



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 05 951 T2** 2005.02.10

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 213 949 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 05 951.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 128 494.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.12.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.06.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.02.2005**

(51) Int Cl.7: **H05F 3/06**
H01T 23/00

(30) Unionspriorität:

254206 P 08.12.2000 US

(73) Patentinhaber:

Illinois Tool Works Inc., Glenview, Ill., US

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner GbR, 86199 Augsburg

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB, IE, NL

(72) Erfinder:

Gorczyca, John, Landsale, Pennsylvania 19446, US; Jacobs, Michael, Landsale, Pennsylvania 19446, US; Miller, King K., Philadelphia, Pennsylvania 19128, US

(54) Bezeichnung: **Emittervorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf eine Emittieranordnung nach Anspruch 1 und auf ein Ionengebläse nach Anspruch 10 gerichtet.

[0002] Eine Emittieranordnung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Ionengebläse dieses Typs sind aus der FR-A-2 085 510 bekannt. Sie zeigt einen Ionengenerator zur Erzeugung negativer Ionen.

[0003] Die GB-A-1 305 382 zeigt eine Vielzahl von Sonden zur Abgabe von Ionen. Bei jeder Sonde ist ihre Spitze innerhalb eines teilweise eingeschlossenen Raumes mit einer Öffnung zur Atmosphäre jenseits der Spitze. Die US-A-5 973 905 zeigt einen Generator für negative Luftionen, der mit einer Vielzahl von Nadeln versehen ist, die je innerhalb einer Ausnehmung angeordnet sind. Jede Ausnehmung hat einen Schlitz für einen Ionenstrom zwischen Nadelspitzen und einem Massering. Die US 5 055 963 offenbart Elektroden, die sich von einem Isolator radial nach innen erstrecken zur Erzeugung negativer und positiver Ionen.

[0004] Bei vielen Herstellungs- und Verarbeitungs-umgebungen ist es wünschenswert, die Ansammlung von Ladung in einem Arbeitsraum zu verhindern. Um die Ansammlung von Ladung zu verhindern, werden positive und negative Ionen in den Arbeitsraum geführt, um jegliche Ladung zu neutralisieren, die sich aufbauen kann. Ein Beispiel einer Industrie, bei der die Ansammlung von Ladung in Produktionsbereichen verhindert werden muss, ist die Plattenlaufwerksindustrie, wo es zum Erhalt hoher Fertigungserträge entscheidend ist.

[0005] Fig. 1 zeigt eine Emittieranordnung **10'** des allgemein bei Ionenluftgebläsen verwendeten Typs. Die Emittieranordnung **10'** ist so montiert, dass Luft durch eine Luftführung **30'**, die durch einen ringförmigen Ring **22'** gebildet ist, getrieben oder gezogen wird. Ionisierende Stifte **32'** erstrecken sich im allgemeinen vom ringförmigen Ring **32'** radial nach innen, so dass ihre Spitzen im Luftstrom positioniert sind, um es Ionen zu ermöglichen, von den ionisierenden Stiften **32'** und aus dem Ionenluftgebläse (nicht dargestellt), das die Emittieranordnung **10'** aufnimmt, weggeblasen oder abgezogen zu werden.

[0006] Es ist üblich, einen Ventilator (nicht dargestellt) zu verwenden, um Luft durch die Luftführung **30'** zu treiben oder zu ziehen. Der Durchmesser des Bereiches, der durch die Ventilatorblätter der Ventilatoranordnung überstrichen wird, ist ungefähr gleich wie der innere Durchmesser des ringförmigen Rings **22'**. Aufgrund der Position der Spitzen der ionisierenden Stifte **32'**, die nahe zu der äußeren Kante der Ventilatorblätter angeordnet sind, werden die Ionen

von der Emittieranordnung in einen langsameren Teil des durch den Ventilator erzeugten Luftstromes freigesetzt.

[0007] Herkömmliche Emittieranordnungen **10'** verwenden eine relativ komplizierte Spitze-zu-Spitze-Verdrahtung **26'**, um den ionisierenden Stiften **32'** Energie zuzuführen. Die Miniaturisierung des Ionenluftgebläsegehäuses (nicht dargestellt), das die Emittieranordnung **10'** einschließt, ist durch die Größe der Luftführung **30'** der Emittieranordnung **10'** begrenzt. Aufgrund der Hochspannung, die durch die Verdrahtung **26'** zu den ionisierenden Stiften **32'** übertragen wird, ist es notwendig, dass das Gehäuse des Ionenluftgebläses um einen Mindestabstand von der Außenseite der Luftführung **30'** beabstandet ist, um einen Funkenüberschlag oder eine andere Ableitung von Elektrizität entweder von den Stiften **32'** oder von der Verdrahtung **26'** zum Ionenluftgebläse (Metallgehäuse sind aus elektrischen Abschirmungszwecken bevorzugt) zu verhindern.

[0008] Die Größe des ringförmigen Rings **22'** ist auch durch die Größe des bei der Emittieranordnung **10'** zu verwendenden Ventilators beschränkt. Wenn der Durchmesser des ringförmigen Rings **22'** kleiner ist als der Durchmesser des Ventilators, dann wird die Luftmenge, die durch die Luftführung **30'** gedrängt wird, verringert und der Wirkungsgrad des Ionenluftgebläses wird ungünstig beeinflusst.

[0009] Die Emittieranordnung **10'** erfordert eine relativ komplizierte Formung, Bearbeitung und Montage des ringförmigen Rings **22'** zur Aufnahme der Verdrahtung **26'** und zur Montage der ionisierenden Stifte **32'**. Um die ionisierenden Stifte **32'** richtig am ringförmigen Ring **22'** zu montieren, ist es notwendig, Buchsen (nicht dargestellt) zur Aufnahme der ionisierenden Stifte **32'** herzustellen, die im Körper des ringförmigen Rings **22'** angeordnet sind. Die Bearbeitung, die erforderlich ist, um den relativ komplizierten ringförmigen Ring **22'** sowie die komplizierte Spitze-zu-Spitze-Verdrahtung zu bilden, und die Größenbeschränkungen im Zusammenhang mit der Emittieranordnung **10'** erlegen den Vorrichtungen, die die Emittieranordnung **10'** verwenden, einige Konstruktionsbeschränkungen auf.

[0010] Was erforderlich ist, aber bisher nicht durch den herkömmlichen Stand der Technik geschaffen wurde, ist eine Emittieranordnung, die leicht herzustellen ist, die es ermöglicht, dass ein Ionenluftgebläse, das die Emittieranordnung enthält, miniaturisiert wird, ohne das Risiko elektrische Überschlüge von der Emittieranordnung zu verursachen, das ermöglicht, dass das Ionenluftgebläsegehäuse, das die Emittieranordnung einschließt, auf eine Größe miniaturisiert wird, die mit der des für den Ventilator des Ionenluftgebläses verwendeten Gehäuses vergleichbar ist, und das die Entfernung von Ionen von den io-

nisierenden Stiften durch Anordnen der Spitzen der ionisierenden Stifte im relativ schnelleren Teil des durch den Ventilator erzeugten Luftstromes erleichtert.

Kurze Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Die vorliegende Erfindung ist eine Emitteranordnung mit nach außen sich erstreckenden ionisierenden Stiften. Die Emitteranordnung der vorliegenden Erfindung hält ionisierende Stifte, die sich im wesentlichen von einem ringförmigen Anordnungsring radial nach außen erstrecken. Der Stand der Technik erkannte die Verwendung von ionisierenden Stiften, die durch eine Ringstruktur gehalten werden; der Stand der Technik erkannte jedoch nicht, dass das Richten der Stifte nach innen ein Begrenzungsfaktor zur Verringerung der Größe der Anordnung wäre.

