



(10) **AT 514378 A1 2014-12-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50385/2013 (51) Int. Cl.: **B03C 3/28** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 12.06.2013 **B03C 3/88** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2014

(56) Entgegenhaltungen:
DE 29802039 U1
DE 69613038 T2
US 4133652 A
GB 733984 A

(71) Patentanmelder:
AIT Austrian Institute of Technology Ges.m.b.H.
1220 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Himmelstoss Felix Dipl.Ing. Dr.
2351 Wr. Neudorf (AT)
Brauner Georg Dipl.Ing.
3400 Klosterneuburg (AT)

(74) Vertreter:
WILDHACK & JELLINEK PATENTANWÄLTE
OG
WIEN

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Luftreinigung mit Reibungselektrizität**

(57) Die Aufgabe, die Luft in einem Raum von Partikeln zu reinigen, wird erfindungsgemäß dadurch bewerkstelligt, dass auf einem Isolator durch Reibung mit einem anderen Isolator eine Ladung (Spannung) aufgebaut wird, und durch diese sich Staubpartikel aus der umgebenden Luft auf dem Isolator festsetzen, die damit aus der Raumluft entfernt werden. Gleichzeitig wird eine Desinfektion durch Bestrahlung mit UV- Licht durchgeführt. Dabei wird/werden auf einer Platte aus Isolierstoff ein oder mehrere Besen oder Pinsel bewegt. Dabei wird oder werden der oder die Besen/Pinsel rotatorisch durch eine rotierende Maschine, oder durch eine Linearmaschine, eine oszillierende Maschine oder durch eine mechanische Umsetzung aus einer Drehbewegung bewegt. Der große Vorteil dieses Verfahrens und der Vorrichtung ist, dass keine Hochspannungserzeugung mit einem Netzteil und mit den damit verbundenen Gefahren erforderlich ist.

AT 514378 A1 2014-12-15

Zusammenfassung:

Die Aufgabe, die Luft in einem Raum von Partikeln zu reinigen, wird erfindungsgemäß dadurch bewerkstelligt, dass auf einem Isolator durch Reibung mit einem anderen Isolator eine Ladung (Spannung) aufgebaut wird, und durch diese sich Staubpartikel aus der umgebenden Luft auf dem Isolator festsetzen, die damit aus der Raumluft entfernt werden. Gleichzeitig wird eine Desinfektion durch Bestrahlung mit UV-Licht durchgeführt.

Dabei wird/werden auf einer Platte aus Isolierstoff ein oder mehrere Besen oder Pinsel bewegt. Dabei wird oder werden der oder die Besen/Pinsel rotatorisch durch eine rotierende Maschine, oder durch eine Linearmaschine, eine oszillierende Maschine oder durch eine mechanische Umsetzung aus einer Drehbewegung bewegt.

Der große Vorteil dieses Verfahrens und der Vorrichtung ist, dass keine Hochspannungserzeugung mit einem Netzteil und mit den damit verbundenen Gefahren erforderlich ist.

Verfahren und Vorrichtung zur Luftreinigung mit Reibungselektrizität

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Luftreinigung und darauf aufbauend eine Vorrichtung zur Luftreinigung.

Das Problem der Luftreinigung ist besonders in Industriegebieten und Ballungsräumen in Wohn- und Arbeitsräumen dringend. Bei Neubauten können im Rahmen der Vorrichtungen zur Heizung und Kühlung entsprechende Maßnahmen vorgesehen werden. Bei Altbauten sind einfache Geräte zur Luftreinigung, d.h. zur Entfernung von Staub, Pollen und Pilzsporen gefragt.

Es ist bekannt und nachgewiesen, dass elektrisch geladene Oberflächen Staub anziehen. Im Rahmen dieser Anmeldung werden ein Verfahren und mögliche darauf aufbauende Vorrichtungen zur einfachen und doch effizienten Luftreinigung gezeigt.

