



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 220 501.2**
(22) Anmeldetag: **09.11.2012**
(43) Offenlegungstag: **16.05.2013**

(51) Int Cl.: **H01T 23/00** (2013.01)
F24F 3/16 (2013.01)
B60H 3/00 (2013.01)
A61L 9/22 (2013.01)

(66) Innere Priorität:
10 2011 086 132.7 **10.11.2011**

(74) Vertreter:
**Grauel, Andreas, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., 70191,
Stuttgart, DE**

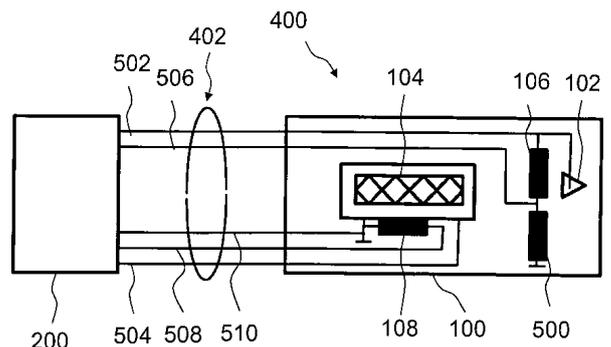
(71) Anmelder:
Behr GmbH & Co. KG, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Rais, Thomas, Dr. rer. nat., 71672, Marbach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Ionisator-Satellit zum Ionisieren eines Luftstroms, Vorrichtung zum Ansteuern eines Ionisator-Satelliten sowie Ionisator**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ionisator-Satelliten (100) zum Ionisieren eines Luftstroms, wobei der Ionisator-Satellit (100) eine negative Elektrode (102) aufweist, die von dem Luftstrom anströmbar ist. Ferner weist der Ionisator Satellit (100) eine positive Elektrode (104) auf, die von dem Luftstrom anströmbar ist. Ferner weist der Ionisator Satellit (100) einen Spannungssensor (106) auf, der dazu ausgebildet ist, eine elektrische Spannung an der negativen Elektrode (102) zu überwachen. Desweiteren weist der Ionisator Satellit (100) einen Elektrodenheizer (108) auf, der dazu ausgebildet ist, zumindest die positive Elektrode (104) zu heizen. Weiterhin weist der Ionisator Satellit (100) eine Schnittstelle (110) für eine Spannung zum Ionisieren zwischen der positiven Elektrode (102) und der negativen Elektrode (104), eines Signals des Spannungssensors (106) und eine Betriebsspannung des Elektrodenheizers (108) auf.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Ionisator-Satellit zum Ionisieren eines Luftstroms, auf eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Ionisator-Satelliten sowie auf einen Ionisator.

[0002] Ein herkömmlicher Ionisator benötigt einen großen Bauraum für Versorgungseinrichtungen in einem Gehäuse, das weiterhin Elektroden aufweist, um einen vorbeiströmenden Luftstrom zu ionisieren. Der herkömmliche Ionisator besitzt eine Gehäusegröße von ca. 80 mm × 41 mm × 18 mm. Aufgrund der Zusatzelektronik für eine LIN-Bus Schnittstelle weist ein Ionisator mit LIN-Bus Schnittstelle eine große Baulänge von ca. 99 mm × 41 mm × 18 mm auf.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen verbesserten Ionisator, einen Ionisator-Satellit sowie eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Ionisator-Satelliten zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Ionisator-Satellit zum Ionisieren eines Luftstroms, eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Ionisator-Satelliten sowie einen Ionisator gemäß den Hauptansprüchen gelöst.

[0005] Ein Ionisator mit LIN-Bus Schnittstelle ist aufgrund kleiner zur Verfügung stehender Bauräume nur schwierig in einem Klimagerät oder in Nähe von Ausströmerdüsen zu integrieren. Eine Reduzierung der Baugröße unter Beibehaltung der Funktionalität durch Verkleinerung der Komponenten scheint nicht möglich. im Gehäuse eines Ionisators sind bisher sowohl alle Elektronikkomponenten (Ansteuerung, Hochspannungserzeugung, Schutzbeschaltungen, Überwachungsfunktionen) als auch die beiden Hochspannungselektroden (positive und negative Hochspannungselektrode) untergebracht.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass in modernen Fahrzeugklimaanlagen aufgrund von strömungstechnischen Optimierungen zunehmend weniger Bauraum zur Verfügung steht. Um Bauraum innerhalb umströmten Bereichen der Klimaanlage zu sparen kann ein Gehäuseteil eines Ionisierers oder Ionisators abgesetzt von einer Versorgungselektronik angeordnet werden. Das abgesetzte Gehäuseteil kann zumindest zwei Elektroden zum Ionisieren eines Luftstroms durch die Klimaanlage aufweisen. weiterhin kann das Gehäuseteil zumindest eine Überwachungseinrichtung und/oder eine Unterstützungseinrichtung für die Elektroden aufweisen. Die Bauelemente im Gehäuseteil können über elektrische Leitungen mit der Versorgungselektronik verbunden werden.

