwünschten Bestandteilen beispielsweise in Form von Teilchen durch die auferlegte Spannung an den Spitzen und/oder Fortsätzen des an der ersten Elektrode angeordneten Körpers ein elektrischer Dipol erzeugt, wodurch die im Gas vorliegenden Teilchen entweder angezogen oder abgestoßen (abhängig ihrer vorliegenden Ladung) werden. Durch das inhomogene elektrische Feld werden die unerwünschten Bestandteile bevorzugt in Richtung der ersten Elektrode bewegt (Dipol im inhomogenen elektrischen Feld).

[0013] Durch das Anziehen der Teilchen an die erste Elektrode können sich die Teilchen an der ersten Elektrode anlegen und/oder mit einer Spannung beaufschlagt werden.

[0014] Durch das Abstoßen der Teilchen von der ersten Elektrode können die Teilchen an die zweite Elektrode befördert werden, wobei sie sich an die zweite Elektrode anlegen oder mit einer Spannung beaufschlagt werden können.

[0015] Wenn sich die Teilchen nun an der ersten und/oder der zweiten Elektrode anlegen, können sie effektiv aus dem Gas entfernt werden.

[0016] Durch das Beaufschlagen mit einer Spannung können an den Teilchen oder in den Teilchen vorliegende Bakterien oder Viren des Weiteren abgetötet werden.

[0017] Erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtungen können dazu eingesetzt werden, Gase - bevorzugt Luft - von Verunreinigungen zu befreien, insbesondere Partikel, Viren, Bakterien, Mikrobenbestandteile sowie auch kontaminierte Aerosole oder Tröpfchen, insbesondere kleiner als 0,1 µm, aus dem Gas zu entfernen oder eben auch entsprechende Bakterien oder Viren im Gas abzutöten (und somit eine Kontaminierung des Gases aufzuheben).

[0018] Durch eine entsprechende Ausgestaltung der Erfindung kann eine wesentlich höhere elektrische Spannung an die Elektrode angelegt werden und somit höhere Leistungsfähigkeit erzielt werden als bei herkömmlichen Methoden, ohne Corona-Entladungen aufzubauen, wodurch auch die Verschmutzung des Gases durch Ozon oder Stickoxyde verhindert wird.

[0019] Die zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode angelegte Spannung kann bevorzugt so gewählt werden, dass keine Corona-Entladung auftritt. Versuche der Anmelderin haben gezeigt, dass diese Spannung von der Temperatur und/oder der Feuchtigkeit und/oder des Druckes und/oder Beladung des Gases, insbesondere mit Aerosolen, des zu reinigenden Gases abhängen können. Geeignete Spannungen können durch Versuche ermittelt werden.

[0020] Versuche, welche der Anmelder von Aerosol Research & Engineering Labs (Kansas, USA) durchführen hat lassen, haben gezeigt, dass die Erfindung Verunreinigungen im untersuchten Gas bis unterhalb der Detektionsgrenze (von 99,99992%) gereinigt hat - innerhalb der halben üblichen Zeit für Tests solcher Vorrichtungen.

[0021] Vorteilhafte Ausführungsformen und beispielhafte Varianten sind anhand der abhängigen Ansprüche definiert.

[0022] Es kann vorgesehen sein, dass die erste und die zweite Elektrode zylindrisch ausgebildet und konzentrisch angeordnet sind.

[0023] Bei der Spannung kann es sich um eine Gleich- oder eine Wechselspannung handeln. Diese Spannung kann gleichmäßig oder pulsierend beaufschlagt sein. Eine temporäre, bzw. permanente Umkehrung der Polarität kann dazu verwendet werden, um einer Verschmutzung der Elektrode durch Ansammeln von Teilchen entgegenzuwirken.

[0024] Vorzugsweise kann es vorgesehen sein, dass eine Steuer- oder Regelvorrichtung vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, die zwischen erster Elektrode und zweiter Elektrode ausgeübte Spannung zu variieren, sodass bei Veränderung von Temperatur und/oder der Feuchtigkeit und/oder des Druckes und/oder Beladung des Gases, insbesondere mit Aerosolen, vorzugsweise keine Corona-Entladung an Spitzen und/oder Fortsätzen entsteht.

[0025] Es kann vorgesehen sein, dass die Steuer- oder Regelvorrichtung dazu ausgebildet ist, eine Reinigungsleistung der Reinigungsvorrichtung unter Berücksichtigung einer Temperatur und/oder einer Feuchtigkeit und/oder eines Ozongehalts und/oder eines Beladungsgrades und/oder des Drucks des Gases - vorzugsweise unter Verwendung eines mit der Steuer- oder Regeleinheit verbundenen oder verbindbaren Temperatur- und/oder Ozon- und/oder Partikulat- und/oder Druck- und/oder Feuchtigkeitssensors - zu variieren.

[0026] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Regelvorrichtung dazu ausgebildet ist, die Reinigungsleistung der Reinigungsvorrichtung durch Variieren zumindest eines der folgenden zu steuern oder zu regeln: eine zwischen erster Elektrode und zweiter Elektrode ausgeübte Spannung, Veränderung der Polarität der Spannung, Abschalten von einem oder mehreren Elektrodenpaaren, falls mehrere Elektrodenpaare vorhanden sind, Variieren eines Abstandes zwischen der ersten und der zweiten Elektrode, Kühlen oder Heizen des zu reinigenden Gases, Veränderung einer Durchflussgeschwindigkeit des zu reinigenden Gases zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode, Verändern einer Feuchtigkeit des zu reinigenden Gases.

[0027] Durch Temperatur und/oder Feuchtigkeit und/oder Druck und/oder Beladung des Gases verändert sich der Spannungszustand, bei welchem an den Spitzen und/oder Fortsätzen eine Corona-Entladung entstehen würde, wodurch die Steuer- oder Regeleinheit, unter Berücksichtigung derer eine entsprechende Variation der Spannung vorgenommen werden kann, um beispielsweise Corona-Entladungen zu verhindern, und/oder eine gewünschte Reinigungsleistung eingestellt werden kann.

[0028] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Spannungsquelle dazu ausgebildet ist, die erste Elektrode und/oder die zweite Elektrode mit 30 μ A zu beaufschlagen, insbesondere, dass keine für den Menschen lebensbedrohlichen elektrischen Ströme auftreten.

[0029] Es kann vorgesehen sein, dass die Spannungsquelle dazu ausgebildet ist, die erste Elektrode und/oder die zweite Elektrode mit einer Spannung von $\geq 0,5$ kV zu beaufschlagen.

[0030] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Spannungsquelle dazu ausgebildet ist, die erste Elektrode und/oder die zweite Elektrode mit einer - insbesondere pulsierenden - Gleichspannung oder einer Wechselspannung - vorzugsweise mit einer Frequenz größer/gleich 1 Hz - zu beaufschlagen.

[0031] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass eine temporäre Umkehrung der Polarität durchgeführt wird, insbesondere um einer Verschmutzung der Elektrode durch Ansammeln von Teilchen entgegenzuwirken.

[0032] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die erste Elektrode mit einer Spannung beaufschlagt und vorzugsweise die zweite Elektrode geerdet ist und/oder die zweite Elektrode mit einer Spannung beaufschlagt ist und somit die notwendige Potentialdifferenz bereitgestellt wird.

[0033] Es kann vorgesehen sein, dass der die erste Elektrode besetzende zumindest eine Körper durch einen nicht oder schwach leitenden Werkstoff - vorzugsweise Polyamid - ausgebildet ist.