Weiters ist es sinnvoll, gleichzeitig eine Desinfektion durchzuführen. Am Staub sind Viren und Bakterien angelagert, die Krankheiten hervorrufen können. Besonders in Räumen mit Personenverkehr kann es besonders in der Winterzeit zu starker Belastung mit diesen Keimen und Viren kommen.

Das Verfahren zur Luftreinigung baut dabei auf dem Phänomen der Triboelektrizität auf. Es ist seit alters her bekannt, dass, wenn man bestimmte Gegenstände aneinander reibt, Elektrizität entsteht. Aus der triboelektrischen Reihe lassen sich passende Materialien bestimmen, um eine hohe statische Elektrizität zu erzielen. Nachteilig bei dieser Methode der Hochspannungserzeugung ist die Abhängigkeit der erzielten Spannung von der Temperatur und Feuchtigkeit der umgebenden Luft. Bei trockenen Räumen wird dieses Verfahren besser wirken als bei feuchten.

Die Desinfektion geschieht am einfachsten mittels UV-Dioden oder UV-Laserdioden. Es gibt auch die Möglichkeit UV-Strahlung mittels Gasentladungsröhren zu erzeugen. Gegenüber der Erzeugung mit Halbleitern wird dafür (zumindest für die Zündung der Röhre) eine hohe Spannung benötigt, die ein Gefahrenpotential darstellt und den Vorteil der Erzeugung der Spannung über die Reibung zunichte macht.

Eine mögliche Vorrichtung, die auf diesem Konzept beruht, besteht aus einer Platte aus gut isolierendem Material z.B. Glas oder Acrylglas, auf dem ein Fell oder ein oder mehrere Besen/Bürste/n bewegt wird/werden. Die Bewegung kann dabei rotatorisch oder linear sein. Die Platte kann bemalt oder bedruckt sein, vorzugsweise auf ihrer Rückseite, um Abschabung zu vermeiden.

Die Rotationsbewegung kann leicht z.B. mit einem permanent erregten Gleichstrommotor (mit und ohne Getriebe) oder mit einem so genannten bürstenlosen

Gleichstrommotor (oder Schrittmotor) erfolgen. Die Verbindung Rotor zu Besen sollte aus Isolationsmaterial bestehen. Es genügt dabei, mit dem Besen od. dgl. nur einen Teil der Platte zu überstreichen.

Die Linearbewegung kann durch einen Linearmotor, Tauchspulenmotor, mittels einer Umsetzung aus einer Drehbewegung eines Rotationsmotors, z.B. wie bei einer Stoßmaschine oder Kurzhobelmaschine, oder durch ein Linearlager mit Zahnriemenantrieb und rotierender Maschine geschehen. Die Linearbewegung kann dabei über die Platte hinausgehen. So kann der Staub gleich in einen dafür vorgesehenen Behälter transportiert werden, in dem sich eine Matte (aus flauschigem Material) befindet, die die Teilchen festhält.

Ein weitere Art von Maschinen, wenn nur kurze Hübe erforderlich sind, sind oszillatorische Motoren.

Die UV-Dioden sind an den Bürsten od. dgl. montiert und strahlen auf die darunter liegende Fläche. Das UV-Licht (besonders UV-C Strahlung) führt zu einer Aufspaltung der DNA und damit zur Zerstörung der lebenden Organismen. Untersuchungen zeigen, dass es dabei wirkungsvoller ist, die UV-Strahlung zu pulsen und nicht kontinuierlich zu bestrahlen. Die erforderliche Spannung ist bei der Verwendung von UV-Dioden oder UV-Laserdioden weit unterhalb der gefährlichen Berührspannung. Bei der Anordnung der Dioden ist es wichtig, dass es nicht möglich ist, in den Strahlengang zu schauen.

Der große Vorteil dieses Verfahrens und der Vorrichtung ist, dass keine Hochspannungserzeugung mit einem Netzteil und mit den damit verbundenen Gefahren erforderlich ist.