[0007] Vorteilhafterweise kann durch eine Trennung eines Ionisators in zwei separate Baugruppen ein Versorgungssteil schaltungstechnisch optimiert und

mit den erforderlichen Schnittstellen zu Bussystemen moderner Fahrzeuge ausgeführt werden, ohne räumliche Einschränkungen berücksichtigen zu müssen. Desweiteren kann ein abgesetzter Ionisationsteil mit einem kleinen Gehäuse strömungsgünstig in einem Luftkanal platziert werden, da nur wenige Bauteile Platz innerhalb des Gehäuses benötigen.

[0008] Die vorliegende Erfindung schafft einen Ionisator-Satellit zum Ionisieren eines Luftstroms, wobei der Ionisator-Satellit die folgenden Merkmale aufweist:

- eine negativ aufladbare Elektrode, die von dem Luftstrom anströmbar ist;
- eine positiv aufladbare Elektrode, die von dem Luftstrom anströmbar ist;
- einen Spannungssensor, der dazu ausgebildet ist, eine elektrische Spannung an der negativ aufladbaren Elektrode zu überwachen;
- einen Elektrodenheizer, der dazu ausgebildet ist, die positiv aufladbare Elektrode zu heizen; und
- eine Schnittstelle zum Übergeben einer Spannung zum Ionisieren zwischen der positiv aufladbaren Elektrode und der negativ aufladbaren Elektrode, eines Signal des Spannungssensors und einer Betriebsspannung des Elektrodenheizers, wobei die Schnittstelle eine elektrische Verbindung aus einem Gehäuse des Ionisator-Satelliten (**100**) ermöglicht.

[0009] Ferner schafft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Ionisator-Satelliten, mit folgenden Merkmalen:

- einer Einrichtung zum Bereitstellen einer Spannung zum Ionisieren;
- einer Einrichtung zum Auswerten eines Signals eines Spannungssensors;
- einer weiteren Einrichtung zum Bereitstellen einer Betriebsspannung eines Elektrodenheizers; und
- einer Schnittstelle zum Übergeben der Spannung zum Ionisieren, der Sensorspannung und der Betriebsspannung.

[0010] Weiterhin schafft die vorliegende Erfindung einen Ionisator mit folgenden Merkmalen:

- einem Ionisator-Satelliten gemäß dem hier vorgestellten Ansatz;
- einer Vorrichtung zum Ansteuern des Ionisator-Satelliten gemäß dem hier vorgestellten Ansatz; und
- zumindest einem Verbindungskabel zum Verbinden der Schnittstelle des Ionisator-Satelliten mit der Schnittstelle der Vorrichtung.

[0011] Unter einem Ionisator-Satellit kann eine Baugruppe mit einem abgeschlossenen Gehäuse verstanden werden, das Bestandteile des Ionisator-Satelliten aufnimmt. Unter einem Ionisieren kann ein Entfernen oder hinzufügen von Elektronen eines Atoms oder Moleküls verstanden werden. Das Ionisieren kann mittels eines elektrischen Feldes durchgeführt werden. Ein Luftstrom kann beispielsweise

durch einen Kanal einer Klimaanlage strömen. Eine Elektrode kann zumindest eine elektrisch leitfähige Oberfläche umfassen, die bei an der Oberfläche anliegender Spannung ein elektrisches Feld emittieren kann. Zwischen zwei Elektroden kann das elektrische Feld gerichtet verlaufen. Die Elektroden können an einer Gehäuseoberfläche angeordnet sein. Die Elektroden können aus der Gehäuseoberfläche hervorstehen. Unter einem Spannungssensor kann beispielsweise ein Messwiderstand verstanden werden. Ein an dem Spannungssensor anliegender Strom kann ein Maß für eine abfallende Spannung sein. Oder es kann ein Spannungsteiler verwendet werden, um die anliegende Spannung auf einen geringeren und damit leichter messbaren Wert herunterzuteilen. Ein Elektrodenheizer kann eine Wärmequelle sein. Durch geheizte Elektroden kann der Ionisator-Satellit auch bei nasskalten Bedingungen betrieben werden, ohne zu vereisen. Der Ionisator-Satellit ist dazu ausgebildet entfernt von einer zugehörigen Vorrichtung zum Ansteuern des Ionisator-Satelliten angeordnet zu werden. Zwischen dem Gehäuse des Ionisator-Satelliten und der Vorrichtung sind lediglich verbindende Kabel vorgesehen.

[0012] Die positiv aufladbare Elektrode kann ein Keramikmaterial umfassen. Ein Keramikmaterial kann als Isolator gegenüber dem Gehäuse dienen. Das Keramikmaterial kann hochtemperaturbeständig und unbrennbar sein, auch wenn eine spontane Lichtbogenbildung zwischen den Elektroden auftritt.

[0013] Die negativ aufladbare Elektrode kann durch eine Pin-Elektrode gebildet sein. Eine Pin-Elektrode kann aus dem Gehäuse hervorstehen. Dadurch kann die Elektrode besser von dem Luftstrom umströmt werden.

[0014] Der Spannungssensor kann durch zwei parallel zu der negativ aufladbaren Elektrode geschaltete Widerstände gebildet zusammen sein, die einen Spannungsteiler darstellen. Der Widerstand kann einen hohen Widerstand aufweisen, um ein Messergebnis nicht zu verfälschen.

