



(10) **DE 11 2010 001 117 T5** 2012.09.13

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2010/104919**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2010 001 117.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2010/026776**
(86) PCT-Anmeldetag: **10.03.2010**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **16.09.2010**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **13.09.2012**

(51) Int Cl.: **H01J 9/00** (2011.01)

(30) Unionspriorität:
61/160,094 **13.03.2009** **US**

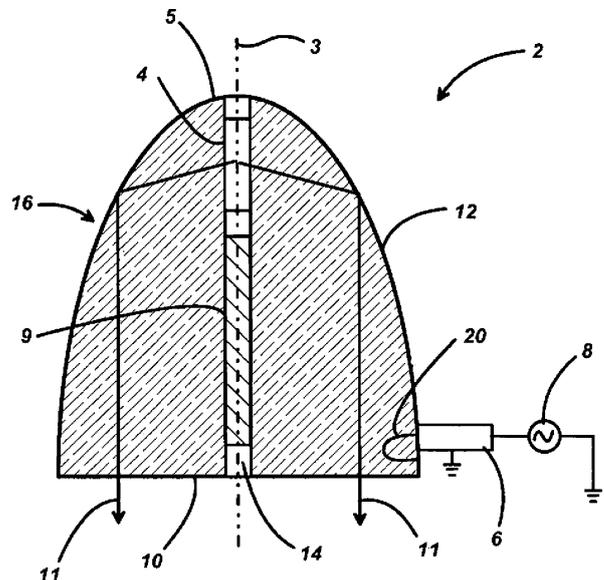
(74) Vertreter:
**Viering, Jentschura & Partner, 81675, München,
DE**

(71) Anmelder:
Osram Sylvania Inc., Danvers, Mass., US

(72) Erfinder:
**Butler, Scott J., North Oxford, Mass., US;
Lapatovich, Walter P., Boxford, Mass., US**

(54) Bezeichnung: **EHID Lampe mit integrierten Feldapplikator und Optokoppler**

(57) Zusammenfassung: Es ist eine EHID Lampe beschrieben, die einen Feldapplikator, ein Mittel zum Koppeln von RF Energie in den Feldapplikator, und ein Entladungsgefäß aufweist, wobei das Entladungsgefäß in dem Feldapplikator aufgenommen ist und ein Entladungsmittel aufweist, der Feldapplikator ein festes, transparentes oder lichtdurchlässiges dielektrisches Material aufweist und eine optische Steuerfläche und einen leitfähige Beschichtung hat, von der seine Außenflächen im Wesentlichen abgedeckt sind. Durch Kombinieren von Funktionen, die ansonsten von einzelnen Bestandteilen geleistet wurden, hat die EHID Lampe gemäß dieser Erfindung das Potential, die Teileanzahl zu reduzieren, die RF-Kopplung zum Plasma zu verbessern, Abschattungen zu reduzieren und die Zuverlässigkeit zu verbessern.



Beschreibung

Querverweis auf verbundene Anmeldungen

[0001] Diese Anmeldung beansprucht den Vorteil der U.S. Provisional Anmeldung Nr. 61/160,094, eingereicht am 13.03.2009.

Technisches Gebiet

[0002] Die Erfindung betrifft elektrodenlose Hochdruck-Gasentladungslampen (EHID) und insbesondere Feldapplikatoren für solche Lampen.

Hintergrund der Erfindung

[0003] Elektrodenlose Hochdruck-Gasentladungslampen (EHID) weisen im Allgemeinen ein elektrodenloses Entladungsgefäß, das ein verflüchtigbares Füllmaterial beinhaltet, und ein Startgas auf. Das Entladungsgefäß ist in einer reflektierenden Vorrichtung montiert, die zum Koppeln von Hochfrequenzenergie in das Entladungsgefäß ausgebildet ist. Die Hochfrequenz erzeugt in dem Entladungsgefäß eine lichtemittierende Plasmaentladung. Das angelegte elektrische Feld ist im Allgemeinen kollinear mit der Achse der Lampenfassung und erzeugt eine im Wesentlichen lineare Entladung innerhalb des Entladungsgefäßes. Die Vorrichtung für das Koppeln der Hochfrequenzenergie in das Entladungsgefäß weist üblicherweise eine planare Übertragungsleitung, wie beispielsweise eine Mikrostreifenübertragungsleitung, mit elektrischen Feldapplikatoren auf, wie beispielsweise Wendeln, Becher oder Schleifen, die an entgegengesetzten Enden des Entladungsgefäßes positioniert sind. Die Mikrostreifenübertragungsleitung koppelt Hochfrequenzenergie in die elektrischen Feldapplikatoren mit einer 180° Phasenverschiebung ein. Das Entladungsgefäß ist typischerweise in einem Spalt in dem Träger der Mikrostreifenübertragungsleitung platziert und hat über der Ebene des Trägers einen Abstand von einigen Millimetern, so dass die Achse des Entladungsgefäßes kollinear mit den Achsen der Feldapplikatoren ist.