Die Aufgabe, die Luft in einem Raum von Partikeln zu reinigen, wird erfindungsgemäß dadurch bewerkstelligt, dass auf einem Isolator durch Reibung mit einem anderen Isolator eine Ladung (Spannung) aufgebaut wird, und durch diese sich Staubpartikel aus der umgebenden Luft auf dem Isolator festsetzen, die damit aus der Raumluft entfernt werden.

Gleichzeitig wird eine Desinfektion durch Bestrahlung mit UV-Licht durchgeführt. Dabei wird/werden auf einer Platte aus Isolierstoff ein oder mehrere Besen oder Pinsel bewegt, auf dem/denen eine oder mehrere mit konstantem oder pulsartigem Strom durchflossene UV-Diode/n oder UV-Laserdiode/n montiert ist/sind. Dabei wird oder werden der oder die Besen/Pinsel rotatorisch durch eine rotierende Maschine, oder durch eine Linearmaschine, eine oszillierende Maschine oder durch eine mechanische Umsetzung aus einer Drehbewegung bewegt. Dabei kann gelten, dass der oder die Besen/Pinsel über die Platte hinausbewegt wird/werden, sodass so der sich ansammelnde Staub in eine Auffangvorrichtung geschoben wird, wobei die Auffangvorrichtung mit staubfesthaltendem Material gefüllt sein kann. Dabei kann die

Auffangvorrichtung mit einer oder mehreren mit konstantem oder pulsartigem Strom durchflossenen UV-Diode/n oder UV-Laserdiode/n bestrahlt werden. Die Vorrichtung ist mit einer Abdeckung versehen, die ein Berühren des/r Besens/Besen bzw. des Pinsels/Pinsel im Betrieb verhindert. Die Vorrichtung wird über Batterien oder über ein potentialgetrenntes Netzteil versorgt. Die Erzeugung der UV-Strahlung kann getrennt ein- und ausschaltbar sein.

Zusammenfassend sei die Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen nachfolgend erläutert:

Gegenstand der Erfindung ist ein neuartiges Luftreinigungs-, insbesondere – entstaubungsverfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, dass auf einem, beispielsweise plattenförmigen, Isolator durch Reibung mit einem anderen Isolator eine Ladung (Spannung) aufgebaut wird, durch welche Staubpartikel aus der umgebenden Luft in Richtung Isolator bewegt werden und sich auf dessen Oberfläche absetzen und so aus der Raumluft entfernt werden, und dass gleichzeitig eine Desinfektion durch Bestrahlung der sich bewegenden Staubteilchen mit UV-Licht durchgeführt wird.

Weiterer Erfindungsgegenstand ist eine Luftreinigungs-Vorrichtung zur Durchführung des eben genannten Luftreinigungs-Verfahrens, das dadurch gekennzeichnet ist, dass auf einer Platte aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere aus einem Isolierstoff, ein oder mehrere deren Oberfläche kontaktierender Besen oder Pinsel, bevorzugt deren Oberfläche überstreichend, bewegt wird/werden, auf dem/denen eine oder mehrere mit konstantem oder pulsartigem Strom durchflossene, ihre Strahlung auf die genannte Oberfläche der Platte richtende UV-Diode/n oder UV-Laserdiode/n montiert ist/sind.

Im Rahmen der Erfindung sind die folgenden Ausführungsformen von Luftreinigungs-Vorrichtungen besonders bevorzugt.

So kann vorgesehen sein, dass der oder die Besen oder Pinsel mittels einer rotierenden Maschine rotatorisch bewegt wird/werden, oder dass der oder die Besen oder Pinsel mittels einer sich translatorisch bewegenden Linearmaschine, einer derartigen oszillierenden Maschine oder durch eine mechanische Umsetzung aus einer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung translatorisch bewegt wird/werden.

Weiters ist eine Vorrichtung günstig, bei welcher der oder die Besen oder Pinsel über die Oberfläche der Platte hinausbewegt wird/werden, wodurch der von der Platte entfernte, sich dort ansammelnde Staub in eine Staub-Auffangvorrichtung geschoben wird, wobei es von besonderem Vorteil ist, wenn die Staub-Auffangvorrichtung mit einem staubfesthaltenden, beispielsweise permanent klebrigen, Material gefüllt oder ausgekleidet ist.