[0034] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der die erste Elektrode besetzende zumindest eine Körper eine Vielzahl an - vorzugsweise senkrecht - abstehenden Elektrodenfasern oder Elektrodenstäbchen aufweist.

[0035] Es kann vorgesehen sein, dass die Elektrodenfasern und/oder die Elektrodenstäbchen eine Länge von 0,5 bis 40 mm, vorzugsweise 1 bis 20 mm, besonders bevorzugt 1 bis 5 mm, aufweisen.

[0036] Die Elektrodenfasern und/oder Elektrodenstäbchen können vorzugsweise über die Fläche der ersten und/oder zweiten Elektrode verteilt und/oder in senkrechter Ausrichtung, besonders bevorzugt durch eine Beflockung, aufgebracht werden.

[0037] Es ist vorgesehen, dass der zumindest eine Körper - vorzugsweise die Elektrodenfasern und/oder die Elektrodenstäbchen - eine Beschichtung durch einen nicht-leitenden Beschichtungswerkstoff, besonders bevorzugt Teflon®, aufweist.

[0038] Durch eine Beschichtung des zumindest einen Körpers und/oder der Elektrodenfasern und/oder der Elektrodenstäbchen kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Körper besonders gute Eigenschaften bezüglich einer Reinigung hat, wobei Ablagerungen nicht an der Oberfläche anhaften und beispielsweise durch eine Reinigungsflüssigkeit, vorzugsweise Wasser, abwaschbar sind.

[0039] Es ist vorgesehen, dass die am zumindest einen Körper - vorzugsweise an den Elektrodenfasern oder Elektrodenstäbchen - angeordnete Beschichtung den Basiswerkstoff an Spitzen und/oder Fortsätzen gegenüber der zweiten Elektrode freistehend ausgebildet ist. Anders formuliert, bleiben Spitzen der Elektrodenfasern oder Elektrodenstäbchen also frei von der Beschichtung, wodurch die Inhomogenität des elektrischen Feldes verstärkt wird.

[0040] Es kann vorgesehen sein, dass die am zumindest einen Körper angeordneten Elektrodenfasern und/oder Elektrodenstäbchen aus einem Polyamidwerkstoff ausgebildet sind.

[0041] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Elektroden aus einem elektrischen, leitfähigen Basiswerkstoff ausgebildet sind und/oder aus einem nicht leitfähigen Basiswerkstoff bestehen, welcher vorzugsweise eine leitfähige Beschichtung aufweist.

[0042] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die zweite Elektrode sich in einem definierten Abstand entlang der ersten Elektrode erstreckt, wobei durch den definierten Abstand zwischen erster Elektrode und der zweiten Elektrode ein Strömungskanal für das Gas gebildet wird.

[0043] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der definierte Abstand zwischen der ersten und der zweiten Elektrode durch die Steuer- oder Regeleinheit einstellbar ist.

[0044] Hierfür kann beispielsweise ein Aktuator vorgesehen sein, welcher signalleitend mit der Steuer- oder Regeleinheit verbunden oder verbindbar ist, wodurch der Abstand zwischen erster und zweiter Elektrode variiert werden kann.

[0045] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der definierte Abstand zwischen der ersten und der zweiten Elektrode zwischen 0,5 und 50 cm, vorzugsweise zwischen 1 und 20 cm, besonders bevorzugt zwischen 2 und 5 cm, beträgt.

[0046] Es kann zwischen der ersten und der zweiten Elektrode eine nicht elektrisch leitende Schicht angeordnet sein, die Feuchtigkeit, Tröpfchen und/oder Partikulat sammelt (beispielsweise eine Zellstofflage, eine Papierlage). Diese Schicht kann bevorzugt auswechselbar ausgebildet sein.

[0047] Es kann eine Ausführung vorgesehen sein, wobei die zweite Elektrode durch eine geerdete Umgebung realisiert ist oder wird.

[0048] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine - vorzugsweise einen Ventilator aufweisende - Leitvorrichtung vorgesehen ist, um das zu reinigende Gas zwischen der ersten und der zweiten Elektrode durch den Strömungskanal zu leiten.

[0049] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass zur aktiven Strömungsförderung des Gases zwischen der ersten und der zweiten Elektrode ein Ventilator vorgesehen ist, welcher beispielsweise mit einem Geräuschpegel von 0,1 bis 200 dB betrieben werden kann, wobei besonders bevorzugt ein Geräuschpegel unter 50 dB umgesetzt werden würde.

[0050] Es kann vorgesehen sein, dass sich die Vielzahl von Spitzen und/oder Fortsätzen von der ersten Elektrode in Richtung der zweiten Elektrode mit einer Länge zwischen 0,5 bis 40 mm, vorzugsweise 1 bis 20 mm, besonders bevorzugt 1 bis 5 mm, abhebt.

[0051] Diese Länge kann vorzugsweise einer Elektronenfaserlänge der Elektrodenfasern und/oder der Elektronenstäbchen entsprechen.

[0052] Es kann vorgesehen sein, dass sich die Vielzahl von Spitzen und/oder Fortsätzen von der ersten Elektrode in Richtung der zweiten Elektrode mit unterschiedlichen Längen erstrecken.

[0053] Durch die Ausgestaltung der Spitzen und/oder Fortsätze mit unterschiedlichen Erstreckungslängen kann die Inhomogenität des elektrischen Felds unterstützt werden, wodurch die Reinigungseffizienz der Reinigungsvorrichtung zusätzlich verstärkt werden kann.

[0054] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Elektrode durch wenigstens ein Flüssigkeitsbad, vorzugsweise ein Wasserbad, ausgebildet ist.

[0055] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Elektrode durch wenigstens ein Flüssigkeitsbad, vorzugsweise ein Wasserbad, ausgebildet ist und geerdet oder mit einer Spannung beaufschlagt ist.

[0056] Durch die Ausgestaltung der zweiten Elektrode durch ein Flüssigkeitsbad können auf einfache Art und Weise auf die zweite Elektrode auftreffende Teilchen aus dem zu reinigenden Gas an die Elektrode bzw. an die Flüssigkeit gebunden werden.

[0057] Um den Effekt zu verstärken, kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die elektrische Leitfähigkeit des Flüssigkeitsbades durch Zusätze beeinflusst wird, und/oder dass die Oberflächenspannung des Flüssigkeitsbades durch Zusätze verkleinert wird, wie es beispielsweise bei einem Wasserbad durch Zugabe von Salzen, Säuren, Seifen, Öle oder Alkohol erfolgen kann. Durch die verkleinerte Oberflächenspannung kann es vorgesehen sein, dass aus dem Gas abgeschiedene Teilchen im Flüssigkeitsbad absinken und sich vorzugsweise an einem Grund des Flüssigkeitsbades ablagern (wobei die abgeschiedenen Teilchen bei erhöhter Oberflächenspannung des Flüssigkeitsbades ggf. auf der Oberfläche aufschwimmen würden) und/oder besser von der Flüssigkeit gebunden werden können.

[0058] Weiters entsteht durch die Ausgestaltung der zweiten Elektrode als Flüssigkeitsbad der Vorteil einer einfachen Umsetzung der Reinigung der zweiten Elektrode, indem die Flüssigkeit ausgetauscht wird. Eine solche Reinigung durch Flüssigkeitsaustausch kann beispielsweise automatisiert erfolgen.

[0059] Weiters entsteht durch die Ausgestaltung der zweiten Elektrode als Flüssigkeitsbad der Vorteil einer einfachen Umsetzung der Reinigung der zweiten Elektrode, wobei vorzugsweise die Flüssigkeit zirkuliert (beispielsweise durch eine Pumpe und/oder einen Filter). Eine solche Reinigung durch Zirkulation durch ein Filtersystem kann beispielsweise automatisiert erfolgen.