[0004] Die elektrischen Feldapplikatoren, die zum Liefern von Radiofrequenzenergie (RF) oder insbesondere von Ultrahochfrequenzenergie (UHF) zu dem Entladungsgefäß verwendet werden, sind separate Einheiten, die für bestimmte Anwendungen innerhalb eines Reflektors integriert werden müssen, welcher für das Sammeln des Licht von der EHID Lampe verwendet wird. Es müssen externe Abstimmeelemente oder Elemente, die in den Applikator integriert sind, verwendet werden, um der Lampe während aller Phasen des Übergangs vom Glühen-zum-Bogen und der Plasmaimpedanzschwingungen Energie zu liefern. Zum Unterbringen der Applikatoren müssen in dem Reflektor Öffnungen geschaffen werden, wodurch der Anteil an reflektierender Oberfläche und die

Effizienz des Reflektors, Licht zu sammeln, reduziert werden, und in einigen Fällen die physikalische Intaktheit des Reflektors geschwächt wird. Applikatoren innerhalb des Reflektorraums verursachen ferner Schatteneffekte, welche besonders intensiv bei EHID Lampen niedriger Wattleistung sind, bei denen die Größe der Applikatoren im Verhältnis zur Größe der Entladungsgefäße erhöht ist.

Kurzfassung der Erfindung

[0005] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, die Nachteile aus dem Stand der Technik zu vermeiden.

[0006] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine EHID Lampe bereitzustellen, die einen integrierten Feldapplikator hat, der zusätzlich zum Aufbringen von RF-Energie auf das Entladungsgefäß eine optische Steuerung des emittierten Lichts schafft.

[0007] Entsprechend einem Ziel der Erfindung wird eine EHID Lampe bereitgestellt, die einen Feldapplikator, Mittel zum Kuppeln von RF-Energie zu dem Feldapplikator und ein Entladungsgefäß aufweist; bei der das Entladungsgefäß in dem Feldapplikator angeordnet ist und das Entladungsgefäß ein Entladungsmedium enthält; und der Feldapplikator aus einem festen, transparenten oder transluzenten Dielektrikummaterial besteht und eine optische Steuerfläche und eine leitfähige Beschichtung hat, von der dessen Außenoberflächen im Wesentlichen beschichtet sind.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Feldapplikator rotationssymmetrisch und hat eine Stirnfläche, und eine gekrümmte Oberfläche, wobei die Stirnfläche eine transparente, leitfähige Beschichtung hat, die gekrümmte Oberfläche eine reflektierende Beschichtung hat, die einen optischen Reflektor mit einem Fokus ausbildet, und das Entladungsgefäß im Fokus angeordnet ist.

[0009] Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist der Feldapplikator zylindrisch und hat eine Mittelachse, einen Innenraum, eine Basis, eine Stirnfläche und ein transparentes Fenster, wobei das Entladungsgefäß in die Stirnfläche eingeformt und von einem transparenten Fenster dicht verschlossen, der Innenraum sich von einem offenen Ende in der Basis bis zu einem geschlossenen Ende unterhalb des Entladungsgefäßes erstreckt und eine leitfähige Beschichtung aufweist und das Entladungsgefäß und der Innenraum koaxial zu der Mittelachse sind.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0010] [Fig. 1](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer ersten Ausführungsform einer EHID Lampe gemäß dieser Erfindung.

[0011] [Fig. 2](#) ist eine Ansicht der Stirnfläche der in [Fig. 1](#) gezeigten ersten Ausführungsform.

[0012] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer alternativen Ausführungsform eines dielektrischen Applikators gemäß dieser Erfindung.

[0013] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer zweiten Ausführungsform einer EHID Lampe gemäß dieser Erfindung.

[0014] [Fig. 5](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer dritten Ausführungsform einer EHID Lampe gemäß dieser Erfindung.

[0015] [Fig. 6](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer ersten alternativen Ausführungsform der in [Fig. 5](#) gezeigten EHID Lampe.

[0016] [Fig. 7](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer zweiten alternativen Ausführungsform der in [Fig. 5](#) gezeigten EHID Lampe.

[0017] [Fig. 8](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer dritten alternativen Ausführungsform der in [Fig. 5](#) gezeigten EHID Lampe.

[0018] [Fig. 9](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer vierten alternativen Ausführungsform der in [Fig. 5](#) gezeigten EHID Lampe.

[0019] [Fig. 10](#) ist eine Querschnittsdarstellung einer fünften alternativen Ausführungsform der in [Fig. 5](#) gezeigten EHID Lampe.

[0020] [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) sind vergrößerte Querschnittsdarstellungen alternativer Mittel zum Koppel von RF-Energie mit der EHID Lampe.