[0015] Der Elektrodenheizer kann ein PTC-Element umfassen. Ein PTC-Element kann ein Kaltleiter sein. Das PTC-Element kann mit steigendem Stromfluss einen steigenden Widerstand aufweisen, wodurch stabile thermische und elektrische Einsatzbedingungen erreicht werden können. Ebenfalls ist eine Ausführung als einfacher Widerstandsheizer möglich.

[0016] Der Ionisator-Satellit kann zumindest eine weitere positiv aufladbare Elektrode und/oder zumindest eine weitere negativ aufladbare Elektrode aufweisen. Mit mehreren Elektroden kann ein gleichmäßigeres elektrisches Feld erreicht werden. Auch die Anbindung von mehr als einem Ionisator-Satelliten an die Vorrichtung zur Steuerung des/der Ionisator-Sa-

telliten ist möglich, wodurch sich vorteilhaft der Raumbedarf reduzieren lässt.

[0017] Die Vorrichtung kann ein Steuergerät zum Ansteuern der Einrichtung zum Bereitstellen aufweisen. Das Steuergerät kann ferner dazu ausgebildet sein, die Einrichtung zum Auswerten und die weitere Einrichtung zum Bereitstellen anzusteuern. Die Vorrichtung kann ferner eine Bus-Schnittstelle zum Empfangen und Bereitstellen von Signalen zum Betreiben des Steuergeräts aufweisen.

[0018] Das Verbindungskabel kann geschirmt sein. Durch eine Schirmung können Störeinflüsse auf Signale in dem Kabel reduziert werden. Insbesondere kann der Ionisator-Satellit ein elektrisch leitfähiges Gehäuse aufweisen. Die Vorrichtung zum Ansteuern kann ebenfalls ein elektrisch leitfähiges Gehäuse aufweisen. Das Verbindungskabel kann das Gehäuse des Ionisator-Satelliten mit dem Gehäuse der Vorrichtung zum Ansteuern elektrisch leitfähig verbinden.

[0019] Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) ein Blockschaltbild eines Ionisator-Satelliten gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0021] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Ansteuern eines Ionisator-Satelliten gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0022] [Fig. 3](#) eine Darstellung eines Ionisator-Satelliten gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit drei Elektroden;

[0023] [Fig. 4](#) eine Darstellung eines Ionisators gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0024] [Fig. 5](#) ein Blockschaltbild eines Ionisators gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0025] In der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Zeichnungen dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente weggelassen wird.

[0026] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockschaltbild eines Ionisator-Satelliten **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Ionisator-Sa-

tellit weist eine negativ aufladbare Elektrode **102**, eine positiv aufladbare Elektrode **104**, einen Spannungssensor **106**, eine Elektrodenheizung **108** sowie eine Schnittstelle **110** auf. Die Schnittstelle **110** ist über elektrische Leitungen mit der negativ aufladbaren Elektrode **102**, der positiv aufladbaren Elektrode **104**, dem Spannungssensor **106** und der Elektrodenheizung **108** verbunden. Die negativ aufladbare Elektrode **102** und die positiv aufladbare Elektrode **104** sind dazu ausgebildet, ein elektrisches Feld zu emittieren, das geeignet ist, einen vorbeiströmenden Luftstrom zu ionisieren, wenn an den Elektroden eine Hochspannung anliegt. Der Spannungssensor **106** ist dazu ausgebildet, über einen elektrischen Kontakt mit der negativ aufladbaren Elektrode **102** die angelegte Hochspannung zu ermitteln. Die Elektrodenheizung **108** ist dazu ausgebildet, mittels eines Stromflusses durch die Elektrodenheizung **108** über einen wärmeleitenden Kontakt zumindest die positiv aufladbare Elektrode zu erwärmen. Um den Stromfluss zu ermöglichen kann eine Kleinspannung an die Elektrodenheizung angelegt werden. Die Schnittstelle **110** ist dazu ausgebildet, die Leitung zu der negativ aufladbaren Elektrode **102**, die Leitung zu der positiv aufladbaren Elektrode **104**, die Leitung zu dem Spannungssensor **106** und die Leitungen zu dem Elektrodenheizer **108** aus einem Gehäuse des Ionisator-Satelliten **100** herauszuführen und von einer Kontaktstelle außerhalb des Gehäuses des Ionisator-Satelliten **100** kontaktieren zu können.

[0027] **Fig. 2** zeigt ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Ansteuern **200** eines Ionisator-Satelliten gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Vorrichtung **200** weist eine Einrichtung zum Bereitstellen **202**, eine Einrichtung zum Auswerten **204**, eine weitere Einrichtung zum Bereitstellen **206** und eine Schnittstelle **208** auf. Weiterhin weist die Vorrichtung **200** eine weitere Schnittstelle **210** und ein Steuergerät **212** auf. Die Einrichtung zum Bereitstellen **202** ist dazu ausgebildet, eine Spannung zum Ionisieren eines Fluids zwischen zwei Elektroden bereitzustellen. Die Einrichtung zum Auswerten **204** ist dazu ausgebildet, ein Signal eines Spannungssensors auszuwerten. Die weitere Einrichtung zum Bereitstellen **206** ist dazu ausgebildet, eine Betriebsspannung eines Elektrodenheizers bereitzustellen. Die Schnittstelle **208** ist mit der Einrichtung zum Bereitstellen **202**, der Einrichtung zum Auswerten **204** und der weiteren Einrichtung zum Bereitstellen **206** über elektrische Leitungen verbunden. Die Schnittstelle **208** ist dazu ausgebildet, die Spannung zum Ionisieren, die Sensorspannung und der Betriebsspannung an einem Ausgang bereitzustellen. Die weitere Schnittstelle **210** ist mit dem Steuergerät **212** verbunden. Die weitere Schnittstelle **210** ist dazu ausgebildet Signale für das Steuergerät **212** zu empfangen und Signale des Steuergeräts **212** zu senden. Das Steuergerät ist mit der Einrichtung zum Bereitstellen **202**, der Einrichtung zum Auswer-