[0060] Es kann vorgesehen sein, dass die Reinigungsvorrichtung eine, vorzugsweise den Elektronen strömungstechnisch vorgeschaltete, Filtrationsvorrichtung des zu reinigenden Gases aufweist.

[0061] Eine entsprechende Filtrationsvorrichtung kann beispielsweise einen HEPA-Filter und/oder einen ULPA-Filter aufweisen, wobei durch diese Filtervorrichtung größere Partikel aus dem zu reinigenden Gas entfernt werden können und erst anschließend das zu reinigende Gas an die Reinigungsvorrichtung (oder genauer gesagt: zwischen die Elektroden) herangeführt wird.

[0062] Es kann vorgesehen sein, dass die Reinigungsvorrichtung eine Heizvorrichtung aufweist, vorzugsweise wobei die Steuer- oder Regeleinheit dazu ausgebildet ist, eine Heizleistung der Heizvorrichtung zu steuern oder zu regeln.

[0063] Durch eine Heizvorrichtung kann eine Effizienzsteigerung durch Erhitzen der ersten oder zweiten Elektrode der Reinigungsvorrichtung erreicht werden. Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass durch die Heizvorrichtung die erste und/oder die zweite Elektrode auf eine Temperatur von mindestens 40° C, vorzugsweise 90° C bis 100° C, erhitzt wird. Hierbei kann eine direkte Erhitzung der Elektroden umgesetzt werden oder die Elektroden indirekt über eine Erwärmung des zu reinigenden Gases erwärmt werden.

[0064] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Steuer- oder Regeleinheit dazu ausgebil-

det ist, in einem ersten Betriebsmodus eine, oder mehrere Elektroden zu erhitzen, um die Effizienz zu steigern, wobei nach einem wählbaren Zeitraum in einen zweiten Betriebsmodus umgeschaltet wird, in welchem die Elektrode, bzw. Elektroden nicht mehr erhitzt wird, sodass zwar die Effizienz sinkt, jedoch der Energiebedarf ebenfalls verringert wird und beispielsweise die Klimatisierung des Raumes nicht beeinflusst wird.

[0065] Mithilfe eines solchen Ausführungsbeispiels kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass in einem ersten Betriebsmodus der Gasinhalt eines Raumes einmal umgesetzt wird, wobei, nachdem die komplette Gasmenge des Raumes einen Reinigungsschritt durchlaufen hat, in den zweiten Betriebsmodus geschaltet wird, in welchem nach einem ersten Durchlauf der gesamten Gasmenge der Reinigungsvorrichtung nur noch ein niedriger Reinigungseffekt erforderlich ist, da mit einer geringeren Kontamination des zu reinigenden Gases gerechnet werden kann.

[0066] Es kann vorgesehen sein, dass die Reinigungsvorrichtung eine den Elektroden strömungstechnisch nachgeschaltete Temperiereinrichtung aufweist, vorzugsweise wobei die Steuer- oder Regeleinheit dazu ausgebildet ist, die Temperiereinrichtung dermaßen anzusteuern oder zu regeln, dass eine Gastemperatur des die Reinigungsvorrichtung verlassenden Gases einstellbar ist.

[0067] So kann beispielsweise ein Klimagerät als Temperiereinrichtung vorgesehen sein, welche das gereinigte Gas anschließend auf eine vorgebbare Zieltemperatur einstellt und beispielsweise einem Innenraum eines Büros oder Wohnhauses zuführt.

[0068] Natürlich wäre es in umgekehrter Richtung auch möglich, das gereinigte Gas zu erwärmen, um es auf eine gewünschte Temperatur zu bringen.

[0069] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass eine Haltevorrichtung vorgesehen ist um die erste und/oder die zweite Elektrode zu tragen.

[0070] Diese Haltevorrichtung kann vorzugsweise einen Schnappverschluss aufweisen. Weiters kann beispielsweise ein Schnellverbindingssystem für die Spannungsversorgung, die erste und/oder die zweite Elektrode vorgesehen sein, wodurch eine einfache Austauschbarkeit der ersten und/oder der zweiten Elektrode umsetzbar ist.

[0071] Es kann auch vorgesehen sein, dass die vorliegende Erfindung mit einem aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungsbeispiel eines konventionellen Ozonisators (Ozongenerator) kombiniert wird, wobei zunächst beispielsweise der konventionelle Ozonisator eine Gasmenge und Oberflächen reinigt, wobei anschließend das entstandene Ozon nach einer Halbwertszeit, von beispielsweise 30 Minuten, abgebaut wird und vorzugsweise weiter mit der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung verfahren wird, welche ozonfrei arbeitet.

[0072] So könnte beispielsweise zunächst über die Erzeugung von Ozon ein Gas bzw. eine Luft einem Innenraum zugeführt werden, wobei das Ozon im Innenraum (in welchem sich natürlich keine Personen befinden dürfen) für die Oberflächenreinigung und/oder Schimmelbekämpfung genutzt werden kann und anschließend das entstandene Ozon nach einer Halbwertszeit, von beispielsweise 30 Minuten, abgebaut wird bevor sich Personen dem Innenraum Zutritt verschaffen.

[0073] Es kann vorgesehen sein, dass die Steuer- oder Regelvorrichtung mit einer Warnvorrichtung verbunden ist, wobei beispielsweise an einen Bediener ein Warnsignal ausgebar ist, sobald die Reinigungsvorrichtung inaktiv ist - beispielsweise durch ein anstehendes Wartungsintervall und/oder einen Defekt und/oder einen Stromausfall.

[0074] Diese Warnvorrichtung kann akustisch oder mittels optischem Signal funktionieren. Die Steuer- oder Regelvorrichtung mit einer Warnvorrichtung kann mittels kabelgebundener- oder kabelloser Verbindung realisiert werden, beispielsweise über Computer, Mobiltelefon oder Tablet.

[0075] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass eine Elektrodenfläche in einem Bereich zwischen 1 cm² und 100 m² liegt und besonders bevorzugt eine Größe von ca. ¼ m² aufweist.

[0076] Es kann vorgesehen sein, dass die Elektroden sich parallel gegenüberstehen und/oder in

einem Winkel von $\leq 359^\circ$ zu einander stehen und/oder die gleiche Fläche aufweisen oder im Verhältnis $\leq 1:10$ ausgelegt sind, bevorzugt im Verhältnis 1:1,5 ausgelegt sind.

[0077] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Elektrode (Gegenelektrode) in einem bestimmten Abstand gegenüber der ersten Elektrode platziert ist, vorzugsweise parallel.

[0078] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Elektrode (Gegenelektrode) geerdet ist.

[0079] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Elektrode (Gegenelektrode) mit Spannung beaufschlagbar ist.

[0080] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Elektrode an einer von der zweiten Elektrode abgewandten Seite zumindest einen weiteren Körper, vorzugsweise eine Vielzahl weiterer Körper, aufweist, welche zur Erzeugung eines inhomogenen, elektromagnetischen Feldes eine Oberfläche mit einer Vielzahl von Spitzen und/oder Fortsätzen besitzt, wobei an der von der zweiten Elektrode abgewandten Seite der ersten Elektrode eine dritte Elektrode angeordnet werden kann.

[0081] Entsprechend könnte die Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases modular erweitert werden.

[0082] Es kann vorgesehen sein, dass auf einem Grundträger ein Substrat aufgebracht wird, welches die Vielzahl von Körpern am Grundträger hält, wobei die Vielzahl von Körpern (beispielsweise die Elektrodenfasern) voneinander beabstandet sind.