[0021] Für ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung, zusammen mit anderen und weiteren Zielen, Vorteilen und Einsetzmöglichkeiten davon, wird auf die nachfolgende Offenbarung und die beigefügten Ansprüche in Verbindung mit den vorbeschriebenen Zeichnungen Bezug genommen.

[0022] Die EHID Lampe dieser Erfindung kombiniert Funktionen, die ansonsten von einzelnen Bestandteilen geleistet wurden, und hat daher das Potential, die Teilanzahl zu reduzieren, die RF-Kopplung zum Plasma zu verbessern, Abschattungen (welche dunkle Felder in den projizierten Bildern verursachen) zu reduzieren und die Zuverlässigkeit zu verbessern. Insbesondere ist die optische Funktion des Reflektors in den Feldapplikator integriert, so dass der Feldapplikator nicht nur RF-Energie auf das Entladungsgefäß aufbringt, sondern auch optische Steuerflächen für das Richten des von dem Entladungsgefäß emittierten Lichts aufweist. Da, darüber hinaus, das Entladungsgefäß innerhalb einer wesentlichen Masse des

dielektrischen Materials enthalten ist, ist die Möglichkeit für eine verbesserte Wärmeübertragung von den Entladungskammerwänden zur äußeren Umgebung vorhanden, was das Betreiben des Plasmas bei höheren Energiedichten ermöglicht.

[0023] Die Impedanzanpassung in der EHID Lampe kann auf verschiedene Weise erreicht werden. Im Falle von den hierin beschriebenen Resonanzraumstrukturen, können die Position und Geometrie der Energiekopplungsvorrichtung oder -schleife (elektrische vs. magnetische Kopplung) zum Bereitstellen einer kritischen Kopplung so gestaltet werden, dass die Impedanz an eine bestimmte Erregerfrequenz und/oder eine Bedingung (Aufwärmen, Dauerzustand, usw.) angepasst wird. Außerdem kann der Resonator als ein Abstimmelement in dem Energiequellen-Oszillator verwendet werden, so dass die Betriebsfrequenz von der Häufigkeit bestimmt wird, in der die kritische Kopplung erreicht wird. Auf diese Weise funktionieren die Impedanzanpassung und Energieübertragung während des Anlaufens und Dauerzustandes gut. Der Resonator kann ferner so gestaltet werden, dass der Leerlaufgütefaktor "Q", das heißt wenn das Plasma aus ist, sehr hoch ist, was das Entzünden des Gases innerhalb der Entladungskammer unterstützt. Wenn das Plasma an ist, wird der Leerlaufgütefaktor "Q" aufgrund des Vorhandenseins des dissipativen Plasmas reduziert.

[0024] Bezugnehmend auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist eine Ausführungsform einer EHID Lampe **2** gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt. Der Körper der Lampe besteht aus einem festen, transparenten oder transluzenten dielektrischen Material, welches einen Feldapplikator **16** bildet, der die Form eines Rotationsellipsoids hat, das in der Ebene, die seine kleine Achse aufweist, abgeschnitten worden ist. Vorzugsweise ist der dielektrische Applikator aus einem durchsichtigen Material mit einer hohen Durchbruchfestigkeit, wie Quarzglas, oder einer transparenten oder transluzenten Keramik, wie polykristallines Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid, Aluminiumoxinitrid, Dysprosiumoxid oder Yttrium-Aluminium-Granat hergestellt. Der dielektrische Applikator **16** ist um seine Mittelachse **3** rotationssymmetrisch und weist eine zentrale Bohrung **14** auf, die sich von der Basis **5** zur Stirnfläche **10** erstreckt. In der zentralen Bohrung **14** sind das Abstimmelement **9** und das Entladungsgefäß **4** aufgenommen. Das Entladungsgefäß **4** enthält ein Entladungsmittel, das von der angelegten RF-Energie angeregt werden kann. Das Entladungsmittel weist typischer Weise eine chemische Füllung und ein Füllungsgas auf. Das Füllungsgas ist im Allgemeinen ein Inertgas, wie Xenon, obwohl auch andere Gase wie Argon und Krypton benutzt werden können. Die chemische Füllung kann nur Quecksilber sein oder kann auch jede andere der allgemein bekannten chemischen Füllungen aufweisen, die bei Hochdruck-Gasentladungslampen verwendet

werden, wie beispielsweise Metallhalide und/oder reine Metalle. Obwohl die beschriebene Ausführungsform ein Rotationsellipsoid aufweist, sollte dies nicht als eine Beschränkung betrachtet werden. Ein Rotationsparaboloid um die optische Achse würde ebenso funktionieren. Ebenso können weitere komplizierte Geometrien verwendet werden, die zum Maximieren der Strahlungsleistung durch die Stirnfläche ohne Rücksicht auf die Abbildungsqualität (nichtabbildende Optik) vorgesehen sind.