[0012] Die Emitteranordnung der vorliegenden Erfindung wird vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, als Teil eines Ionenluftgebläses verwendet und ist vorzugsweise innerhalb eines Ionenluftgebläsegehäuses enthalten. Im Ionenluftgebläsegehäuse ist auch ein Ventilator eingeschlossen, der dazu verwendet wird, Luft über die ionisierenden Stifte zu drängen oder zu ziehen. Die ionisierenden Stifte erstrecken sich von der äußeren Oberfläche des ringförmigen Anordnungsrings, wobei die ionisierenden Stiftpitzen in der Luftführung nahe zum Punkt des schnellsten durch die Ventilatorblätter erzeugten Luftstromes positioniert sind. Dies erleichtert das Abziehen von Ionen von den Enden der ionisierenden Stifte durch die angetriebene oder abgezogene Luft. Die im allgemeinen auswärts gerichtete Ausrichtung der ionisierenden Stifte ermöglicht zusätzlich die erhöhte Miniaturisierung eines Ionenluftgebläses, das den Emitter verwendet.

[0013] Die Emitteranordnung der vorliegenden Erfindung ermöglicht auch eine vereinfachte Herstellung und Montage. Aufgrund der Geometrie und der verringerten Komplexität des Layouts ermöglicht sie die Verwendung einer relativ einfachen Form bei der Herstellung. Da es nicht erforderlich ist, dass das zentrale Teil der Anordnung offen ist, verringert eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ferner die Komplexität der Drahtführung. Eine andere Ausführungsform beseitigt insgesamt die herkömmliche Verdrahtung durch Verwendung von vorfabrizierten Verbindungselementen, die eine gedruckte Schaltung zum Verbinden der ionisierenden Stifte mit einer Energieversorgung sein kann.

Kurze Beschreibung der verschiedenen Ansichten der Zeichnungen

[0014] Die vorstehende Zusammenfassung sowie die folgende detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung werden besser

verstanden, wenn sie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen gelesen werden. Zum Zweck der Darstellung der Erfindung sind in den Zeichnungen Ausführungsformen dargestellt, die derzeit bevorzugt sind. Es sollte jedoch klar sein, dass die Erfindung nicht auf die genauen dargestellten Anordnungen und Instrumentierungen beschränkt ist.

[0015] In den Zeichnungen ist

[0016] Fig. 1 eine Ansicht einer Emitteranordnung des Standes der Technik von hinten;

[0017] Fig. 2A eine perspektivische Ansicht eines ringförmigen Anordnungsrings der Emitteranordnung gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0018] Fig. 2B eine Querschnittsansicht des ringförmigen Anordnungsrings von Fig. 2A längs der Linie 2B-2B von Fig. 2A;

[0019] Fig. 3 eine Ansicht der Emitteranordnung der vorliegenden Erfindung von hinten;

[0020] Fig. 4 eine perspektivische Rückansicht des ringförmigen Rings von Fig. 2A, der auf einer Montageplatte montiert ist, zum im wesentlichen zentralen Ausrichten der Emitteranordnung mit einem Ventilator;

[0021] Fig. 5 eine Ansicht des ringförmigen Rings und der Montageplatte von Fig. 4 von hinten;

[0022] Fig. 6 eine Ansicht der Emitteranordnung von Fig. 3 von hinten, die so abgewandelt ist, dass sie eine Ausführungsform mit einer Luftprallplatte und die vorliegende Erfindung enthält;

[0023] Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Ionenluftgebläses, das die vorliegende Erfindung enthalten könnte; und

[0024] Fig. 8 eine Teilseitenansicht der Luftprallplatte von Fig. 6, die darstellt, wie die richtige Anordnung der Luftprallplatte einen turbulenten Luftstrom in der Nähe einer Spitze eines ionisierenden Stifts erzeugt.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

I. Übersicht der vorliegenden Erfindung:

[0025] Fig. 2A, 2B und 3 zeigen eine Emitteranordnung **10** gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Emitteranordnung **10** weist einen ringförmigen Anordnungsring **34** und mindestens einen ionisierenden Stift **32** auf, der durch den ringförmigen Anordnungsring **34** gehalten wird und sich radial von ihm nach außen erstreckt, wobei der mindestens eine Stift **32** dazu verwendet wird, mindestens eine Art von entwe-

der positiven oder negativen Ionen (nicht dargestellt) zur Neutralisierung von Ladung in einem Arbeitsraum (nicht dargestellt) zu erzeugen.

[0026] Die Emitteranordnung **10** kann auch eine Vielzahl von ionisierenden Stiften **32** aufweisen, die um den ringförmigen Anordnungsring **34** herum angeordnet sind. Die Emitteranordnung **10** kann auch einen ringförmigen Anordnungsring **34** aufweisen, der eine im wesentlichen zylindrische Gestalt aufweist. Die Emitteranordnung **10** kann auch einen ringförmigen Anordnungsring **34** aufweisen, der aus einem gegossenen Material gebildet ist, wie z.B. Acrylonitrilbutadienstyrol („ABS“), Polyvinylchlorid („PVC“) oder Polypropylen. Die Emitteranordnung **10** kann ionisierende Stifte **32** aufweisen, die aus bearbeitetem Wolfram gebildet sind.

[0027] Die Emitteranordnung **10** kann eine Spannungsversorgung aufweisen, die mit elektrischer Energie versorgt wird, die zwischen ungefähr siebenzig (70V) und ungefähr zweihundertvierzig Volt (240V) Wechselspannung bei ungefähr fünfzig (50 Hz) bis ungefähr sechzig Hertz (60 Hz) konditioniert ist. Die Spannungsversorgung kann einen Schaltkreis, wie z.B. einen Transformator enthalten, der in der Lage ist, die Spannung auf zwischen ungefähr fünftausend (5 kV) und zehntausend Volt (10 kV) Wechselspannung bei ungefähr fünfzig (50 Hz) bis ungefähr sechzig Hertz (60 Hz) hochzutransformieren. Alternativ kann die Spannungsversorgung einen Schaltkreis aufweisen, wie z.B. einen Gleichrichter, der eine Diode und eine Kondensatoranordnung aufweist, die in der Lage ist, die Spannung auf ungefähr fünftausend (5 kV) bis zehntausend Volt (10 kV) Gleichstrom sowohl positiver als auch negativer Polarität zu erhöhen. Bei noch einer anderen Ausführungsform kann die Emitteranordnung **10** eine Spannungsversorgung aufweisen, die mit elektrischer Energie versorgt wird, die bei ungefähr vierundzwanzig (24V) Volt Gleichspannung konditioniert ist. Die Spannungsversorgung kann einen Schaltkreis enthalten, wie z.B. einen freistehenden Oszillator, der als eine Wechselstromquelle verwendet wird, um einen Transformator anzutreiben, dessen Ausgang gleichgerichtet wird und der in der Lage ist, die Spannung auf fünftausend (5 kV) bis zehntausend (10 kV) Volt sowohl positiver wie auch negativer Polarität zu konditionieren.