[0083] Zwischen den einzelnen Körpern kann anschließend eine leitfähige Schicht (beispielsweise ein leitfähiger Lack) aufgetragen werden, welcher die Vielzahl von Körpern untereinander leitfähig verbindet.

[0084] Anschließend kann beispielsweise noch eine Deckschicht zum Schutze der leitfähigen Schicht oder der Vielzahl an Körpern aufgetragen werden (beispielsweise eine Teflonbeschichtung).

[0085] Das Substrat, welches als Träger der Vielzahl an Körpern fungiert, kann beispielsweise als Halbleiter ausgebildet sein und in einer Dicke von 0,01 mm bis 10 mm, vorzugsweise 0,1 bis 1 mm, vorliegen.

[0086] Vorzugsweise kann auch vorgesehen sein, dass die Gegenelektrode in einem Ultraschallbereich vibrierend ausgebildet ist (beispielsweise mit einer Frequenz von 20 kHz bis 10 GHz).

[0087] Es kann auch vorgesehen sein, die Erfindung mit einer Lichtquelle für UV-A-Licht und/oder UV-B-Licht und/oder UV-C-Licht kombiniert wird, um gegebenenfalls vorliegende Viren oder Bakterien abzutöten.

[0088] Es kann auch vorgesehen sein, dass eine-, oder beide Elektroden eine Mikrobentötende Oberfläche aufweist.

[0089] In gleicher Weise könnte beispielsweise eine Mikrowellenquelle oder eine Quelle für ein Desinfektionsmittel vorgesehen sein, wobei das Desinfektionsmittel beispielsweise in das zu reinigende Gas als Aerosol eingebracht werden könnte und/oder auf die Elektroden aufgebracht werden könnte.

[0090] Weiters wird Schutz begehrt für die Anordnung einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung in einem Deckenpaneel und/oder einer Wandverkleidung und/oder einem Bodenpaneel und/oder einer Liege und/oder einem Sitz, wobei vorzugsweise die Reinigungsvorrichtung in eine Kopfstütze integriert ist und/oder über einen Fortsatz das zu reinigende Gas der Reinigungsvorrichtung zuführbar ist.

[0091] Es kann vorgesehen sein, dass die Anordnung der Reinigungsvorrichtung freistehend und/oder portabel ausgebildet ist.

[0092] Eine entsprechende Anordnung hat beispielsweise den markanten Vorteil, dass eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung in bestehende Systeme nachgerüstet werden kann, wobei ein bestehendes Deckenpaneel durch eines mit einer Reinigungsvorrichtung ersetzt werden

könnte, ohne dass das Erscheinungsbild eines Raumes beeinflusst wird.

[0093] Es kann vorgesehen sein, dass die Reinigungsvorrichtung zumindest eine (vorzugsweise genormte) Außenabmessung ausweist, welche international genormten Schwebstofffiltern entspricht. Besonders bevorzugt eine Außenabmessung von 592 x 592 x 292 mm (Breite x Höhe x Tiefe).

Durch die Anpassung der Reinigungsvorrichtung an zumindest eine Außenabmessung eines Filtersystems kann es vorgesehen sein, dass die Reinigungsvorrichtung in bereits bestehende Filtersysteme eingesetzt werden kann, wobei der Filtereinsatz (beispielsweise eine EPA/HEPA/ULPA-Filter) aus dem Filtersystem entnommen wird und durch eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung ersetzt werden kann oder die Reinigungsvorrichtung je nach bedarf entnommen werden kann und durch einen herkömmlichen Filter ersetzt werden kann.

[0094] Ebenfalls wird Schutz begehrt für die Verwendung einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases, vorzugsweise einer Umgebungsluft, zumindest eines Gebäudeinnenraumes und/oder eines Fahrzeug-, oder Flugzeuginnenraumes.

[0095] Weitere Anwendungsbeispiele für die Verwendung einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung wären beispielsweise abgeschlossene Räume eines Fahrzeugs, Flugzeugs, eines Fluggerätes, eines Wasserfahrzeuges, einer Raumfahrtkabine, einer Raumstation, Fahrstühle, Arztpraxen, Operationssäle, Gebäudeinnenräume, Innenräume von medizinischen Einrichtungen oder Ähnlichem.

[0096] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Reinigungsvorrichtung bei abgeschlossenen Räumen von Arztpraxen, Operationssälen, Gebäudeinnenräumen und Innenräumen von medizinischen Einrichtungen in einem Deckenpaneel und/oder einer Wandverkleidung und/oder eines Bodenpaneels und/oder freistehend-, bzw. als portables Gerät verwendet wird.

[0097] Weiters ist eine Ausführungsform vorgesehen, in der die Reinigungsvorrichtung mit einer Liege- und/oder Sitzgelegenheit, beispielsweise einen Zahnarztstuhl, kombiniert werden kann, wobei an einer-, oder beiden Seiten der Kopflehne mittels Saugvorrichtung das zu entkeimende Gas eingesaugt und in die Reinigungsvorrichtung geleitet wird.

[0098] Diese Saugvorrichtung kann frei beweglich oder integriert ausgeführt sein. Eine Ausführungsform sieht auch vor, die Saugvorrichtung in einer an der Kopflehne des Stuhls oder Sessels angebrachten Auskragung (als Fortsatz) zu integrieren. Eine weitere Ausführungsform verwendet ein flexibles Ansaugrohr (als Fortsatz), welches gebogen und gekrümmt werden kann. Anwendungsbeispiele hierfür wären unter anderem Zahnarztstühle, Friseursessel, oder Sitzgelegenheiten in öffentlichen oder privaten Verkehrsmitteln.

[0099] Weiters kann eine Ausführungsform vorgesehen sein, in der die zweite Elektrode der Reinigungsvorrichtung durch Gegenstände und/oder Strukturen wie beispielsweise Innenraumwände gebildet wird, worauf sich, basierend auf dem Prinzip der Elektrostatik, die von der ersten Elektrode geladenen Partikel, Viren, Bakterien, Mikrobenbestandteile sowie auch kontaminierte Aerosole oder Tröpfchen absetzen können und dort anhaften.

[00100] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt:

[00101] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Reinigungsvorrichtung

[00102] Fig. 2 verschiedene Anordnungsbeispiele einer Reinigungsvorrichtung,

[00103] Fig. 3 ein Verwendungsbeispiel einer Reinigungsvorrichtung in einem Deckenpaneel,

[00104] Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel einer Reinigungsvorrichtung mit einem Zahnarztstuhl und

[00105] Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Reinigungsvorrichtung mit einem Zahnarztstuhl.

[00106] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung einer Reinigungsvorrichtung 1. Die Reinigungsvorrichtung 1 weist dabei eine erste Elektrode 3 auf und eine der ersten Elektrode 3 gegenüberliegende zweite Elektrode 4.

[00107] Die erste Elektrode 3 und die zweite Elektrode 4 sind in diesem Ausführungsbeispiel elektrisch mit einer Spannungsquelle 7 verbunden, wobei die gezeigte Spannungsquelle 7 dieses Ausführungsbeispiels mit einer Steuer- oder Regeleinheit 8 gekoppelt ist.

[00108] Die erste Elektrode 3 dieses Ausführungsbeispiels weist eine Vielzahl an Körpern 5 auf, welche Körper 5 zum Erzeugen eines inhomogenen, elektrischen Feldes eine Oberfläche mit einer Vielzahl von Spitzen 6 bilden.