[0025] Das Abstimmelement **9** bildet den Zentralleiter eines dielektrisch bestückten geschlossenen (re-entrant) Koaxialresonators (TEM Modus). Die Resonanzfrequenz wird von der metallisierten Begrenzung, der dielektrischen Bestückung und der effektiven Kapazität bestimmt, welche den Spalt zwischen dem Zentralleiter und der Außenwand des Applikators, in dem das Entladungsgefäß enthalten ist, beaufschlagt. Das Abstimmelement, oder der Anpasskörper, kann aus Metall, metallisierter Keramik oder Keramik-Metall-Verbundwerkstoff hergestellt sein und in seiner Länge und seiner Position innerhalb der Bohrung **14** angepasst sein, um bestes Funktionieren für einzelne Lampen bereitzustellen. Die Impedanzanpassung hängt von der Wahl der chemischen Füllung und der Menge an Quecksilber in der Lampe ab, da diese die lokalen elektrischen Eigenschaften des Plasmas (widerstandsfähige und reaktive Anteile) bestimmen.

[0026] Die gekrümmte äußere Oberfläche **12** des dielektrischen Applikators **16** ist beschichtet, um eine optisch reflektierende Oberfläche und eine Begrenzung für die aufgenommenen elektromagnetischen Felder zu schaffen. Diese Beschichtung muss optisch reflektierend und elektrisch leitfähig sein, um die Randbedingungen für den RF Resonator zu schaffen. Die Beschichtung kann eine einfache metallische Beschichtung sein, wie beispielsweise Silber, Aluminium, Rhodium oder andere hoch reflektierende Metalle. Die Beschichtung kann auch eine mehrschichtige dielektrische Beschichtung sein, um noch eine höhere optische Reflexion zu bereitzustellen. In diesem Fall würde die dielektrische Beschichtung mit einem Metall wie Kupfer, Aluminium, Silber oder Gold überzogen sein. Das Entladungsgefäß **4** ist nahe dem Fokus des optischen Reflektors (z. B. eines elliptischen oder parabolischen Reflektors) positioniert, der von der metallisierten äußeren Oberfläche **12** gebildet ist, so dass das emittierte Licht gesammelt und aus der Stirnfläche **10** der Lampe herausgestrahlt werden kann, wie von den Pfeilen **11** gezeigt. Die Stirnfläche **10** ist mit einem transparenten Leiter beschichtet, wie beispielsweise mit einer Indiumzinnoxid-(ITO)Beschichtung, um elektromagnetische Störbeeinflussung (EMI) zu reduzieren. Die leitfähigen Beschichtungen auf der Stirnfläche **10** und der gekrümmten äußeren Oberfläche **12** decken zusammen die Außenseiten des Feldapplikators im Wesent-

lichen ab. Die Bohrung **14** kann ebenso eine leitfähige Beschichtung aufweisen, mit Ausnahme des Bereichs, in dem das Entladungsgefäß **4** angeordnet ist.

[0027] Die Lampe **2** wird untersucht, um einen geeigneten Modus zum Anregen des Inhalts des Entladungsgefäßes **4** zu finden. Um die Füllung innerhalb des Innenraums zur Lumineszenz anzuregen, wird RF Energie mit geeigneter Frequenz verwendet. Die Resonanzfrequenz wird von den Dimensionen, der Dielektrizitätskonstante des Materials und der Kapazität des Spaltes bestimmt (ähnlich zu einem verkürzten Koaxialresonator/geschlossenen Hohlraumresonator, der im TEM Modus läuft, siehe z. B. T. Koryu Ishii, (1995) Handbook of Microwave Technology: Components & Devices, Academic Press, Inc., p. 68.). Die Bestimmung der Resonanzfrequenz kann durch Messen der Eingangsimpedanz der Struktur, welche einen Netzanalysator verwendet, erreicht werden oder durch andere ähnliche Messverfahren.

[0028] Die RF Energiequelle **8** ist mit dem dielektrischen Applikator **16** mittels eines Koaxialsteckers **6** und Koppelschleife **20** verbunden, welche in dem dielektrischen Material eingebettet ist. Der Koaxialstecker **6** hat eine Masseabschirmung, die mit der metallisierten äußeren Oberfläche **12**, dem transparenten Leiter, mit dem die Stirnfläche **10** überzogen ist, und der leitfähigen Beschichtung in der Bohrung **14**, falls vorhanden, elektrisch verbunden ist. Eine Koppelschleife ist gezeigt, welche mit dem Magnetfeld (**Fig. 1**) gekoppelt ist, alternativ kann ein elektrisch leitfähiger Vorsprung verwendet werden, die elektrisch gekoppelt ist (**Fig. 3**). In beiden Fällen ist der Masseanschluss mit der metallisierten äußeren Oberfläche verbunden, und ist der Zentralleiter mit der Schleife oder dem elektrisch leitfähigen Vorsprung verbunden (die Metallisierung ist in der Umgebung des Zentrallleiters entfernt, um einen Kurzschluss zu verhindern, wo der elektrisch leitfähige Vorsprung oder die Schleife in das dielektrische Material eintritt). Im Falle der Schleife ist es üblich, dass die Schleife an der äußeren metallisierten Oberfläche endet.