[0028] Insbesondere mit Bezug auf **Fig. 3** kann die Emitteranordnung **10** mindestens ein elektrisches Verbindungselement **20** aufweisen zur Energiezufuhr zu den ionisierenden Stiften **32**, die in dem ringförmigen Anordnungsring **34** angeordnet sind, an dem Buchsen **36** direkt zur Aufnahme der ionisierenden Stifte **32** befestigt sind und dem über die Energieleitungen **24** Energie zugeführt wird. Die Emitteranordnung **10** kann ein einziges elektrisches Verbindungselement **20** aufweisen, das in Verbindung mit Wechselspannung zur Erzeugung sowohl positiver wie

auch negativer Ionen (nicht dargestellt) verwendet wird. Die Emitteranordnung **10** kann auch zwei elektrische Verbindungselemente **20** aufweisen, die in Verbindung mit Gleichspannung verwendet werden, was ermöglicht, dass zur Erzeugung positiver und negativer Ionen (nicht dargestellt) ein Satz von Stiften **32** bei einer positiven Spannung und ein zweiter Satz von Stiften **32** bei einer negativen Spannung betrieben wird. Die Emitteranordnung **10** kann ein elektrisches Verbindungselement **20** aufweisen, das eine gedruckte Schaltung ist (nicht dargestellt), die hergestellt wurde, um die Leitungsführung zu vereinfachen.

[0029] Die Emitteranordnung **10** kann auch zwei elektrische Verbindungselemente **20** aufweisen, die dazu verwendet werden, zwei alternative Sätze von ionisierenden Stiften **32** zu versorgen, die einen Kondensator (nicht dargestellt) bilden, der das Rauschen der Emitteranordnung **10** verringert und die Ausgangsstabilität erhöht.

[0030] Die **Fig. 4 bis 8** zeigen verschiedene Teile eines Ionenluftgebläses **118**, das die gegenwärtige Erfindung beinhaltet. Das Ionenluftgebläse **118** weist eine Emitteranordnung **10** und ein Gehäuse **120** auf, das in der Lage ist, einen Luftstrom **116** zu führen. Diese Emitteranordnung **10** weist einen ringförmigen Anordnungsring **34** und mindestens einen ionisierenden Stift **32** auf, der durch den ringförmigen Anordnungsring **34** gehalten wird und sich radial davon nach außen erstreckt. Das Ionenluftgebläse **118** kann auch einen Ventilator **39** aufweisen, der relativ zum Luftstrom **116** durch das Ionenluftgebläse **118** stromaufwärts oder stromabwärts der Emitteranordnung **10** angeordnet ist.

II. Detaillierte Beschreibung:

[0031] In der folgenden detaillierten Beschreibung wird nur aus Gründen der Bequemlichkeit eine bestimmte Terminologie verwendet, die nicht beschränkend ist. Die Wörter „rechts“, „links“, „untere“ und „obere“ bezeichnen Richtungen in den Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. Die Wörter „nach innen“ und „nach außen“ beziehen sich auf Richtungen zum geometrischen Mittelpunkt der Emitteranordnung **10** und deren bezeichneten Teilen hin bzw. davon weg. Die Terminologie enthält die oben speziell erwähnten Wörter, Abwandlungen davon und Wörter mit ähnlicher Bedeutung. Zusätzlich, bedeutet das Wort „ein“, wie in den Ansprüchen und in den entsprechenden Teilen der Beschreibung verwendet, „mindestens ein“.

[0032] Mit Bezug auf die Zeichnungen im Detail, wo gleiche Bezugszahlen durchgehend gleiche Elemente repräsentieren, ist in den **Fig. 2A–5** eine bevorzugte Ausführungsform einer Emitteranordnung dargestellt, die allgemein mit **10** bezeichnet ist. Kurz ge-

sagt, mit Bezug auf **Fig. 3**, hält die Emitteranordnung **10** der vorliegenden Erfindung ionisierende Stifte **32**, die sich von einem ringförmigen Anordnungsrings **34** im wesentlichen radial nach außen erstrecken. Wie weiter unten detaillierter erörtert wird, ermöglicht die im wesentlichen nach außen gerichtete Ausrichtung der ionisierenden Stifte **32** die erhöhte Miniaturisierung eines Ionenluftgebläses unter Verwendung der Emitteranordnung **10**. Die Struktur des ringförmigen Anordnungsrings **34** ist außerdem leicht unter Verwendung einer minimalen Menge an Be- und Verarbeitungsschritten herstellbar.

[0033] Die Emitteranordnung **10** der vorliegenden Erfindung wird vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, als Teil eines Ionenluftgebläses **118** verwendet und ist vorzugsweise innerhalb eines Ionenluftgebläsegehäuses **120** enthalten. Mit Bezug auf **Fig. 4** ist im Ionenluftgebläsegehäuse **120** auch ein Ventilator **39** enthalten, der dazu verwendet wird, Luft über die ionisierenden Stifte zu drängen oder zu ziehen. Der Ventilator **39** hat ein separates Gehäuse oder eine Befestigungseinheit (nicht dargestellt), die im Ionenluftgebläsegehäuse **120** befestigt ist. Der Ventilator **39** ist vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, so montiert, dass das Zentrum der Ventilatornabe **38** axial mit einer im wesentlichen zentralen Position in der Emitteranordnung **10** ausgerichtet ist, wie durch die Ausrichtungsachse „A“ dargestellt. Der spezielle Typ des Ventilators **39**, der bei der Emitteranordnung **10** verwendet wird, ist nicht entscheidend für die vorliegende Erfindung, und folglich werden weitere Details bezüglich des Ventilators **39** weder angegeben noch sind sie notwendig. Während die Emitteranordnung **34** aus Gründen der Positionierung der Emitteranordnung **10** in einem speziellen Typ eines Ionenluftgebläses als an einer Montageplatte **28** (weiter unten beschrieben) befestigt beschrieben ist, ist die Emitteranordnung **10** der vorliegenden Erfindung unabhängig von der speziellen hier beschriebenen Montageplatte **28** und kann bei einer Vielzahl von Anwendungen oder Typen von Ionenluftgebläsen verwendet werden.

[0034] Mit Bezug auf **Fig. 2A** und **2B** hat der ringförmige Anordnungsrings **34** eine im wesentlichen zylindrische Gestalt mit ersten und zweiten Hauptflächen **12A**, **12B** an gegenüberliegenden Enden des ringförmigen Anordnungsrings **34**. Der ringförmige Anordnungsrings **34** hat Hohlräume **51**, die in jedem Ende gebildet sind. Ein Mittelteil **50** des Anordnungsrings **34**, das im wesentlichen parallel zu jeder der ersten und zweiten Hauptfläche **12A**, **12B** ist, trennt die Hohlräume **51**. Jeder der Hohlräume **51** hat vorzugsweise eine im wesentlichen zylindrische Gestalt.

[0035] Die erste Hauptfläche **12A** hat einen ersten Satz von Buchsennuten **14**, die darin angeordnet sind, um die Buchsen **14** der ionisierenden Stifte (in **Fig. 3** dargestellt) zu halten. Jede Nut des ersten Sat-

zes von Buchsennuten **14** hat vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, eine im wesentlichen U-förmige Querschnittsfläche. Die vorliegende Erfindung umfasst einen ersten Satz von Buchsennuten **14** mit einer Querschnittsfläche, die rechteckig, dreieckig, polygonal oder ähnliches ist. Es wird bevorzugt, dass der erste Satz von Buchsennuten **14** vier Nuten aufweist, die im wesentlichen mit gleichem Abstand längs der ersten Hauptfläche **12A** angeordnet sind. Die vorliegende Erfindung schließt jedoch die Verwendung von zwei (2), sechs (6), sieben (7) oder mehr Nuten **14** längs der ersten Hauptfläche **12A** ein.