An Stelle einer staubfesthaltenden Füllung oder Auskleidung kann auch vorgesehen sein, dass die Staub-Auffangvorrichtung selbst mit einer oder mehreren mit konstantem oder pulsartigem Strom durchflossenen UV-Diode/n oder UV-Laserdiode/n bestrahlbar ist.

Zur Verhütung von Schäden ist es günstig, wenn die Luftreinigungs-Vorrichtung mit einer Schutzabdeckung versehen ist, die ein Berühren des/r Besens/Besen bzw. Pinsels/Pinsel während des Betriebs derselben verhindert.

Was die Versorgung der neuen Vorrichtung mit Strom betrifft, so hat es sich als günstig erwiesen, wenn sie über Batterien oder über ein potentialgetrenntes Netzteil mit Strom versorgbar ist.

Schließlich ist noch zu erwähnen, dass es vorteilhaft sein kann, wenn die Erzeugung der UV-Strahlung für die einzelnen Besen oder Pinsel getrennt bzw. individuell ein- und ausschaltbar ist und dass weiters die Erzeugung der UV-Strahlung für die Besen oder Pinsel einerseits und für die Staub-Auffangvorrichtung andererseits gesondert ein- und ausschaltbar ist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Luftreinigung dadurch gekennzeichnet, dass auf einem, beispielsweise plattenförmigen, Isolator durch Reibung mit einem anderen Isolator eine Ladung (Spannung) aufgebaut wird, durch welche Staubpartikel aus der umgebenden Luft in Richtung Isolator bewegt werden und sich auf dessen Oberfläche absetzen und so aus der Raumluft entfernt werden, und dass gleichzeitig eine Desinfektion durch Bestrahlung der sich bewegenden Staubteilchen mit UV-Licht durchgeführt wird.
2. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß dem Luftreinigungs-Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Platte aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere aus einem Isolierstoff, ein oder mehrere deren Oberfläche kontaktierender Besen oder Pinsel, bevorzugt deren Oberfläche überstreichend, bewegt wird/werden, auf dem/denen eine oder mehrere mit konstantem oder pulsartigem Strom durchflossene, ihre Strahlung auf die genannte Oberfläche der Platte richtende UV-Diode/n oder UV-Laserdiode/n montiert ist/sind.
3. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Besen oder Pinsel mittels einer rotierenden Maschine rotatorisch bewegt wird/werden.
4. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Besen oder Pinsel mittels einer sich translatorisch bewegenden Linearmaschine, einer derartigen oszillierenden Maschine oder durch eine mechanische Umsetzung aus einer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung translatorisch bewegt wird/werden.
5. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Besen oder Pinsel über die Oberfläche der Platte hinausbewegt wird/werden, wodurch der von der Platte entfernte, sich dort ansammelnde Staub in eine Staub-Auffangvorrichtung geschoben wird.
6. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Staub-Auffangvorrichtung mit einem staubfesthaltenden, beispielsweise permanent klebrigen, Material gefüllt oder ausgekleidet ist.

7. Vorrichtung zu Luftreinigung gemäß Anspruch 5 oder 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Staub-Auffangvorrichtung selbst mit einer oder mehreren mit konstantem oder pulsartigem Strom durchflossenen UV-Diode/n oder UV-Laserdiode/n bestrahlbar ist.
8. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einer Schutzabdeckung versehen ist, die ein Berühren des/r Besens/Besen bzw. Pinsels/Pinsel während des Betriebs derselben verhindert.
9. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass sie über Batterien oder über ein potentialgetrenntes Netzteil mit Strom versorgbar ist.
10. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass die Erzeugung der UV-Strahlung für die einzelnen Besen oder Pinsel getrennt bzw. individuell ein- und ausschaltbar ist und dass weiters die Erzeugung der UV-Strahlung für die Besen oder Pinsel einerseits und für die Staub-Auffangvorrichtung andererseits gesondert ein- und ausschaltbar ist.