[0029] Wie in vergrößerter Abbildung in **Fig. 11** und **Fig. 12** gezeigt ist, kann, anstatt den elektrisch leitfähigen Vorsprung oder die Koppelschleife in das dielektrische Material **80** einzubetten, eine kleine Bohrung **82** in das dielektrische Material **80** gebohrt und die den elektrisch leitfähigen Vorsprung **85** in die Bohrung eingesetzt werden (**Fig. 11**). Der elektrisch leitfähige Vorsprung **85** ist mit dem Zentralleiter **86** des Koaxialsteckers **94** elektrisch verbunden, und die metallisierte Oberfläche **84** des dielektrischen Materials ist mit der Masseabschirmung **88** des Koaxialsteckers **94** elektrisch verbunden. Die Metallisierung ist in dem Bereich entfernt worden, der die Stelle umgibt, an der der elektrisch leitfähige Vorsprung in das dielektrische Material eintritt, um einen Kurzschluss

des elektrisch leitfähigen Vorsprungs zu verhindern. Im Falle von einer Koppelschleife **95** (Fig. 12) kann in das dielektrische Material **80** eine Aussparung **92** eingeschnitten sein, in welcher die Koppelschleife **95** untergebracht ist, die mit dem Zentalleiter **86** elektrisch verbunden ist. Wie oben ausgeführt, ist die Metallisierung in der Umgebung, in der die Koppelschleife in das dielektrische Material **80** eintritt, entfernt worden, so dass ein Kurzschluss des Zentalleiters **86** an dieser Stelle verhindert wird. Jedoch endet das Ende **98** der Schleife **95** in einer elektrischen Verbindung mit der Metallisierung.

[0030] Das Anpassnetzwerk kann auf festes Dielektrikum gedruckt werden oder in Kegelform oder in Serien von Fingern oder in anderen geometrischen Leitungsstrukturen gestaltet sein, die eine komplexe Impedanz bei Betriebsfrequenz haben. Die Impedanz kann kapazitive und induktive Reaktanzteile aufweisen. Im einfachsten Fall wird die Abstimmung über das Abstimmelement **9**, die Betriebsfrequenz und die Geometrie und Position des Kopplungsvorsprungs oder Schleife erreicht. Die Resonanzstruktur wird als Teil der Energiequelle (Oszillator) zum Bestimmen der Frequenz verwendet, so dass die Impedanz immer angepasst wird. Alternativ kann ein festgelegter Frequenzbetrieb mit einem separaten Anpassnetzwerk implementiert werden, das mit dem Koaxialstecker-Übergang elektrisch verbundenen ist.

[0031] In Fig. 3 ist eine alternative Ausführungsform eines dielektrischen Applikators **32** für eine EHID Lampe gezeigt. Der dielektrische Applikator **32** hat im Allgemeinen dieselbe ellipsenförmige Gestalt wie in Fig. 1, außer dass dort keine zentrale Bohrung ist. Stattdessen ist das Entladungsgefäß **34** integral mit dem dielektrischen Applikator **32** ausgebildet, Vorzugsweise wird dies durch Formung des Applikators **32** mit einem flüchtigen Kern erreicht, welcher die Form der Entladungskammer **30** hat, und nachfolgend wird der flüchtige Kern durch Erwärmen entfernt, nachdem die Form des Applikators ausgeformt wurde. Der dielektrische Applikator **32** weist ferner ein Kapillarrohr **36** mit einer Bohrung **38** auf, die mit der Entladungskammer **30** in Verbindung steht, so dass der flüchtige Kern entfernt und die Entladungskammer **30** mit dem gewünschten Entladungsmedium gefüllt werden kann. Die Kapillare **36** kann dann mittels konventioneller keramischer Abdichtungstechniken hermetisch abgedichtet werden, nachdem die Entladungskammer **30** gefüllt worden ist.