[0036] Die zweite Hauptfläche **12B** hat vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, einen zweiten Satz von Buchsennuten **16**, die in gleichen Abständen längs der zweiten Hauptfläche **12B** beabstandet angeordnet sind. Die vorliegende Erfindung enthält einen zweiten Satz von Buchsennuten **16** mit zwei (2), sechs (6) oder mehr Nuten, die längs der zweiten Hauptfläche **12B** angeordnet sind. Es wird bevorzugt, ist aber nicht notwendig, dass der zweite Satz von Buchsennuten **16** zum ersten Satz von Buchsennuten **14** versetzt ist, so dass alle ionisierenden Stifte **32** sich im wesentlichen vom ringförmigen Anordnungsrings **34** nach außen erstrecken und im wesentlichen in gleichen Abständen um den ringförmigen Anordnungsrings **34** herum angeordnet sind. Die vorliegende Erfindung schließt die Verwendung von Buchsennuten **14**, **16** ein, die nicht in gleichen Abständen um den ringförmigen Anordnungsrings **34** herum angeordnet sind. Die Gestalt des zweiten Satzes von Buchsennuten **16** ist vorzugsweise die gleiche wie die des ersten Satzes von Buchsennuten **14**. Jede der Buchsennuten **14**, **16** erstreckt sich vorzugsweise von der äußeren Oberfläche **33** des ringförmigen Anordnungsrings **34** zur inneren Oberfläche **35** des jeweiligen Hohlraums **51**.

[0037] Es ist bevorzugt, aber nicht notwendig, dass eine Leitungsnut **18** sich längs jeder der ersten und zweiten Hauptflächen **12A**, **12B** des ringförmigen Anordnungsrings **34** erstreckt. Es wird bevorzugt, dass die Leitungsnuten **18** im wesentlichen vertikal ausgerichtet sind (wenn in **Fig. 2A** gesehen), wobei die Leitungsnuten **18** übereinander positioniert sind. Die Leitungsnuten **18** werden verwendet, um es den Energieleitungen **24** zu ermöglichen, den ringförmigen Anordnungsrings **34** zu durchqueren.

[0038] Während es bevorzugt ist, dass der ringförmige Anordnungsrings **34** eine im wesentlichen kreisförmige Gestalt aufweist, wenn im wesentlichen senkrecht zur ersten oder zweiten Hauptfläche **12A**, **12B** gesehen, wird ein Fachmann es zu schätzen wissen, dass die Gestalt der Anordnung **34** variiert werden kann, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Die Anordnung **34** kann zum Beispiel eine im wesentlichen rechteckige, dreieckige oder polygonale Form oder ähnliches aufweisen,

ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Wie es unten jedoch klarer wird, ist die im wesentlichen kreisförmige Gestalt des ringförmigen Anordnungsringes **34** ideal zur Verwendung bei Ventilatoren **39** mit einer im wesentlichen kreisförmigen Nabe **38**.

[0039] Kurz mit Bezug auf **Fig. 3**, erstrecken sich die ionisierenden Stifte **32** vom ringförmigen Anordnungsring **34** im wesentlichen radial nach außen. Mit Bezug auf **Fig. 4** und **5** ist der ringförmige Anordnungsring **34** vorzugsweise im Ionenluftgebläsegehäuse unter Verwendung einer im wesentlichen rechtwinklig geformten Montageplatte **28** montiert. Die Montageplatte **28** hat vorzugsweise einen im wesentlichen kreisförmigen Ausschnitt **48**, durch den Luft durch das Ionenluftgebläse transportiert wird. Eine Luftführung **30** erstreckt sich im wesentlichen längs des Umfangs des im wesentlichen kreisförmigen Ausschnitts **48** nach hinten. Die Luftführung **30** hat vorzugsweise eine im wesentlichen zylindrische rohrförmige Gestalt, die einen ringförmigen Ring **22** bildet. Die vorliegende Erfindung schließt Luftführungen **30** mit anderen Formen und Geometrien ein.

[0040] Ein Schaft bzw. Fuß **42** erstreckt sich vorzugsweise im wesentlichen von einer inneren Oberfläche der Luftführung **30** nach innen, um den ringförmigen Anordnungsring **34** im wesentlichen zentral relativ zum kreisförmigen Ausschnitt **48** ausgerichtet in Position zu halten. Der ringförmige Anordnungsring **34** der Emitteranordnung **10** ist vorzugsweise im wesentlichen konzentrisch im Luftrohr **30** positioniert. Der Fuß **42** hat vorzugsweise eine im wesentlichen trapezförmige Gestalt und erstreckt sich von einer inneren Oberfläche der Luftführung **30** im wesentlichen radial nach innen, um sich mit einer äußeren Oberfläche **33** des ringförmigen Anordnungsringes **34** zu verbinden. Der Fuß **42** hat vorzugsweise ein Paar von Leitungsschlitzern **44**, die sich im wesentlichen vertikal längs des Fußes **42** erstrecken. Die Leitungsschlitzern **44** haben vorzugsweise eine im wesentlichen rechtwinklige Gestalt zur Aufnahme von Energieleitungen **24**. Die Leitungsschlitzern **44** sind vorzugsweise mit den Leitungsnuten **18** im ringförmigen Anordnungsring **34** ausgerichtet, um einen Kanal für Energieleitungen **24** zu schaffen, damit diese sich zu (einem) elektrischen Verbindungselementen) **20** (unten weiter beschrieben) erstrecken, das/die in der Emitteranordnung **10** angeordnet ist/sind.

[0041] Während der ringförmige Anordnungsring **34**, der Fuß **42**, die Luftführung **30** und die Montageplatte **28** oben als separate Komponenten bezeichnet wurden, schließt die vorliegende Erfindung ein, dass die verschiedenen Komponenten unter Verwendung von Spritzguß oder ähnlichem integral geformt werden. Die vorliegende Erfindung umfasst auch, dass die verschiedenen Komponenten aus einem einzigen Material geformt sind oder aus separaten

Materialien, wenn die verschiedenen Komponenten einzeln montiert werden. Es wird bevorzugt, ist aber nicht notwendig, dass längs der unteren Kante der Montageplatte **28** ein Zwischenraum **46** gebildet ist. Der Zwischenraum **46** ist vorzugsweise zur Unterbringung der Spannungsversorgung (nicht dargestellt).

[0042] Es wird bevorzugt, dass die Luftführung **30** einen inneren Durchmesser hat, der ungefähr gleich ist wie der Durchmesser, der von den Ventilatorblättern **40** überstrichenen Fläche des Ventilators **39**. Dies führt zu der wirkungsvollsten Übertragung von Luft durch die Luftführung **30**. Es wird auch bevorzugt, ist aber nicht notwendig, dass der ringförmige Anordnungsring **34** so bemessen ist, dass die äußere Oberfläche **33** des ringförmigen Anordnungsringes **34** im wesentlichen mit der äußeren Kante **37** der Ventilatornabe **38** ausgerichtet ist. Daher ist der gesamte Bereich, der durch die Ventilatorblätter **40** überstrichen wird, um Luft durch die Luftführung **30** zu treiben, im wesentlichen gleich wie die Fläche zwischen der inneren Oberfläche der Luftführung **30** und der äußeren Oberfläche **33** des ringförmigen Anordnungsringes **34**.