[00109] Die Vielzahl an Körpern 5 dieses Ausführungsbeispiels der ersten Elektrode 3 sind als Elektrodenfasern ausgebildet, welche sich mit einer Längserstreckung von der ersten Elektrode 3 in Richtung der zweiten Elektrode 4 erstrecken und am entfernten Ende zur ersten Elektrode 3 eine Spitze 6 aufweisen.

[00110] Die erste Elektrode 3 ist durch einen Schichtaufbau aufgebaut, wobei auf ein Trägerelement 16 über ein elektrisch leitfähiges Substrat 17 die Elektrodenfasern 9 gehalten werden.

[00111] Das Trägerelement 16 kann aus einem nichtleitenden oder schwach leitenden Werkstoff oder einem Halbleiter gefertigt sein, worauf das Substrat 17 beispielsweise in Form eines Lackes, welcher leitfähig ist, aufgetragen werden kann und die Elektrodenfasern 9 eingebettet werden können.

[00112] Des Weiteren umfasst die erste Elektrode 3 eine Beschichtung 10, welche auf das leitfähige Substrat 17 aufgebracht wurde und (hier nicht ersichtlich) die Elektrodenfasern umschließt.

[00113] Die Beschichtung 10 dieses Ausführungsbeispiels ist durch einen Teflon-Werkstoff umgesetzt, welcher das Substrat 17 abdeckt sowie die Oberfläche der Elektrodenfasern 9, ausgenommen der Spitzen 6 der Elektrodenfasern 9.

[00114] Die Spitzen 6 der Elektrodenfasern 9 sind beschichtungsfrei ausgebildet, um die Dipolwirkung der Elektrodenfasern 9 nicht zu beeinflussen, welche durch den Spannungsaufbau zwischen der zweiten Elektrode 4 und der ersten Elektrode 3 (genauer gesagt: dem Substrat 17) gebildet wird.

[00115] Die Elektrodenfasern 9 dieses Ausführungsbeispiels sind aus einem Polyamidwerkstoff gebildet, welcher durch die Beschichtung 10 umschlossen wird.

[00116] Die zweite Elektrode 4 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Flüssigkeitsbad 13 - genauer gesagt: Wasserbad 14 - umgesetzt und mit der Spannungsquelle 7 verbunden.

[00117] Zwischen der ersten Elektrode 3 und der zweiten Elektrode 4 bildet sich ein Strömungskanal, welcher durch eine Luft 2 durchflossen werden kann, wobei zur Förderung eines Luftstromes die Leiteinrichtung 12 mit dem Ventilator 11 vorgesehen ist.

[00118] Während des Reinigungsvorganges wird nun eine Spannung zwischen der ersten Elektrode 3 und der zweiten Elektrode 4 aufgebaut, wodurch sich an den Spitzen 6 der Elektrodenfasern 9 Dipole bilden, was dazu führt, dass sich in der Luft 2 enthaltende Teilchen, Viren oder Bakterien entweder bei der Durchströmung des Strömungskanals an der ersten Elektrode 3 absetzen oder von dieser in das Wasserbad 14 (oder der zweiten Elektrode 4) abgestoßen werden und durch das Wasserbad 14 aufgenommen werden.

[00119] Durch die gebildete Spannung an den Elektroden 3, 4 können die abgeschiedenen Teilchen - sofern sie Bakterien oder Viren enthalten - abgetötet werden.

[00120] Am gegenüberliegenden Ende des Strömungskanals zwischen der ersten Elektrode 3 und der zweiten Elektrode 4 von der Leiteinrichtung 11 kann nun anschließend eine gereinigte Luft entnommen werden oder beispielsweise einem Raum zugeführt werden.

[00121] Fig. 2 zeigt verschiedene Anwendungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung, wobei die Reinigungsvorrichtung 1 beispielsweise in ein Deckenpaneel 15 integriert

werden könnte oder seine Anwendung in einer Wandverkleidung 19 finden kann.

[00122] Weiters könnte auch die Reinigungsvorrichtung 1 als unabhängiges Bauteil gefertigt werden, welches im Raum aufgestellt werden kann (beispielsweise zu sehen auf dem dargestellten Tisch).

[00123] Auch die Anwendung einer Reinigungsvorrichtung 1 gemäß eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels in einem Lüftungsrohr 18 eines Belüftungssystems eines Gebäudes ist durchaus denkbar.

[00124] Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Reinigungsvorrichtung 1 im Zusammenhang mit einem Deckenpaneel 15.

[00125] Hierbei wird vom Deckenpaneel - genauer gesagt: von einem Axialventilator 11 - Luft aus einem Innenraum 20 angesaugt und über die Leitvorrichtung 12 der Reinigungsvorrichtung 1 zugeführt.

[00126] Durch die Reinigungsvorrichtung 1 kann anschließend die zugeführte Luft 2 von Verunreinigungen, Schwebeteilchen, Bakterien oder Tieren befreit werden und anschließend über einen weiteren Axialventilator 11 wieder dem Innenraum 20 zugeführt werden.

[00127] Auch die Anwendung von mehreren Reinigungsvorrichtungen, welche in Serie angeordnet sind, ist durchaus denkbar. Auch eine parallele Anordnung der Reinigungsvorrichtung, wobei eine geringere Durchströmungsgeschwindigkeit gewählt werden kann, ist durchaus denkbar.

[00128] Fig. 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Reinigungsvorrichtung 1 mit einem Zahnarztstuhl 21 kombiniert ist, wobei an beiden Seiten der Kopflehne mittels Saugvorrichtung das zu entkeimende Gas eingesaugt und in die Reinigungsvorrichtung 1 geleitet wird.

[00129] Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Reinigungsvorrichtung 1 mit einem Zahnarztstuhl 21 kombiniert ist, wobei eine Saugvorrichtung frei beweglich ausgeführt ist.

[00130] Eine Ausführungsform sieht auch vor, die Saugvorrichtung in einer an der Kopflehne des Stuhls oder Sessels angebrachten Auskragung zu integrieren. Alternativ kann ein flexibles Ansaugrohr, welches gebogen und gekrümmt werden kann, ein zu reinigendes Gas absaugen und der Reinigungsvorrichtung 1 zuführen.

BEZUGSZEICHENLISTE:

- 1 Reinigungsvorrichtung
- 2 Luft
- 3 erste Elektrode
- 4 zweite Elektrode
- 5 Körper
- 6 Spitze
- 7 Spannungsquelle
- 8 Steuer- oder Regeleinheit
- 9 Elektrodenfasern
- 10 Beschichtung
- 11 Ventilator
- 12 Leiteinrichtung
- 13 Flüssigkeitsbad
- 14 Wasserbad
- 15 Deckenpaneel
- 16 Trägerelement
- 17 Substrat
- 18 Lüftungsrohr
- 19 Wandverkleidung
- 20 Innenraum
- 21 Zahnarztstuhl