[0032] Eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 4 gezeigt. Die EHID Lampe **40** hat einen dielektrischen Applikator **47** in Gestalt eines parabolischen Festkörpers mit einer Zentralbohrung **40**, in der das Entladungsgefäß **44** aufgenommen ist. Der dielektrische Applikator **47** ist um die Mittelachse **45** rotationssymmetrisch. Die Achse

sowohl des Entladungsgefäßes **44** als auch der Zentralbohrung **40** ist coaxial zu der Mittelachse **45**. Die gekrümmte Oberfläche **46** des dielektrischen Applikators **47** ist metallisiert, nun einen Reflektor zu bilden und EMI Strahlung aufzunehmen wie in Fig. 1. Das Entladungsgefäß **44** befindet sich im Fokus des von der metallisierten gekrümmten Oberfläche **46** geformten Reflektors. Die Stirnfläche **48** ist mit einem transparenten Leiter überzogen, so dass das Licht von der Lampe in einer Vorwärtsrichtung ausgestrahlt werden kann und die elektromagnetischen Felder in der Lampe aufgenommen werden können. Obwohl der feste dielektrische Applikator **47** auch als Kühlkörper für die Lampe **40** dient, kann der dielektrische Applikator **47** ferner von einem zusätzlichen Kühlkörper **43** umgeben werden, wie von der gestrichelten Linie dargestellt. Der Koaxialstecker **42** an der Basis **49** der Lampe hat eine Masseabschirmung, die mit der metallisierten gekrümmten Oberfläche **46** und der leitfähigen Beschichtung an der Stirnfläche elektrisch verbunden ist. Die Zentralbohrung **45** hat eine leitfähige Beschichtung, außer in dem Bereich, in dem sich das Entladungsgefäß **44** befindet. Die leitfähige Beschichtung in der Bohrung ist von der metallisierten gekrümmten Oberfläche **46** elektrisch isoliert und mit dem Zentalleiter des Koaxialsteckers **42** elektrisch verbunden. Energie ist coaxial gekoppelt wie bei einem coaxialen Applikator oder einer Anschlussvorrichtung. (Luft-dielektrische Anschlussvorrichtungen für EHID Lampen sind bekannt. (Siehe z. B. US-Patent Nr. 3,787,705)) Die Betriebsfrequenz ist durch den Q-Faktor begrenzt. Energie wird über den Spalt zwischen dem Zentalleiter und der äußeren transparenten Metallisierung zur Entladung aufgebracht. In diesem Fall wird der Zentalleiter direkt von dem Eingangsanschluss erregt. Die Anordnung bildet eine dielektrisch belastete Übertragungsleitung, die von der Entladungsimpedanz begrenzt wird.

[0033] Eine dritte Ausführungsform einer EHID Lampe **50** gemäß der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 5 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform ist der dielektrische Applikator **56** ein Zylinder aus einem dielektrischen Material, der eine parabolische Entladungskammer **54**, die in die Stirnfläche **61** eingeformt ist, und einen Innenraum **58** aufweist, der sich von einem offenen Ende **68** an der Basis **59** zu einem geschlossenen Ende **64** erstreckt, das sich gerade unterhalb der Basis **63** der Entladungskammer **54** befindet. Der Innenraum **58** ist zylindrisch und hat gekrümmte Wände **67**. Der Innenraum **58**, die Entladungskammer **54** und der dielektrische Applikator **56** sind coaxial zu der Mittelachse **57**. Die Oberflächen des dielektrischen Applikators **56** sind einschließlich der Außenfläche **51**, der Stirnfläche **61**, der Basis **59** (außer in einem kleinen Bereich in der Umgebung der Sonde **53**) sowie der gekrümmten Wände **67** und des geschlossenen Endes **64** des Innenraums **58** metallisiert. Die gekrümmte Oberfläche **65** des Entladungsgefäßes bildet einen parabolischen Reflektor, der das

Licht, das von der Entladung emittiert wird, in eine Vorwärtsrichtung fokussiert. Diese Ausführungsform ist für dielektrisches Material geeigneter, das dicht, durchsichtig oder opak weiß mit einer diffusen Streuungsfläche ist, wie beispielsweise dickes polykristallines Aluminiumoxid. Der Entladungsraum bildet eine Mini-Ulbricht-Kugel bei der der Vorsprung durch das durchsichtige Fenster **55** ersetzt ist. Die gekrümmte Oberfläche **65** ist nicht metallisiert. Das dielektrische Material streut und absorbiert einiges von dem Licht. Die gekrümmte Oberfläche **65** und das durchsichtige Fenster **55** bilden eine Aperturlampe mit einer nach vorn in einer Spitze auslaufenden Lichtverteilung. Ein dielektrischer Reflektor könnte auf die gekrümmte Oberfläche **65** aufgebracht werden, um die Wirkung weiter zu verbessern.