[0043] Wie am besten in **Fig. 3** zu sehen ist, wird die Verdrahtung der Emitteranordnung **10** unter Verwendung von Buchsen **36** ausgeführt, die direkt an dem elektrischen Verbindungselement **20** befestigt sind, das in dem ringförmigen Anordnungsring **34** enthalten ist. Diese Verdrahtungsstruktur ist viel einfacher wie die des Standes der Technik (in **Fig. 1** dargestellt) und ermöglicht, dass das Gehäuse des Ionenluftgebläses auf die gleiche allgemeine Größe miniaturisiert wird, wie die des Ventilatorgehäuses (nicht dargestellt). Der Abstand zwischen der Luftführung **30** und der Emitteranordnung **10** ist vorzugsweise ausreichend, um einen Funkenüberschlag zwischen der Verdrahtung und den ionisierenden Stiften **32** der Emitteranordnung **10** und dem Ionenluftgebläsegehäuse **120** zu verhindern.

[0044] Es wird bevorzugt, ist aber nicht notwendig, dass zwei elektrische Verbindungselemente **20** im ringförmigen Anordnungsring **34** angeordnet sind. Jedes elektrische Verbindungselement ist vorzugsweise am zentralen Teil **50** des ringförmigen Anordnungsringes **34**, das einen Boden jedes Hohlraumes **51** bildet, positioniert. Jedes elektrische Verbindungselement **20** hat vorzugsweise Buchsen **36**, die direkt befestigt sind, um ionisierende Stifte **32** aufzunehmen.

[0045] Das elektrische Verbindungselement **20** erhält durch die Energieleitungen **24** Energie und überträgt die Energie über die Buchsen **36** zu den ionisierenden Stiften **32**, um Ionen (nicht dargestellt) zu erzeugen. Während die Buchsen **36** vorzugsweise im wesentlichen steif an dem elektrischen Verbindungs-

element **20** befestigt sind, werden die elektrischen Verbindungselemente **20** leicht in die Hohlräume **51** eingeführt, indem die Buchsen **36** mit einem Satz von Buchsennuten **14**, **16** ausgerichtet werden.

[0046] Jede Buchse **36** nimmt vorzugsweise einen ionisierenden Stift **32** auf, der sich im wesentlichen radial davon nach außen erstreckt. Wie oben erwähnt, erstrecken sich die Energieleitungen **24** durch die Leitungsnuten **18**, um den ionisierenden Stiften **32** über das elektrische Verbindungselement **20** Energie zuzuführen. Das zweite elektrische Verbindungselement **20** ist vorzugsweise an der gegenüberliegenden Seite des zentralen Teils **50** des ringförmigen Anordnungsringes **34** in dem verbleibenden Hohlraum **51** positioniert. Das zweite elektrische Verbindungselement **20** ist in ähnlicher Weise mit den ionisierenden Stiften **32** unter Verwendung von Buchsen **36** verbunden, die direkt an dem zweiten elektrischen Verbindungselement **20** befestigt sind.

[0047] Es wird bevorzugt, ist aber nicht notwendig, zwei separate elektrische Verbindungselemente **20** zu verwenden, wenn die Emitteranordnung **10** unter Verwendung von Gleichspannung betrieben wird. Die Verwendung von zwei elektrischen Verbindungselementen **20** ermöglicht, dass ein Satz von Stiften **32** bei einer negativen Spannung und ein zweiter Satz von Stiften bei einer positiven Spannung betrieben wird. Dies ist notwendig, um sowohl positive als auch negative Ionen (nicht dargestellt) an den Spitzen der ionisierenden Stifte **32** zu erzeugen. Alternativ kann bei beiden elektrischen Verbindungselementen **20** Wechselspannung verwendet werden, um zu bewirken, dass alle ionisierenden Stifte **32** abwechselnd positive und negative Ionen (nicht dargestellt) emittieren. Die vorliegende Erfindung schließt die Verwendung eines einzigen elektrischen Verbindungselements **20** in Verbindung mit Wechselstrom ein, um sowohl positive als auch negative Ionen (nicht dargestellt) zu erzeugen.

[0048] Es wird bevorzugt, dass die Buchsen in ihren jeweiligen Nuten **14**, **16** gehalten werden, indem eine kreisförmige Platte (nicht dargestellt) über jedes Ende des ringförmigen Anordnungsringes **34** gelegt wird und die Platten darauf befestigt werden. Sobald die Platten (nicht dargestellt) in Position sind, werden die Buchsen **36** fest in Position gehalten. Die vorliegende Erfindung schließt andere Verfahren des Befestigens der Buchsen **36** in ihren jeweiligen Nuten ein, wie z.B. Versiegeln jeder Buchse an ihrem Platz mit zusätzlichem ABS-Material, Epoxydharz oder ähnlichem.

[0049] Die elektrischen Verbindungselemente **20** mit daran befestigten Buchsen **36** können getrennt vom ringförmigen Anordnungsring **34** hergestellt werden und werden leicht mit dem ringförmigen Anordnungsring **34** montiert, um die Herstellung zu verein-

fachen. Folglich kann die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung leicht montiert werden und positioniert die ganze Verdrahtung innerhalb des ringförmigen Anordnungsringes **34**, um die Miniaturisierung eines Ionenluftgebläses **118** zu erleichtern.

[0050] Alternativ kann/können das/die elektrische(n) Verbindungselemente) **20** an einem nicht leitenden Materialbogen (nicht dargestellt) hergestellt werden, der in den ringförmigen Anordnungsring **34** eingefügt wird, um einen Reibungseingriff zu erzeugen. Die vorliegende Erfindung schließt auch die Verwendung einer im wesentlichen steifen leitfähigen Verdrahtung ein, um die elektrischen Verbindungselemente **20** an den Buchsen **36** zu befestigen.

[0051] Mit Bezug auf Fig. 2A–5 wirkt die Emitteranordnung **10** der vorliegenden Erfindung wie folgt. Eine Emitteranordnung **10** wird über eine Montageplatte **28** in einem Ionenluftgebläse **118** positioniert. Die vorzugsweise im wesentlichen rechteckig geformte Montageplatte **28** ist im Gehäuse **120** befestigt und hat einen im wesentlichen kreisförmigen Ausschnitt **48** darin. Eine Luftführung **30** erstreckt sich im wesentlichen um den Umfang des im wesentlichen kreisförmigen Ausschnitts **48** nach hinten. Die Luftführung **30** hat vorzugsweise eine im wesentlichen zylindrische rohrförmige Gestalt. Ein Ventilator **39** ist zur Luftführung **30** benachbart positioniert, um Luft durch die Luftführung **30** zu treiben oder zu ziehen.

[0052] Ein Fuß **42** erstreckt sich von einer inneren Oberfläche der Luftführung **30** im wesentlichen radial nach innen, um den ringförmigen Anordnungsring **34** in einer Position zu halten, die im wesentlichen zentral mit dem kreisförmigen Ausschnitt **48** ausgerichtet ist. Die Bemessung der äußeren Oberfläche **33** des ringförmigen Anordnungsringes **34** ist vorzugsweise im wesentlichen gleich der der Nabe **38** des Ventilators **39**. Ionisierende Stifte **32** erstrecken sich von der äußeren Oberfläche **33** des ringförmigen Anordnungsringes **34**, wobei die ionisierenden Stiftpitzen **31** in der Luftführung **30** nahe zum Punkt des schnellsten durch die Ventilatorblätter **40** erzeugten Luftstromes angeordnet sind. Dies erleichtert den Abzug von Ionen (nicht dargestellt) von den Enden der ionisierenden Stifte **32** durch die angetriebene oder abgezogene Luft.