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B03C 3/28 (2006.01); B03C 3/88 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B03C 3/28 (2013.01); B03C 3/88 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B03C, B01D
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, PAJ, TXTG, Espacenet, Internet

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **12.06.2013** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 29802039 U1 (YU CHI CHIN□) 09. April 1998 (09.04.1998) Anspruch 1, Figur 2	1-10
A	DE 69613038 T2 (MIDORI ANZEN CO LTD□) 13. September 2001 (13.09.2001) Ansprüche, Figur 1	1-10
A	US 4133652 A (ISHIKAWA et al.) 09. Jänner 1979 (09.01.1979) Anspruch 1, Figur 1	1-10
A	GB 733984 A (AIR MAZE CORP) 20. Juli 1955 (20.07.1955) Ansprüche, Figur 7	1-10

Datum der Beendigung der Recherche: 06.03.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): STEPANOVSKY Martin
---	---------------	-----------------------------------

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand 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.
---	---

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Luftreinigung, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem, beispielsweise plattenförmigen, Isolator durch Reibung mit einem anderen Isolator eine Ladung (Spannung) aufgebaut wird, durch welche Staubpartikel aus der umgebenden Luft in Richtung Isolator bewegt werden und sich auf dessen Oberfläche absetzen und so aus der Raumluft entfernt werden, und dass gleichzeitig eine Desinfektion durch Bestrahlung der sich bewegenden Staubteilchen mit UV-Licht durchgeführt wird.
2. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß dem Luftreinigungs-Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Platte aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere aus einem Isolierstoff, ein oder mehrere deren Oberfläche kontaktierende(r) Besen oder Pinsel, bevorzugt deren Oberfläche überstreichend, bewegbar ist/sind, auf dem/denen eine oder mehrere mit konstantem oder pulsartigem Strom durchflossene, ihre Strahlung auf die genannte Oberfläche der Platte richtende UV-Diode/n oder UV-Laserdiode/n montiert ist/sind.
3. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine rotierende Maschine aufweist, mittels welcher der oder die Besen oder Pinsel rotatorisch bewegbar ist/sind.
4. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine sich translatorisch bewegende Linearmaschine oder einer derartige oszillierende Maschine oder eine Vorrichtung für die mechanische Umsetzung einer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung aufweist, mittels welcher der oder die Besen oder Pinsel bewegbar ist/sind.
5. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Besen oder Pinsel mittels einer sich translatorisch bewegenden Linearmaschine oder einer derartigen oszillierenden Maschine oder durch eine Vorrichtung für die mechanische Umsetzung einer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung translatorisch über die Oberfläche der Platte hinausbewegbar ist/sind, wodurch der dort angesammelte Staub von der Platte entfernbar und in eine Staub-Auffangvorrichtung verbring- bzw. verschiebbar ist.
6. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Staub-Auffangvorrichtung mit einem staubfesthaltenden, beispielsweise permanentklebrigen, Material gefüllt oder ausgekleidet ist.

7. Vorrichtung zu Luftreinigung gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Staub-Auffangvorrichtung selbst mit einer oder mehreren mit konstantem oder pulsförmigem Strom durchflossenen UV-Diode/n oder UV-Laserdiode/n bestrahlbar ist.

8. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einer Schutzabdeckung versehen ist, durch welche ein Berühren des/der Besens/Besen bzw. Pinsels/Pinsel während des Betriebs derselben verhinderbar ist.

9. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie über Batterien oder über ein potentialgetrenntes Netzteil mit Strom versorgbar ist.

10. Vorrichtung zur Luftreinigung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Versorgung der Erzeugung der UV-Strahlung für die einzelnen Besen oder Pinsel getrennt bzw. individuell ein- und ausschaltbar ist und dass weiters die Vorrichtung zur Versorgung der Erzeugung der UV-Strahlung für die Besen oder Pinsel einerseits und für die Staub-Auffangvorrichtung andererseits gesondert ein- und ausschaltbar ist.