ten **204** und der weiteren Einrichtung zum Bereitstellen **206** über elektrische Leitungen verbunden. Das Steuergerät **212** ist dazu ausgebildet, ansprechend auf die Signale für das Steuergerät **212** die Einrichtung zum Bereitstellen **202**, die Einrichtung zum Auswerten **204** und die weitere Einrichtung zum Bereitstellen **206** zu steuern. Weiterhin ist das Steuergerät **212** dazu ausgebildet, die Einrichtung zum Bereitstellen **202**, die Einrichtung zum Auswerten **204** und die weitere Einrichtung zum Bereitstellen **206** zu überwachen und darauf ansprechend die Signale des Steuergeräts **212** zu erzeugen.

[0028] **Fig. 3** zeigt eine Darstellung eines Ionisator-Satelliten **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit drei Elektroden **300**. Die Elektroden **300** sind unterschiedlich gestaltet. Eine Elektrode **300** ist als flächige Elektrode **300a** eben mittig in eine Oberseite eines Gehäuses **302** des Ionisator-Satelliten **100** eingelassen. Zwei der Elektroden **300** sind als Pin-Elektroden **300b** aus der Oberseite des Ionisator-Satelliten **100** herausstehend ausgeführt. Die Pin-Elektroden **300b** sind an der gleichen Seite nebeneinander an Schmalkanten der Oberseite angeordnet. Zwischen diesen beiden Elektroden und mittig über die flächige Elektrode hinweg kann eine Anordnung platziert sein, die den Fluidstrom in zwei Teilströme auftrennt oder eine vorhandene Trennung fortführt. Ein innerer Aufbau des Ionisator-Satelliten **100** entspricht bis auf die zusätzliche Pin-Elektrode **300b** dem in **Fig. 1** gezeigten Aufbau. Die Schnittstelle, der Spannungssensor und der Elektrodenheizer sind innerhalb des Gehäuses **302** angeordnet und nicht dargestellt. Das Gehäuse **302** ist nur schematisch dargestellt. Zumindest die Oberseite des Gehäuses **302** ist dazu ausgebildet, in eine Wand eines Fluidkanals eingesetzt zu werden, um zwischen den Elektroden **300** ein in dem Fluidkanal strömendes Fluid zu ionisieren. Auf einer Unterseite des Gehäuses **302** können in einem weiteren Ausführungsbeispiel weitere Elektroden angeordnet sein. Dann kann der Ionisator-Satellit **100** beispielsweise als Rippe in den Fluidkanal eingebaut werden. Aufgrund der geringen Baugröße bestehen kaum Einschränkungen beim Platzieren des Ionisator-Satelliten **100** in oder am Fluidkanal.

[0029] **Fig. 4** zeigt eine Darstellung eines Ionisators **400** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Ionisator **400** umfasst einen Ionisator-Satelliten **100**, eine Vorrichtung zum Ansteuern **200** eines Ionisator-Satelliten **100** sowie ein Hochspannungskabel **402**, das die Schnittstelle des Ionisator-Satelliten **100** mit der Schnittstelle der Vorrichtung zum Ansteuern **200** verbindet. Der Ionisator-Satellit **100** ist so ausgeführt, wie er beispielsweise in **Fig. 1** dargestellt ist. Eine der Elektroden **300** ist als Flach-Elektrode **300a** ausgeführt und die andere Elektrode **300** ist als Pin-Elektrode **300b** ausgeführt. Die Elektroden **300** sind an gegenüberliegenden En-

den der Oberfläche des Ionisator-Satelliten **100** ausgerichtet. Die Elektroden **300** sind mittig an Schmalseiten der Oberfläche angeordnet, um ein möglichst großes wirksames elektrisches Feld zwischen sich erzeugen zu können. Das Hochspannungskabel ist als flexibles Kabel ausgeführt, um einen Einbau des Ionisator-Satelliten **100** unter beschränkten Platzverhältnissen zu ermöglichen. Durch die Ausführung mit nur zwei Elektroden **300** kann das Gehäuse des Ionisator-Satelliten **100** kleiner ausgeführt werden, als in [Fig. 3](#) dargestellt.

[0030] Mit anderen Worten zeigt [Fig. 4](#) einen Ionisator **400** mit zwei Baueinheiten **100**, **200**, die durch ein oder mehrere Hochspannungskabel **402** verbunden sind.