[0034] Die Entladungskammer **54** ist mit einem flachen, transparenten Fenster **55** dicht verschlossen, das vorzugsweise Saphir aufweist, das mit einem transparenten Leiter, wie ITO, beschichtet wurde und mit den metallisierten Oberflächen und der Masseabschirmung des Koaxialstecker **52** elektrisch verbunden ist. In Kombination bilden die Entladungskammer **54** und das durchsichtige Fenster **55** ein Entladungsgefäß, das mit einem Entladungsmittel gefüllt werden kann. Energie wird in die Lampe von dem Koaxialstecker **52** und des elektrisch leitfähigen Vorsprungs **53** eingekoppelt, welche in das dielektrische Material eingebettet und mit dem Zentralleiter des Koaxialsteckers **52** elektrisch verbunden ist. Der metallisierte dielektrische Applikator **56** bildet einen Koaxialresonator, bei dem sich die Entladungskammer **54** im Bereich der Feldmaxima befindet. Insbesondere ist eine dielektrisch belastete Koaxialübertragungsleitung gebildet, die an einem Ende kurzgeschlossen ist und im Entladungsgefäß am anderen Ende endet. Die Resonanzfrequenz wird von der elektrischen Länge der Übertragungsleitung und von der Impedanz bestimmt, die von dem Entladungsgefäß geboten wird.

[0035] Vorzugsweise weist der ganze dielektrische Applikator **56** polykristallines Aluminiumoxid auf. In einer in **Fig. 6** gezeigten ersten anderen Ausführungsform besteht jedoch nur der vordere Abschnitt **73** des dielektrischen Applikators **56**, der die Entladungskammer **54** enthält, aus polykristallinem Aluminiumoxid. Bei dieser Ausführungsform wird die Energie von einer Koppelschleife **71** eingekoppelt. Der übrige Abschnitt des Applikators kann mit vielen anderen dielektrischen Materialien gefüllt sein, um Kosten zu senken, Gewicht zu verringern, Dimensionen zu reduzieren usw.. In einem einfachen Fall kann das übrige Dielektrikum Luft sein (in welchem Fall die relevanten metallisierten Oberflächen, die das Dielektrikum enthalten, wenigstens teilweise durch ein Metallgehäuse ersetzt würden). Die Verwendung von anderen Dielektrika, Quarz, eine flüssigkeitsgefüllte Quarzröhre oder opake Keramiken mit sehr hohen Dielektrizitätskonstanten könnte vorteilhaft sein. Im

ersten Fall könnte das flüssigkeitsgefüllte Dielektrikum zum Übertragen und Ableiten von Wärme von dem vorderen Abschnitt **73** verwendet werden. Im zweiten Fall könnte das diskrete dielektrische Material oder das Gradienten-Dielektrikum als ein Abstimmelement verwendet werden.

[0036] In **Fig. 7** ist eine zweite alternative Ausführungsform der in **Fig. 5** gezeigten EHID Lampe dargestellt. Hier hat der Innenraum **58** des Applikators **56** eine konische Form, wobei sich der Scheitel des Konus an der Basis **59** des Applikators **56** befindet. Der von der konischen Form gebildete Innenkonus modifiziert die elektrische Länge und stellt Impedanzwandlung bereit. Wie in **Fig. 5** kann der ganze Applikator **56** aus polykristallinem Aluminiumoxid gebildet sein oder, wie in **Fig. 8** gezeigt, ist nur der vordere Abschnitt **73** aus polykristallinem Aluminiumoxid gebildet.

[0037] **Fig. 9** und **Fig. 10** stellen eine vierte und eine fünfte alternierende Ausführungsform der in **Fig. 5** gezeigten EHID Lampe dar. Wie in **Fig. 7** und **Fig. 8** hat der Innenraum **58** eine konische Form, mit der Ausnahme, dass die Energie direkt in den Innenraum **58** eingekoppelt wird, wie bei einer Anschlussvorrichtung oder einem koaxialen Applikator. Der Innenraum **58** kann leer sein, wie in **Fig. 9** gezeigt, oder mit einem Leiter gefüllt sein, wie in **Fig. 10** gezeigt, bei welcher nur der vordere Abschnitt **73** des dielektrischen Applikators **56** eine polykristalline Aluminiumoxidkeramik ist, wie in **Fig. 6** und **Fig. 8**. Die metallisierten Oberflächen des Innenraums **58** sind durch Entfernen der Metallisierung an der Basis **59** in Form eines kleinen Rings um die Raumöffnung herum von den Außenflächen elektrisch isoliert. Die Basis **59** und die anderen Außenflächen sind mit der Masseabschirmung des Koaxialsteckers **52** elektrisch verbunden. Die metallisierten Oberflächen des Innenraums **58** bilden die Begrenzung des Innenleiters, der mit dem Zentralleiter des Koaxialsteckers **52** verbunden ist. Der Innenleiter (einschließlich des Raums **58**) kann ein festes leitfähiges Metall, ein hohler metallischer Leiter oder ein metallisiertes Isoliermaterial (dielektrisch) sein, um bessere mechanische Stabilität bereitzustellen.