Ansprüche

1. Reinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Gases, insbesondere Luft (2), umfassend:
 - eine erste Elektrode (3), welche mit zumindest einem Körper (5), vorzugsweise einer Vielzahl von Körpern (5), besetzt ist, wobei der zumindest eine Körper (5) zum Erzeugen eines inhomogenen elektromagnetischen Felds eine Oberfläche mit einer Vielzahl von Spitzen (6) und/oder Fortsätzen besitzt,
 - eine der ersten Elektrode (3), vorzugsweise gegenüberliegende, zweite Elektrode (4) und
 - einer mit der ersten Elektrode (3) und/oder der zweiten Elektrode (4) elektrisch verbundene Spannungsquelle (7), mithilfe welcher Spannungsquelle (7) zwischen der ersten Elektrode (3) und der zweiten Elektrode (4) eine Spannung aufbaubar ist.
2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Steuer- oder Regelvorrichtung (8) vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, die zwischen erster Elektrode (3) und zweiter Elektrode (4) angelegte Spannung zu variieren, sodass vorzugsweise keine Corona Entladung an Spitzen (6) und/oder Fortsätzen entsteht.
3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Steuer- oder Regelvorrichtung (8) dazu ausgebildet ist, eine Reinigungsleistung der Reinigungsvorrichtung (1) unter Berücksichtigung einer Temperatur und/oder einer Feuchtigkeit und/oder eines Ozongehalts und/oder eines Beladungsgrades und/oder Drucks des Gases - vorzugsweise unter Verwendung eines mit der Steuer- oder Regeleinheit (8) verbundenen oder verbindbaren Temperatur- und/oder Ozon- und/oder Partikulat- und/oder Druck- und/oder Feuchtigkeitssensors - zu variieren.
4. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Regelvorrichtung (8) dazu ausgebildet ist, die Reinigungsleistung der Reinigungsvorrichtung (1) durch Variieren zumindest eines der folgenden zu steuern oder zu regeln: eine zwischen erster Elektrode (3) und zweiter Elektrode (4) angelegte Spannung, Veränderung der Polarität der Spannung, Abschalten von einem oder mehreren Elektrodenpaaren, falls mehrere Elektrodenpaare vorhanden sind, Variieren eines Abstandes zwischen der ersten und der zweiten Elektrode, Kühlen oder Heizen des zu reinigenden Gases, Veränderung einer Durchflussgeschwindigkeit des zu reinigenden Gases zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode, Verändern einer Feuchtigkeit des zu reinigenden Gases.
5. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der die erste Elektrode (3) besetzende zumindest eine Körper (5) durch einen nicht oder schwach leitenden Werkstoff - vorzugsweise Polyamid - ausgebildet ist.
6. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der die erste Elektrode (3) besetzende zumindest eine Körper (5) eine Vielzahl an - vorzugsweise senkrecht - abstehender Elektrodenfasern (9) und/oder Elektrodenstäbchen aufweist.
7. Reinigungsvorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, wobei der zumindest eine Körper (5) - vorzugsweise die Elektrodenfasern (9) und/oder die Elektrodenstäbchen - eine Beschichtung (10) durch einen nicht leitenden Beschichtungswerkstoff, besonders bevorzugt Teflon, aufweisen.
8. Reinigungsvorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, wobei die am zumindest einen Körper (5) - vorzugsweise an den Elektrodenfasern (9) und/oder Elektrodenstäbchen - angeordnete Beschichtung (10) den Basiswerkstoff an Spitzen (6) und/oder Fortsätzen gegenüber der zweiten Elektrode (4) freistehend ausgebildet ist.
9. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Elektrode (4) sich mit einem definierten Abstand entlang der ersten Elektrode (3) erstreckt, wobei durch den definierten Abstand zwischen der ersten Elektrode (3) und der zweiten Elektrode (4) ein Strömungskanal für das Gas gebildet wird.
10. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine - vorzugsweise einen Ventilator (11) aufweisende - Leitvorrichtung (12) vorge-

sehen ist, um das zu reinigende Gas zwischen der ersten Elektrode (3) und der zweiten Elektrode (4) durch den Strömungskanal zu leiten.

11. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die Vielzahl von Spitzen (6) und/oder Fortsätzen von der ersten Elektrode (3) in Richtung der zweiten Elektrode (4) mit einer Länge zwischen 0,5 und 40 mm, vorzugsweise 1 und 20 mm, besonders bevorzugt 1 und 5 mm, abheben.
12. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die Vielzahl von Spitzen (6) und/oder Fortsätzen von der ersten Elektrode (3) in Richtung der zweiten Elektrode (4) mit unterschiedlichen Längen erstrecken.
13. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Elektrode (4) durch wenigstens ein Flüssigkeitsbad (13), vorzugsweise ein Wasserbad (14), ausgebildet ist.
14. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reinigungsvorrichtung (1) eine, vorzugsweise den Elektroden (3, 4) strömungstechnisch vorgeschaltete, Filtrationsvorrichtung aufweist.
15. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reinigungsvorrichtung (1) eine Heizvorrichtung aufweist, vorzugsweise wobei die Steuer- oder Regevorrichtung (8) dazu ausgebildet ist, eine Heizleistung der Heizvorrichtung zu steuern oder zu regeln.
16. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reinigungsvorrichtung (1) zumindest eine Außenabmessung ausweist, welche international genormten Schwebstofffiltern entspricht.
17. Reinigungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reinigungsvorrichtung (1) eine den Elektroden (3, 4) strömungstechnisch nachgeschaltete Temperiervorrichtung aufweist, vorzugsweise wobei die Steuer- oder Regevorrichtung (8) dazu ausgebildet ist, die Temperiervorrichtung dermaßen anzusteuern oder zu regeln, so dass eine Gastemperatur des die Reinigungsvorrichtung (1) verlassenden Gases einstellbar ist.
18. Anordnung einer Reinigungsvorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche in einem Deckenpanel (15) und/oder einer Wandverkleidung (19) und/oder einem Bodenpaneel und/oder einer Liege und/oder einem Sitz, wobei vorzugsweise die Reinigungsvorrichtung (1) in eine Kopfstütze integriert ist und/oder über einen Fortsatz das zu reinigende Gas der Reinigungsvorrichtung (1) zuführbar ist.
19. Verwendung einer Reinigungsvorrichtung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17 zum Reinigen eines Gases, vorzugsweise einer Umgebungsluft (2), zumindest eines Gebäudeinnenraumes, eines Fahrzeuginnenraumes, in abgeschlossenen Räumen von Fahrzeugen, Fluggeräten, Wasserfahrzeugen, Raumfahrtkabinen, Raumstationen, Fahrstühlen, Arztpraxen, Operationssälen, Gebäudeinnenräumen und/oder Innenräumen von medizinischen Einrichtungen.
20. Verwendung nach Anspruch 19, wobei die Reinigungsvorrichtung (1) in einem Deckenpanel (15) und/oder einer Wandverkleidung (19) und/oder freistehend und/oder portabel verwendet wird.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