[0031] Eine Baueinheit **200** enthält die gesamte Ansterelektronik und Hochspannungserzeugung; die zweite Baueinheit **100** ausschließlich eine oder mehrere Hochspannungselektroden. Auch Anbindung von zwei oder mehreren Baueinheiten **100** durch eine entsprechende Anzahl von Hochspannungskabeln **402** an eine zentrale Ansterelektronik **200** ist möglich. Damit kann die Ionenerzeugung und -ausbringung an verschiedenen Verbauorten mit nur einer zentralen Ansterelektronik erreicht werden.

[0032] Das hier vorgestellte Konzept für einen Ionisator **400**, ermöglicht eine bessere strömungstechnische und bauraumtechnische Integration des Ionisators **400** in ein Klimagerät. Um die Funktion des Ionisators **400** und einen guten Ionenaustrag zu erreichen werden die Elektroden **300** in eingebautem Zustand mit einer gerichteten Luftströmung überströmt. Daher erfolgt die Integration des Ionisators **400** vornehmlich nach strömungstechnischen Gesichtspunkten. Aufgrund der geringen Baugröße des Ionisator-Satelliten **100** sind aus strömungstechnischer Sicht optimale Verbaupositionen möglich. Die Positionierung ohne Probleme bei Bauraumgesichtspunkten ermöglicht eine optimale Anströmung und ermöglicht einen Ionisationsbetrieb unter allen Betriebsbedingungen des Klimageräts, da es möglich ist, den Ionisator **400** so zu platzieren, dass immer Luft zum Ionisator-Satelliten **100** gelangt (z. B. auch bei geschlossene Luftklappe).

[0033] Die günstige Platzierungsmöglichkeit wird durch eine Trennung des Ionisators **400** in zwei Baueinheiten **100**, **200**, die durch ein oder mehrere Hochspannungskabel **402** miteinander verbunden sind erreicht. Die erste Baueinheit **200** ist zur Aufnahme der gesamten Elektronikfunktion vorgesehen. Beispielsweise ist eine Anbindung an eine fahrzeugseitige Spannungsversorgung und ein Ansteuersignal (z. B. Über Stecker) vorgesehen. Die erste Baueinheit **200** kann ferner eine Ansterelektronik, eine Hochspannungserzeugung und Hochspannungsregelung, Schutz- und EMV-Beschaltungen, eine ionisatorinter-

ne Überwachungsschaltung und ein Gehäuse umfassen.

[0034] Die zweite Baueinheit **100** kann dadurch im Wesentlichen auf die Hochspannungselektroden **300** reduziert sein. Beispielsweise kann die zweite Baueinheit **100** zumindest eine positive Hochspannungselektrode **300a**, zumindest eine negative Hochspannungselektrode **300b** umfassen. Ferner kann die zweite Baueinheit **100** gegebenenfalls Aufnahmevorrichtungen für die eine oder mehreren Hochspannungselektroden aufweisen. Weiterhin kann die zweite Baueinheit **100** rein passive Elektronikkomponenten wie Widerstände, Kondensatoren) enthalten, um eine Rückführung der Elektrodenspannungen auf Niederspannungsniveau zu ermöglichen.

[0035] Beide Baueinheiten **100**, **200** können durch ein oder mehrere Hochspannungskabel **402** verbunden werden. Eventuell können auch Rückführungsleitungen zur Auswertung der tatsächlich an den Hochspannungselektroden anliegenden Hochspannungen verbaut werden. Die Verbindung der beiden Baueinheiten **100**, **200** kann gegebenenfalls trennbar sein (Verbindungsstelle im Kabel **402** oder zwischen Kabel **402** und einer Baueinheit **100**, **200**). Die Kabelverbindung kann auch geschirmt ausgeführt werden zur Reduzierung von EMV-Störungen.

[0036] Durch den hier vorgestellten Ansatz ergibt sich eine verbesserte Integrationsmöglichkeit bei geringstem Änderungsaufwand der Komponente. Eine oder mehrere der Elektroden **300** können vollständig im Deckelteil des Ionisator Satelliten **100** verbaut sein. Es ergibt sich eine deutliche Bauraumreduzierung der bauraumkritischen Elektrodeneinheit **100**.

[0037] [Fig. 5](#) zeigt ein Blockschaltbild eines Ionisators **400** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Ionisator **400** weist wie in [Fig. 4](#) einen Ionisator-Satelliten **100**, eine Vorrichtung zum Ansteuern **200** sowie ein Verbindungskabel **402** auf. In diesem Ausführungsbeispiel weist der Ionisator-Satellit **100** eine negativ aufladbare Pin-Elektrode **102**, eine positiv aufladbare Flächenelektrode **104** mit einem keramischen Isolator, einen Kaltleiter als Elektrodenheizelement **108** sowie einen Widerstand **500** auf. Die negativ aufladbare Pin-Elektrode **102** ist mit einer negativen Hochvoltleitung **502** über die Schnittstelle und das Kabel **402** mit der nicht dargestellten Einrichtung zum Bereitstellen einer Spannung zum Ionisieren verbunden. Ebenso ist die positiv aufladbare Flächenelektrode **104** über eine positive Hochvoltleitung **504** mit der Einrichtung zum Bereitstellen der Spannung zum Ionisieren verbunden. Der Spannungssensor **106** ist nahe an der negativ aufladbaren Elektrode **102** mit der Hochvoltleitung **502** mit negativem Potenzial verbunden. Eine Rückkopplungsleitung **506** für die negative Hochspannung führt von dem Spannungssensor über die