[0053] Jeder der ionisierenden Stifte **32** ist in einer Buchse **36** befestigt, die in einem des ersten oder zweiten Satzes von Buchsennuten **14**, **16** angeordnet ist. Jede Buchse **14** wird vorzugsweise durch ihre jeweilige Nut **14**, **16** gehalten und ist direkt an einem elektrischen Verbindungselement **20** befestigt, das im wesentlichen zentral in der Emitteranordnung **10** positioniert ist. Dem elektrischen Verbindungselement **20** wird über (eine) Energieleitungen) **24** Energie zugeführt und dann über die Buchsen **36** zu den

einzelnen ionisierenden Stiften **32** übertragen. Die den Stiften zugeführte Spannung bewirkt, dass ein Koronaeinsatz stattfindet und an den Spitzen der ionisierenden Stifte **32** Ionen erzeugt werden. Durch den Ventilator **39** wird Luft über die ionisierenden Stifte **32** angetrieben oder gezogen, um die Übertragung von Ionen in die Luft zu erleichtern. Die vorzugsweise ausgeglichenen positiven und negativen Ionen (nicht dargestellt) werden dann durch das Ionenluftgebläse **118** ausgestoßen, um den Ladungsaufbau in einem gegebenen Bereich oder Reinraum (nicht dargestellt) zu verhindern.

[0054] Ein Sensor (nicht dargestellt) wird vorzugsweise in dem Ionenluftgebläse **118** zur Emitteranordnung **10** auf einer zum Ventilator **39** gegenüberliegenden Seite angeordnet, um den Ionenpegel (nicht dargestellt) in der Luft festzustellen. Eine Feedback-Schaltung (nicht dargestellt) wird vorzugsweise verwendet, um die zu den ionisierenden Stiften **32** übertragene Energie automatisch einzustellen, um den Ionenpegel (nicht dargestellt), der in der Luft enthalten ist und vom Ionenluftgebläse **118** ausgestoßen wird, einzustellen.

[0055] Die Emitteranordnung **10** der vorliegenden Erfindung ermöglicht, dass ein Gehäuse **120** des Ionenluftgebläses **118** in der Größe auf die des Gehäuses des Ventilators verringert wird, während jeglicher Funkenüberschlag zwischen den ionisierenden Stiften **32** oder der Verdrahtung **26** und dem äußeren Gehäuse des Ionenluftgebläses **118** beseitigt wird. Die Emitteranordnung **10** der vorliegenden Erfindung positioniert außerdem vorzugsweise die Spitzen **31** der ionisierenden Stifte **32** im schnellsten Teil des Luftstromes **116** in der Luftführung **30**. Zusätzlich bilden, wenn zwei elektrische Verbindungselemente **20** verwendet werden, um abwechselnden Sätzen von ionisierenden Stiften **32** Energie zuzuführen, die elektrischen Verbindungselemente **20** vorzugsweise einen Kondensator (nicht dargestellt), der das Rauschen der Emittervorrichtung **10** verringert. Die Leichtigkeit der Herstellung der Emitteranordnung **10** wird außerdem beträchtlich erhöht im Verhältnis zu der des Standes der Technik (in **Fig. 1** dargestellt).

[0056] Fachleute werden es zu würdigen wissen, dass Änderungen der oben beschriebenen Ausführungsformen vorgenommen werden könnten, ohne ihr breites erfinderisches Konzept zu verlassen. Es versteht sich deshalb, dass diese Erfindung nicht auf die besonderen offenbarten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern Abwandlungen im Rahmen der vorliegenden Erfindung, wie durch die beigefügten Ansprüche definiert, abdecken soll.

Patentansprüche

1. Emitteranordnung (**10**), aufweisend:
einen ringförmigen Anordnungsring (**34**); und

mindestens einen ionisierenden Stift (**32**), der von dem ringförmigen Anordnungsring (**34**) gehalten wird und sich radial davon nach außen erstreckt, wobei der mindestens eine Stift (**32**) dazu verwendet wird, mindestens eines von entweder positiven oder negativen Ionen zur Neutralisierung von Ladung in einem Arbeitsraum zu erzeugen, wobei mindestens ein elektrisches Verbindungselement (**20**) in dem ringförmigen Vorrichtungsring (**34**) zur Versorgung des mindestens einen ionisierenden Stiftes (**32**) mit Energie angeordnet ist und Energie über Energieleitungen (**24**) zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass das mindestens eine elektrische Verbindungselement Buchsen (**36**) aufweist, die direkt an ihm zur Aufnahme des mindestens einen ionisierenden Stiftes (**32**) befestigt sind und dass die Buchsen (**36**) in Nuten (**14**, **16**) des Anordnungsrings (**34**) angeordnet sind.

2. Emitteranordnung nach Anspruch 1, wobei zwei elektrische Verbindungselemente (**20**) in Verbindung mit Gleichspannung verwendet werden, die ermöglichen, dass zur Erzeugung von positiven und negativen Ionen ein Satz von Stiften (**32**) bei einer positiven Spannung und ein zweiter Satz von Stiften (**32**) bei einer negativen Spannung betrieben wird.

3. Emitteranordnung nach Anspruch 2, wobei die zwei elektrischen Verbindungselemente (**20**), die dazu verwendet werden, abwechselnden Sätzen von ionisierenden Stiften (**32**) Energie zuzuführen, einen Kondensator bilden, der das Rauschen der Emitteranordnung reduziert.

4. Emitteranordnung nach Anspruch 1, wobei ein einziges elektrisches Verbindungselement (**20**) in Verbindung mit Wechselfspannung verwendet wird, um sowohl positive als auch negative Ionen zu erzeugen.

5. Emitteranordnung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das elektrische Verbindungselement (**20**) eine gedruckte Schaltungsanordnung ist.

6. Emitteranordnung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich eine Vielzahl von ionisierenden Stiften (**32**) um den ringförmigen Anordnungsring (**34**) herum befindet.

7. Emitteranordnung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der ringförmige Anordnungsring (**34**) eine im wesentlichen zylindrische Gestalt aufweist.

8. Emitteranordnung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der ringförmige Anordnungsring (**34**) aus einem gegossenen Material gebildet ist.

9. Emitteranordnung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die ionisierenden Stifte **(32)** aus bearbeitetem Wolfram gebildet sind.

10. Ionenluftgebläse **(118)**, aufweisend: eine Emitteranordnung **(10)** nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend einen ringförmigen Anordnungsring **(34)** und mindestens einen ionisierenden Stift **(32)**, der durch den ringförmigen Anordnungsring **(34)** gehalten wird und sich radial von diesem nach außen erstreckt; und ein Gehäuse **(120)**, das in der Lage ist, einen Luftstrom zu führen, der Ionen vom Ende des mindestens einen ionisierenden Stifts **(32)** abzieht.

11. Ionenluftgebläse nach Anspruch 10, ferner aufweisend: einen Ventilator **(39)**, der relativ zum Luftstrom durch das Ionenluftgebläse **(118)** stromabwärts der Emitteranordnung **(10)** angeordnet ist.