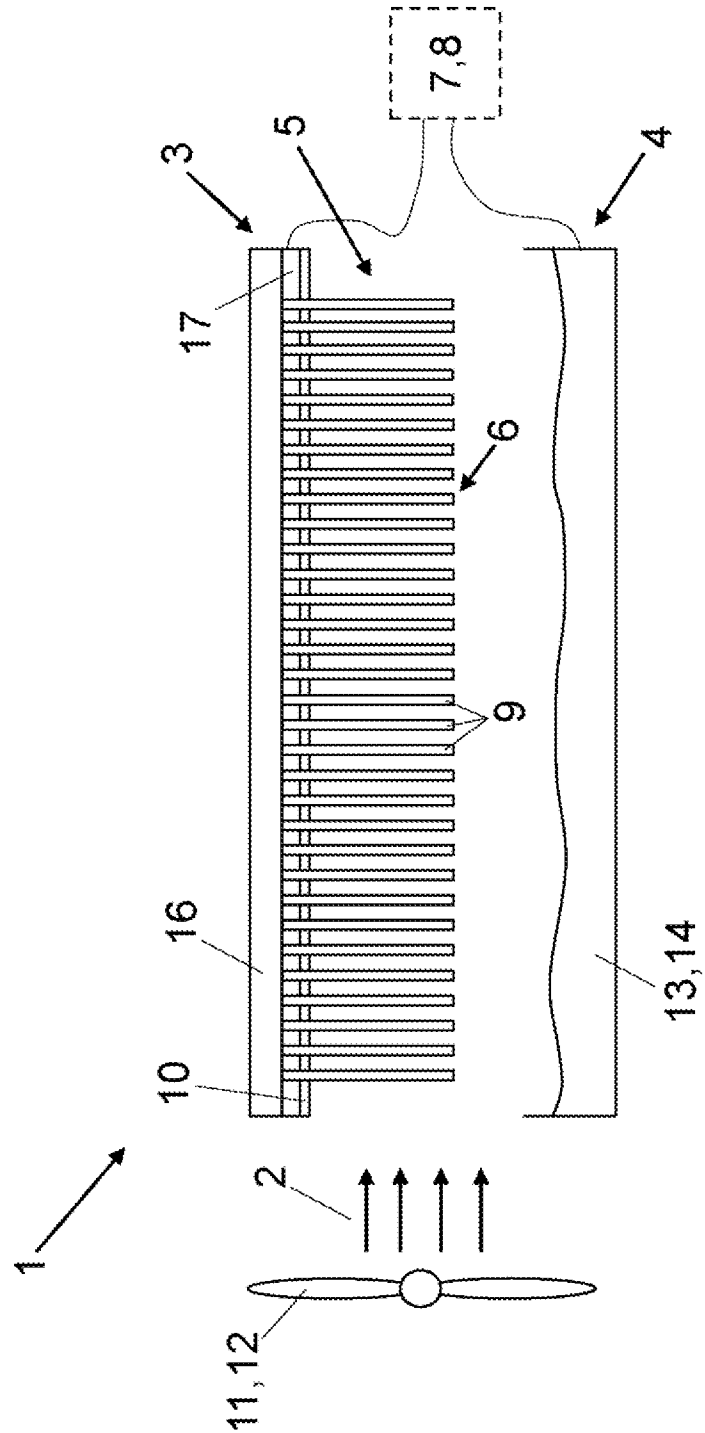


Fig. 2

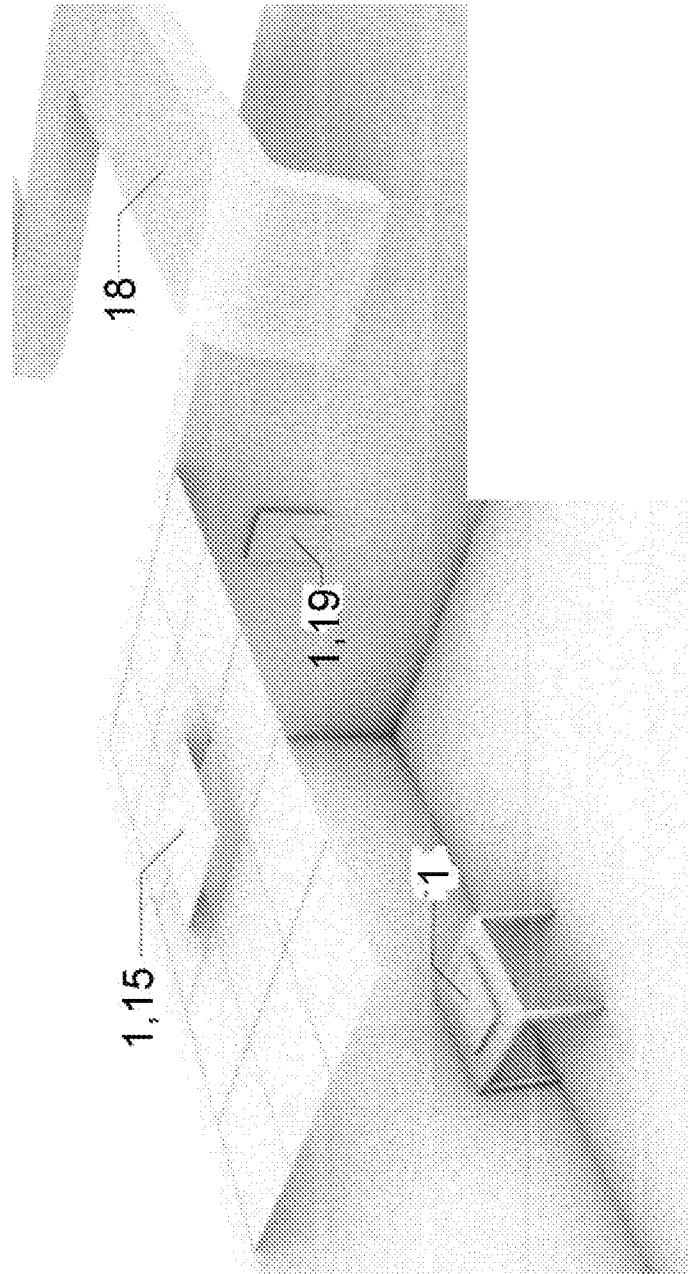


Fig. 3

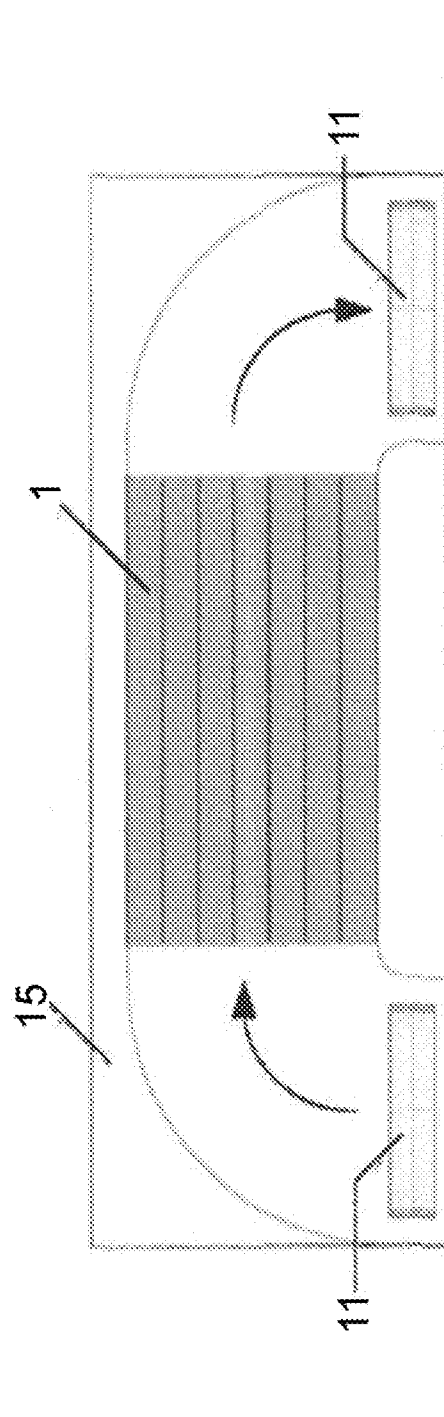


Fig. 4

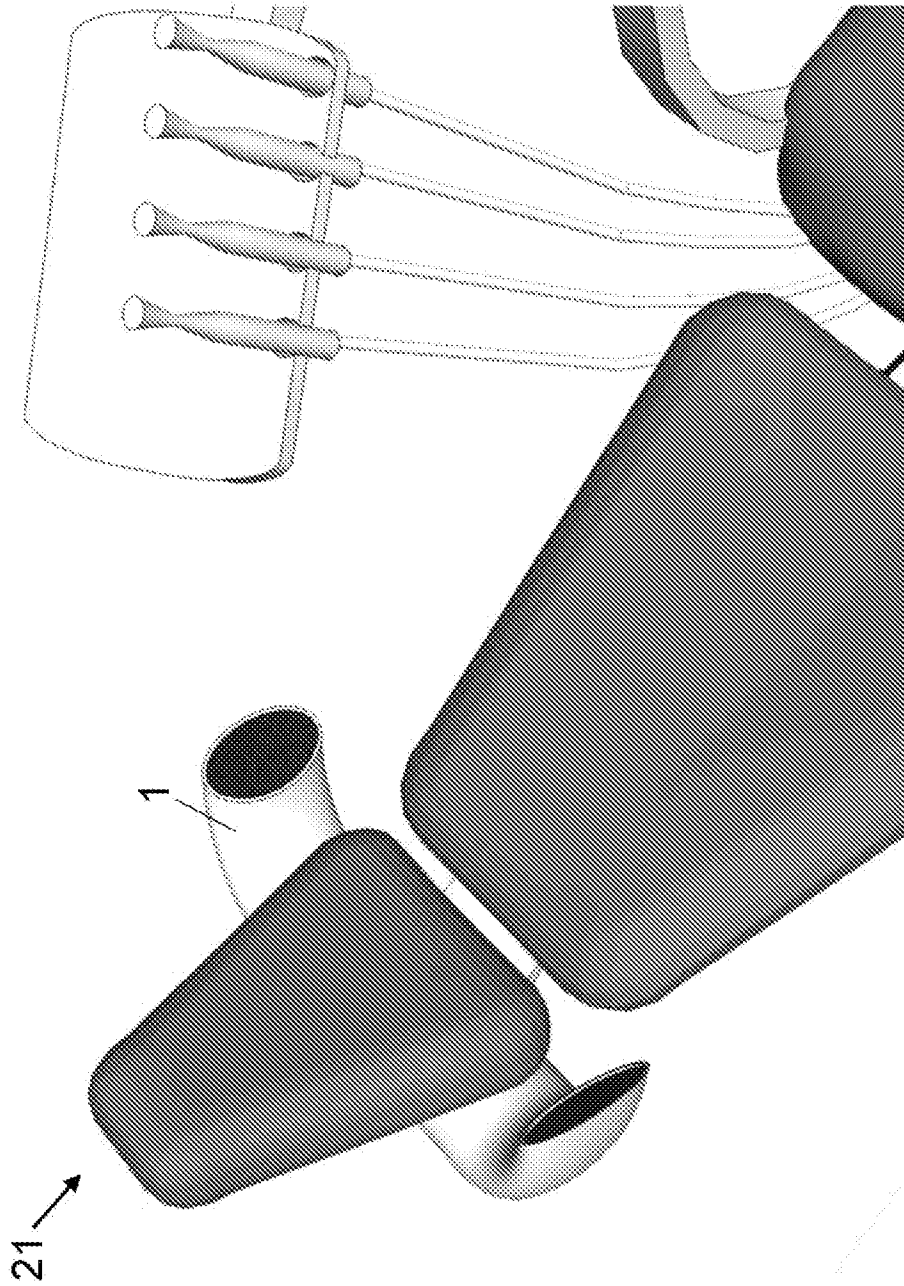
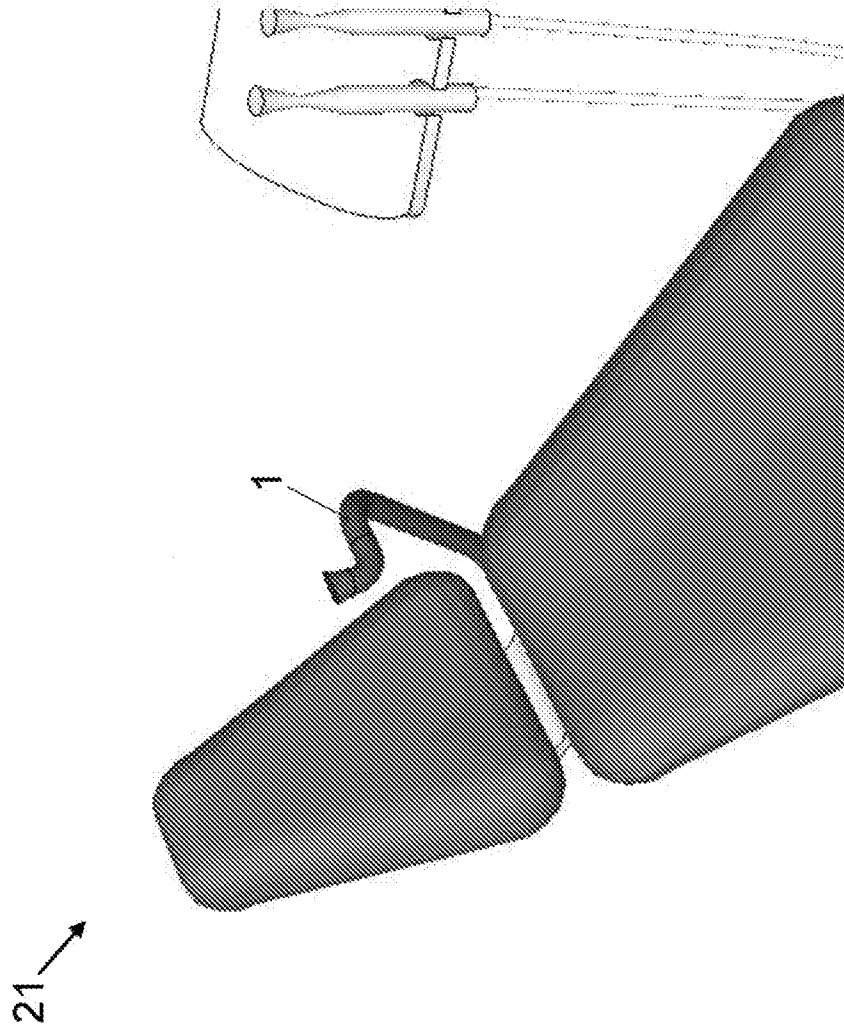


Fig. 5



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B03C 3/40 (2006.01); B03C 3/41 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: B03C 3/40 (2013.01); B03C 3/41 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B03C		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPDOC, TXTnn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 02.08.2021 eingereichten Ansprüchen 1-20 erstellt.		
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102007025416 B3 (OP DE LAAK MARCEL) 23. Oktober 2008 (23.10.2008) gesamtes Dokument	1, 2, 9-20
Y		3, 4
X	WO 2016147127 A1 (WOCO IND GMBH) 22. September 2016 (22.09.2016) gesamtes Dokument	1, 2, 7, 9-20
X	US 4670026 A (HOENIG) 02. Juni 1987 (02.06.1987) gesamtes Dokument	1, 2, 7
X	FR 2493184 A1 (NOGLER & DAUM ELTAC) 07. Mai 1982 (07.05.1982) gesamtes Dokument	1, 2, 5, 6, 8-20
X	EP 0185966 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 02. Juli 1986 (02.07.1986) gesamtes Dokument	1, 2, 4, 9-20
X	DE 102015104168 A1 (WOCO IND GMBH) 22. September 2016 (22.09.2016) gesamtes Dokument	1, 2, 6, 7, 9-20
X	WO 2015082522 A1 (MAYER THOMAS) 11. Juni 2015 (11.06.2015) gesamtes Dokument	1, 2, 9-20
Y	DE 3525557 A1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 30. Januar 1986 (30.01.1986) gesamtes Dokument	3, 4
Datum der Beendigung der Recherche: 19.06.2023		
Seite 1 von 1		
Prüfer(in): WAGNER Sascha		
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		