Schnittstelle und das Kabel **402** zu der nicht dargestellten Einrichtung zum Auswerten eines Signals eines Spannungssensors. Der Widerstand **500** verbindet die Rückkopplungsleitung **506** für die negative Hochspannung mit einer Masse des Ionisator-Satelliten **100**. Dabei kann durch eine geeignete Wahl der Widerstandswerte von **106** und **500** ein Spannungsteiler so aufgebaut werden, dass an der Rückkopplungsleitung **506** eine Niederspannung beispielsweise eine Spannung zwischen 1 und 16 V anliegt. Eine Niederspannungsleitung **508** (beispielsweise für eine Spannung von 12 V) verbindet das Elektrodenheizelement **108** über die Schnittstelle und das Kabel **402** mit der nicht dargestellten weiteren Einrichtung zum Bereitstellen einer Betriebsspannung des Elektrodenheizers. Eine Erdungsleitung **510** verbindet die Masse des Ionisator-Satelliten **100** und das Elektrodenheizelement **108** über die Schnittstelle und das Kabel **402**. Ebenfalls mit der weiteren Einrichtung zum Bereitstellen einer Betriebsspannung. Das Kabel **402** ist als geschirmtes Kabel ausgeführt und kann ein Gehäuse des Ionisator-Satelliten **100** zum Masseausgleich mit einem Gehäuse der Vorrichtung **200** verbinden.

[0038] Die beschriebenen Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt und können miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

100	Ionisator-Satellit
102	negativ aufladbare Elektrode
104	positiv aufladbare Elektrode
106	Spannungssensor oder Widerstand
108	Elektrodenheizung
110	Schnittstelle
200	Vorrichtung zum Ansteuern eines Ionisator-Satelliten
202	Einrichtung zum Bereitstellen einer Ionisationsspannung
204	Einrichtung zum Auswerten eines Signals eines Spannungssensors
206	Einrichtung zum Bereitstellen einer Betriebsspannung einer Elektrodenheizung
208	Schnittstelle
210	Bus-Schnittstelle
212	Steuergerät
300	Elektroden
300a	flache Elektrode
300b	Pin-Elektrode
302	Gehäuse
400	Ionisator
402	Hochspannungskabel
500	Widerstand
502	negative Hochvoltleitung

504	positive Hochvoltleitung
506	Rückkopplungsleitung
508	Niederspannungsleitung
510	Erdungsleitung

Patentansprüche

1. Ionisator-Satellit (**100**) zum Ionisieren eines Luftstroms, wobei der Ionisator-Satellit (**100**) die folgenden Merkmale aufweist:
eine negativ aufladbare Elektrode (**102**), die von dem Luftstrom anströmbar ist;
eine positiv aufladbare Elektrode (**104**), die von dem Luftstrom anströmbar ist;
einen Spannungssensor (**106**), der dazu ausgebildet ist, eine elektrische Spannung an der negativ aufladbaren Elektrode (**102**) zu überwachen;
einen Elektrodenheizer (**108**), der dazu ausgebildet ist, zumindest die positiv aufladbaren Elektrode (**104**) zu heizen; und
eine Schnittstelle (**110**) zum Übergeben einer Spannung zum Ionisieren zwischen der positiv aufladbaren Elektrode (**102**) und der negativ aufladbaren Elektrode (**104**), eines Signals des Spannungssensors (**106**) und einer Betriebsspannung des Elektrodenheizers (**108**), wobei die Schnittstelle eine elektrische Verbindung aus einem Gehäuse des Ionisator-Satelliten (**100**) ermöglicht.

2. Ionisator-Satellit (**100**) gemäß Anspruch 1, bei dem die positiv aufladbare Elektrode (**104**) ein Keramikmaterial umfasst.

3. Ionisator-Satellit (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem die negativ aufladbare Elektrode (**102**) durch eine Pin-Elektrode gebildet ist.

4. Ionisator-Satellit (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem der Spannungssensor (**106**) durch einen parallel zu der negativ aufladbaren Elektrode (**102**) geschalteter Widerstand gebildet ist.

5. Ionisator-Satellit (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem der Elektrodenheizer (**108**) ein PTC-Element umfasst.

6. Ionisator-Satellit (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit zumindest einer weiteren positiv aufladbaren Elektrode (**104**) und/oder mit zumindest einer weiteren negativ aufladbaren Elektrode (**102**).

7. Vorrichtung (**200**) zum Ansteuern eines Ionisator-Satelliten (**100**), mit folgenden Merkmalen:
einer Einrichtung zum Bereitstellen (**202**) einer Spannung zum Ionisieren;
einer Einrichtung zum Auswerten (**204**) eines Signals eines Spannungssensors (**106**);

einer weiteren Einrichtung zum Bereitstellen **(206)** einer Betriebsspannung eines Elektrodenheizers **(108)**; und
einer Schnittstelle **(208)** zum Übergeben der Spannung zum Ionisieren, der Sensorspannung und der Betriebsspannung.