12. Ionenluftgebläse nach Anspruch 10, ferner aufweisend: einen Ventilator **(39)**, der relativ zum Luftstrom durch das Ionenluftgebläse **(118)** stromaufwärts der Emitteranordnung **(10)** angeordnet ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

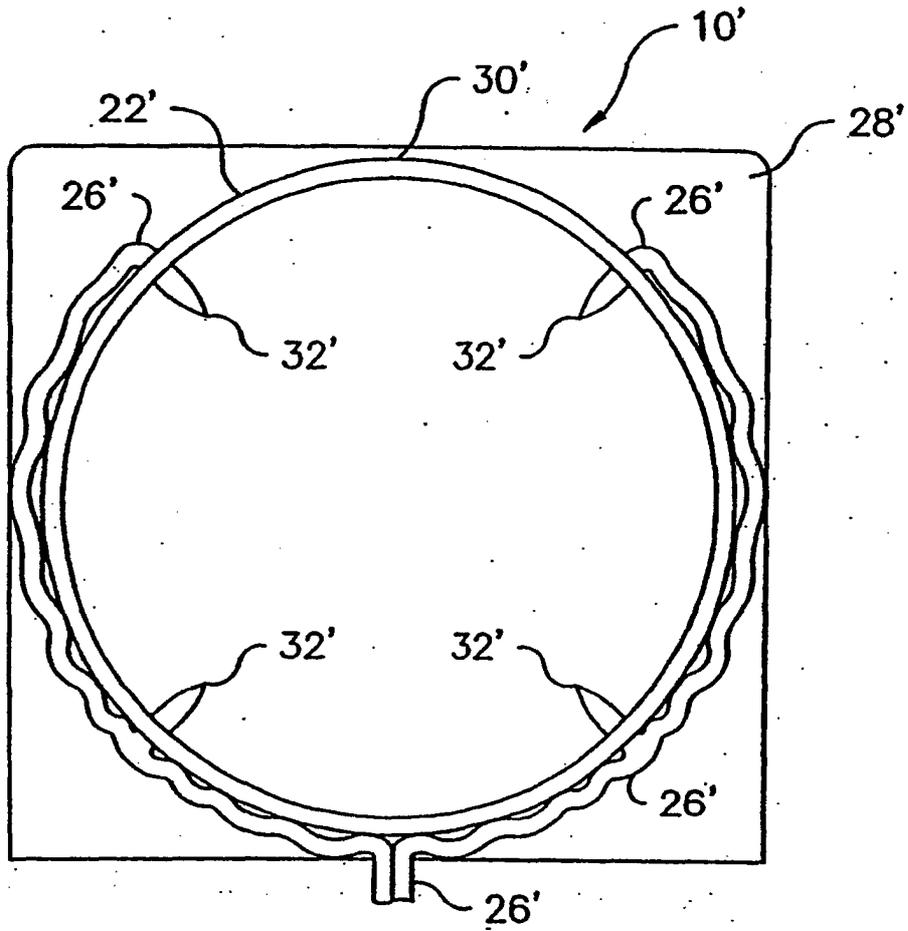


Fig. 1

(STAND DER TECHNIK)