8. Vorrichtung **(200)** gemäß Anspruch 7, mit einem Steuergerät **(212)** zum Ansteuern der Einrichtung zum Bereitstellen **(202)**, der Einrichtung zum Auswerten **(204)** und der weiteren Einrichtung zum Bereitstellen **(206)**, und einer Bus-Schnittstelle **(210)** zum Empfangen und Bereitstellen von Signalen zum Betreiben des Steuergeräts **(212)**.

9. Ionisator **(400)** mit folgenden Merkmalen:
einem Ionisator-Satelliten **(100)** gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6;
einer Vorrichtung zum Ansteuern **(200)** des Ionisator-Satelliten **(100)** gemäß einem der Ansprüche 7 bis 8;
und
zumindest einem Verbindungskabel **(402)** zum Verbinden der Schnittstelle **(110)** des Ionisator-Satelliten **(100)** mit der Schnittstelle **(208)** der Vorrichtung **(200)**.

10. Ionisator **(400)** gemäß Anspruch 9, bei dem das Verbindungskabel **(402)** geschirmt ist, wobei insbesondere der Ionisator-Satellit **(100)** ein elektrisch leitfähiges Gehäuse **(302)** aufweist und die Vorrichtung zum Ansteuern **(200)** ebenfalls ein elektrisch leitfähiges Gehäuse aufweist, und das Verbindungskabel **(402)** das Gehäuse **(302)** des Ionisator-Satelliten **(100)** mit dem Gehäuse der Vorrichtung zum Ansteuern **(200)** elektrisch leitfähig verbindet.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

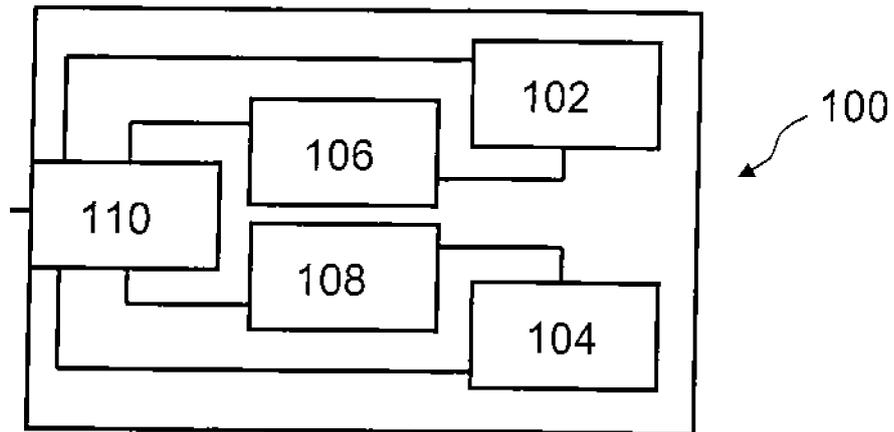


FIG 1

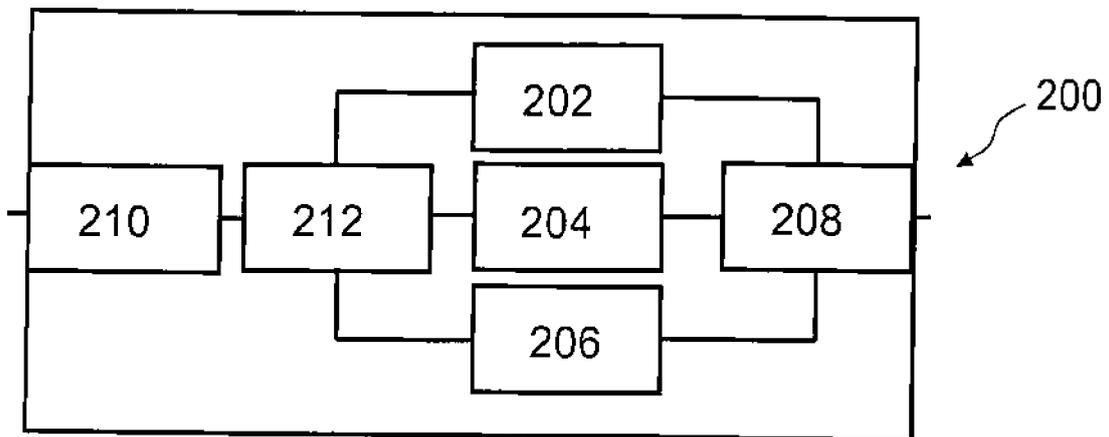


FIG 2

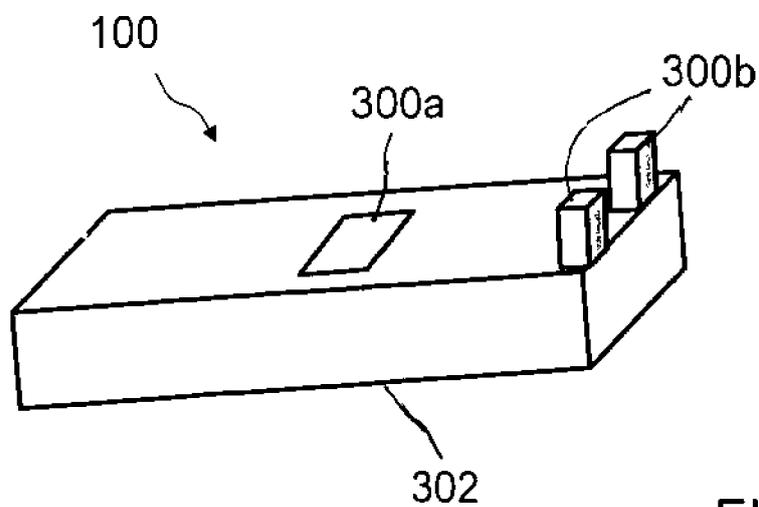


FIG 3

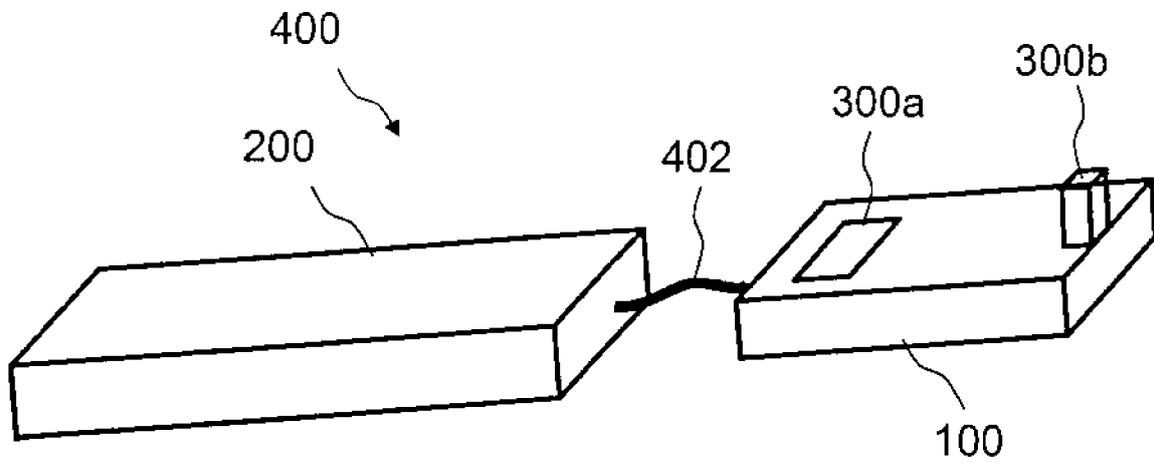


FIG 4

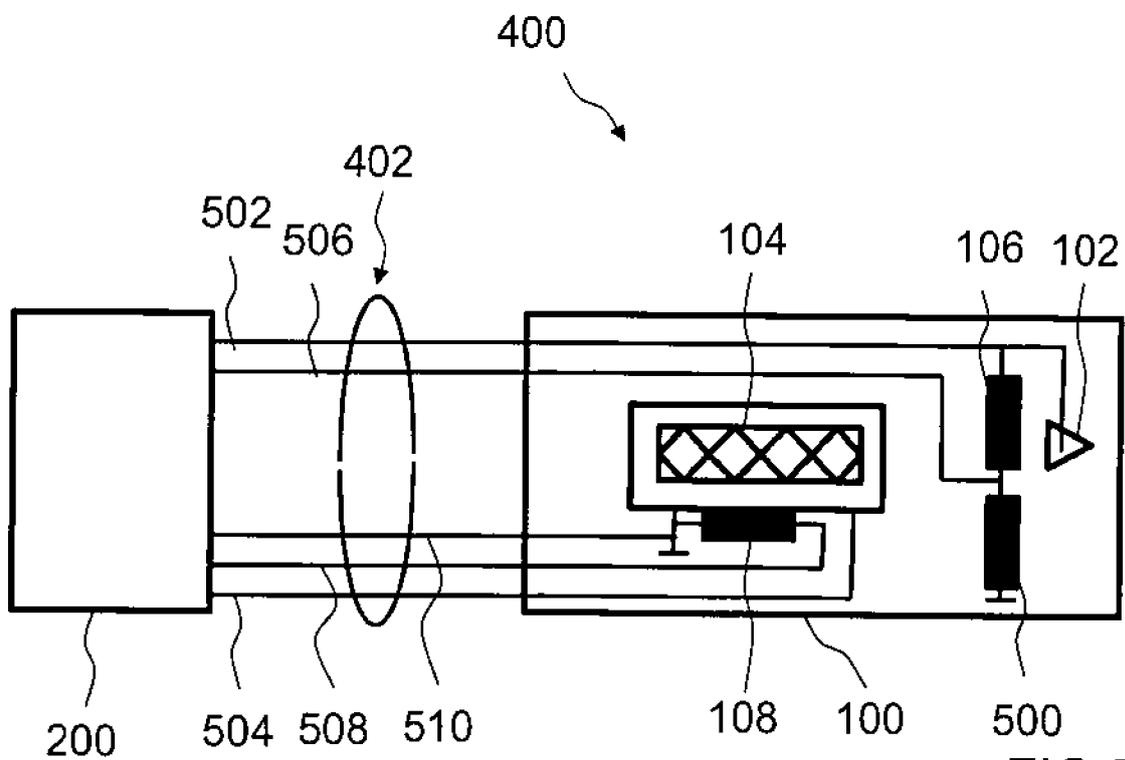


FIG 5