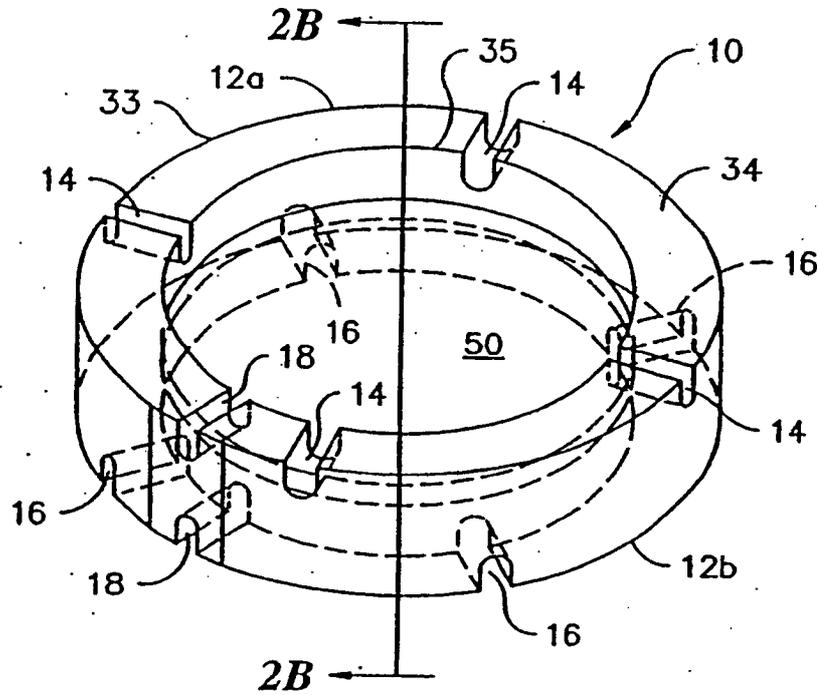


Fig. 2A

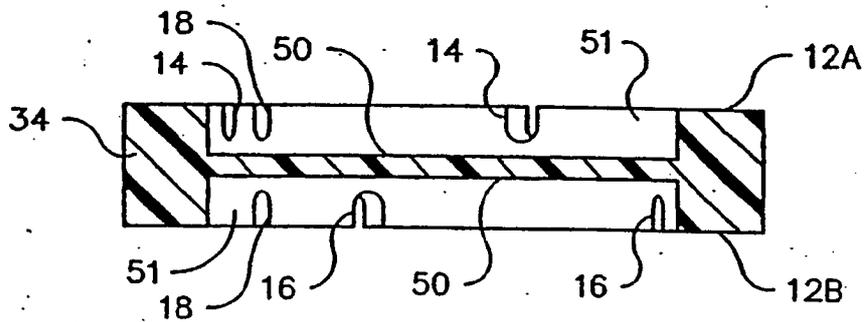


Fig. 2B

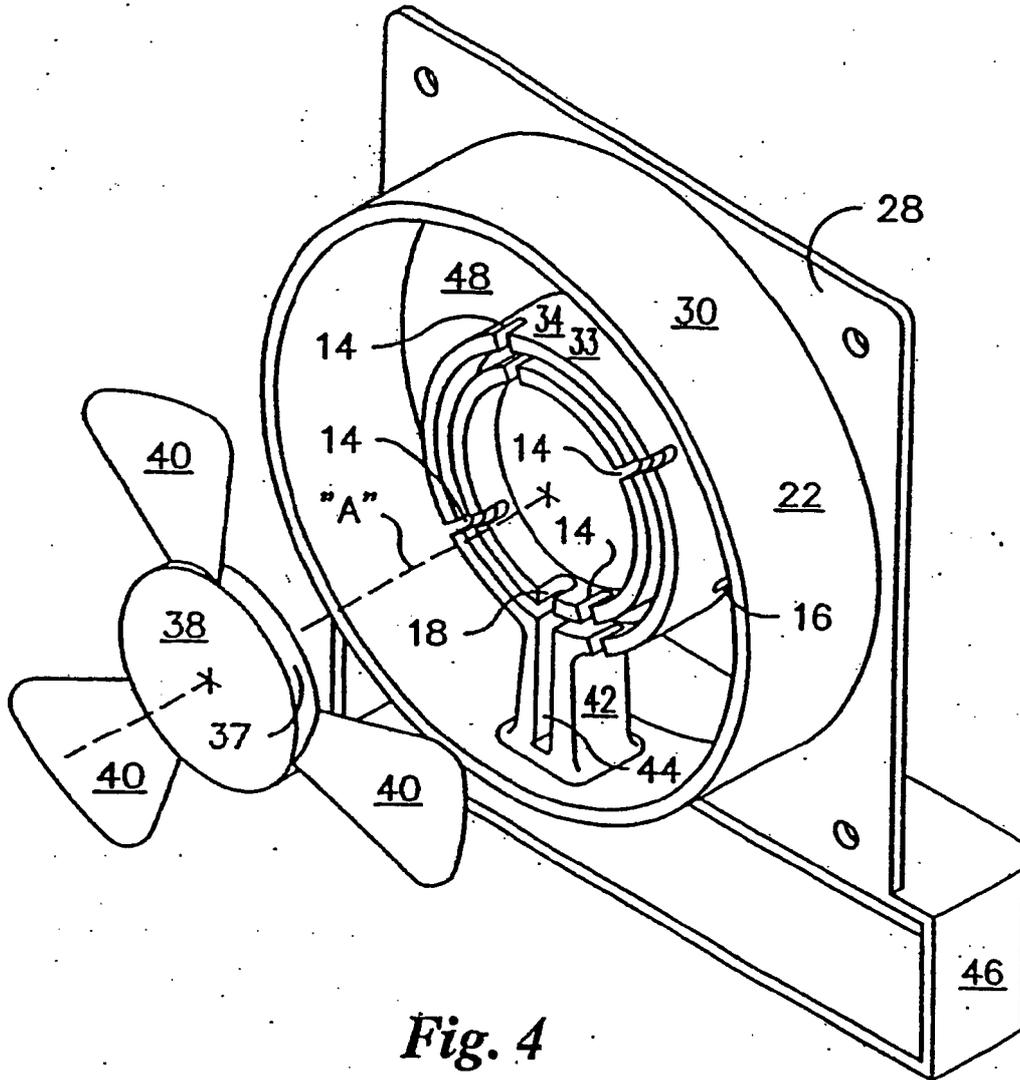


Fig. 4

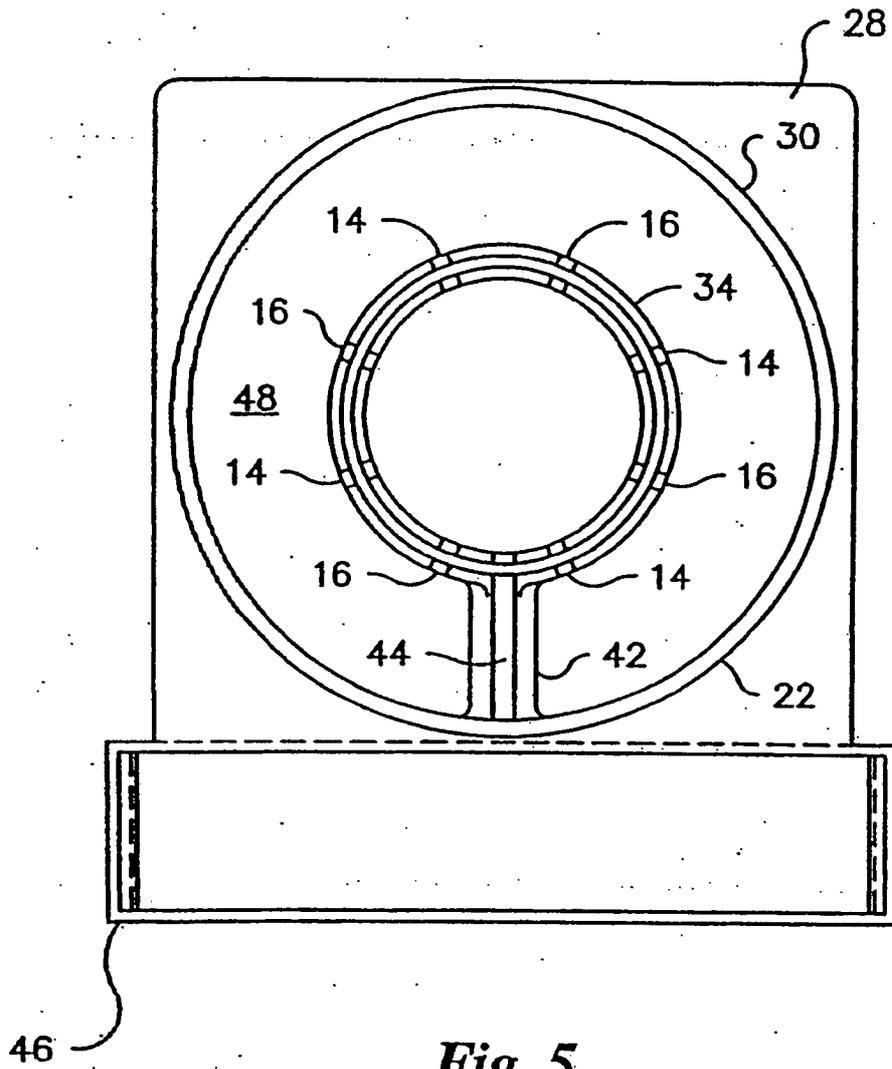


Fig. 5

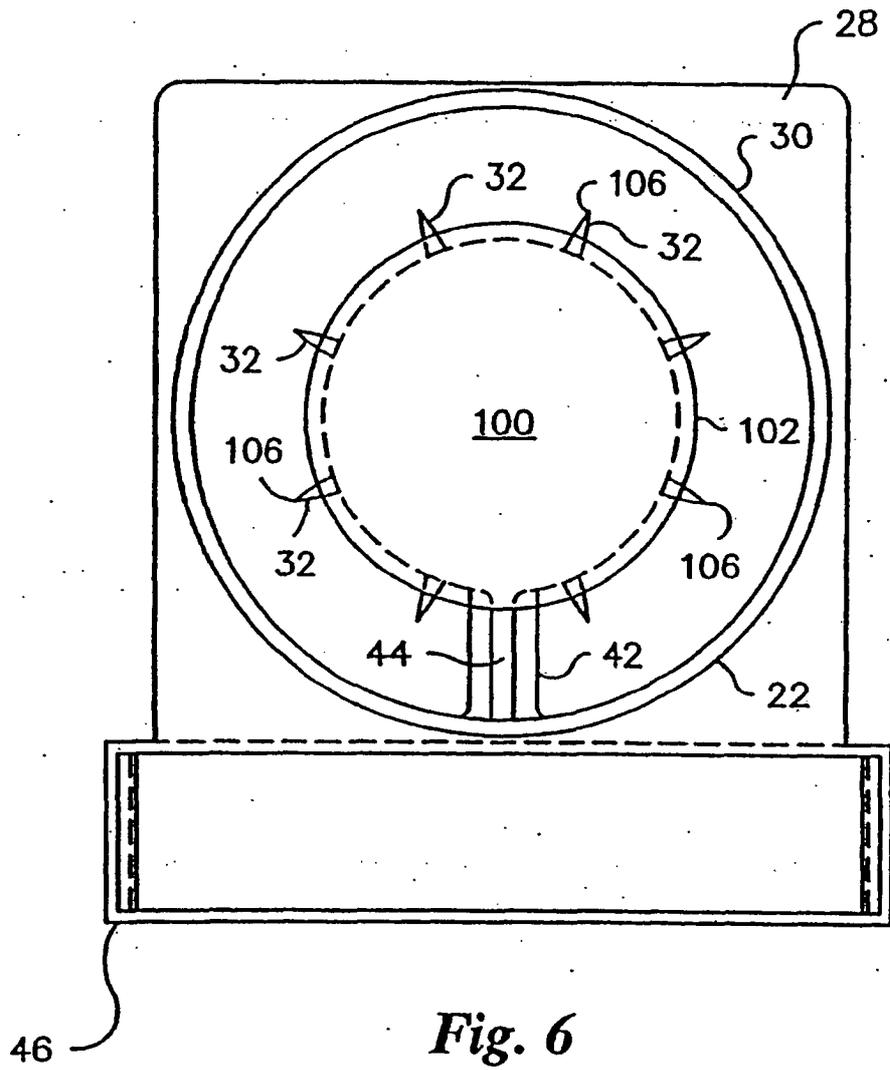


Fig. 6