[0038] Während gezeigt und beschrieben worden ist, was gegenwärtig als bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung angenommen wird, ist es für den Durchschnittsfachmann klar, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen daran vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen, wie sie durch die beigefügten Ansprüche definiert ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 3787705 [\[0032\]](#)

Zitierte Nicht-Patentliteratur

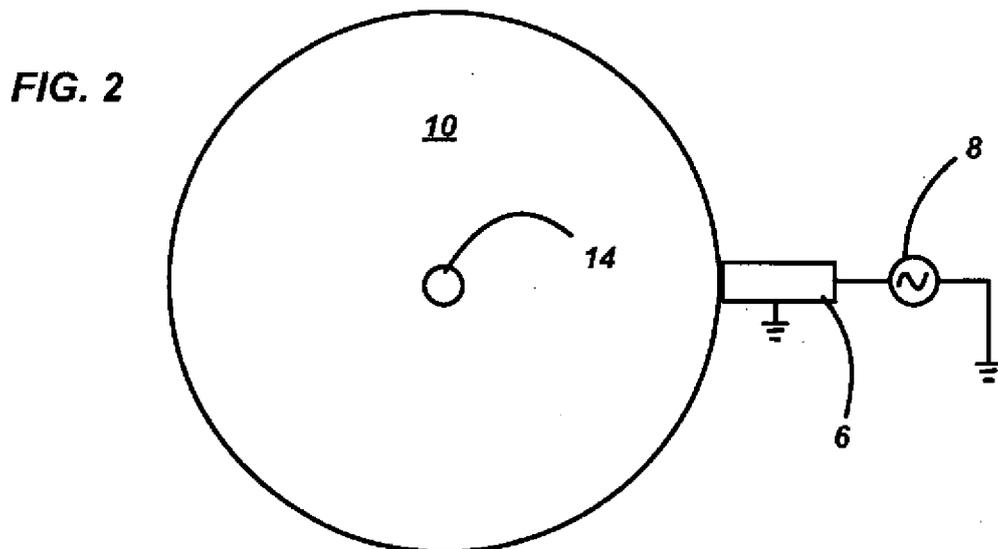
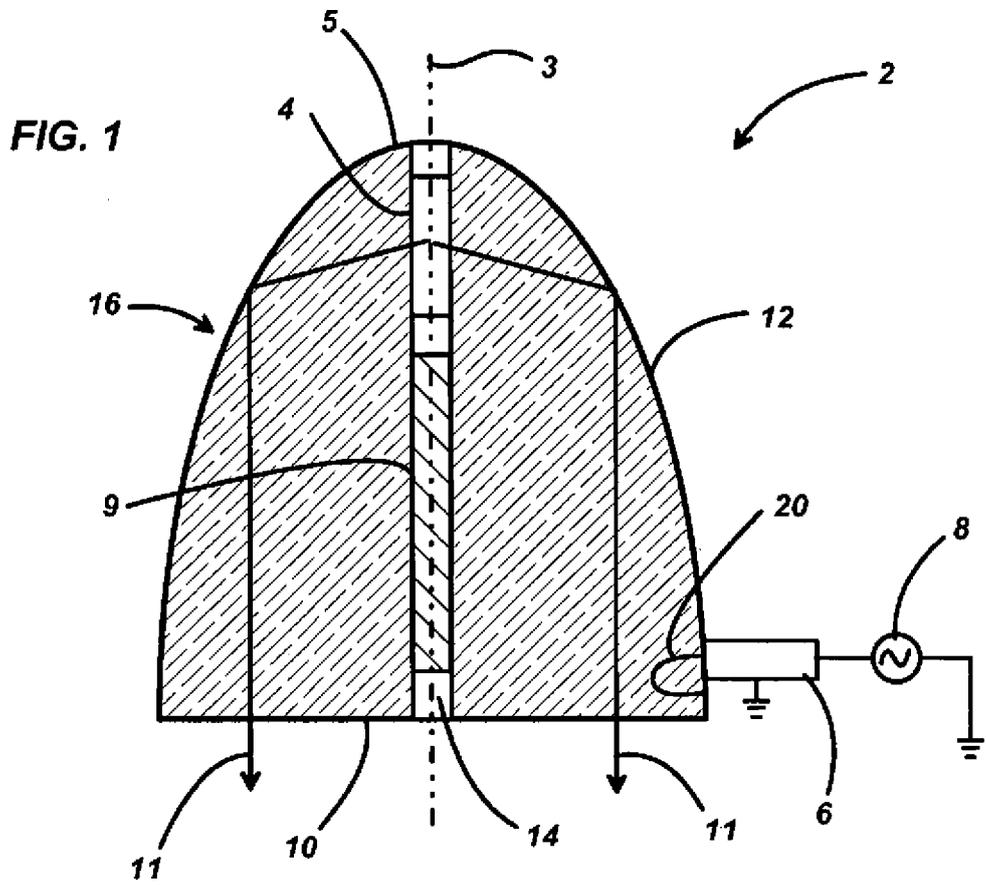
- T. Koryu Ishii, (1995) Handbook of Microwave Technology: Components & Devices, Academic Press, Inc., p. 68 [\[0027\]](#)

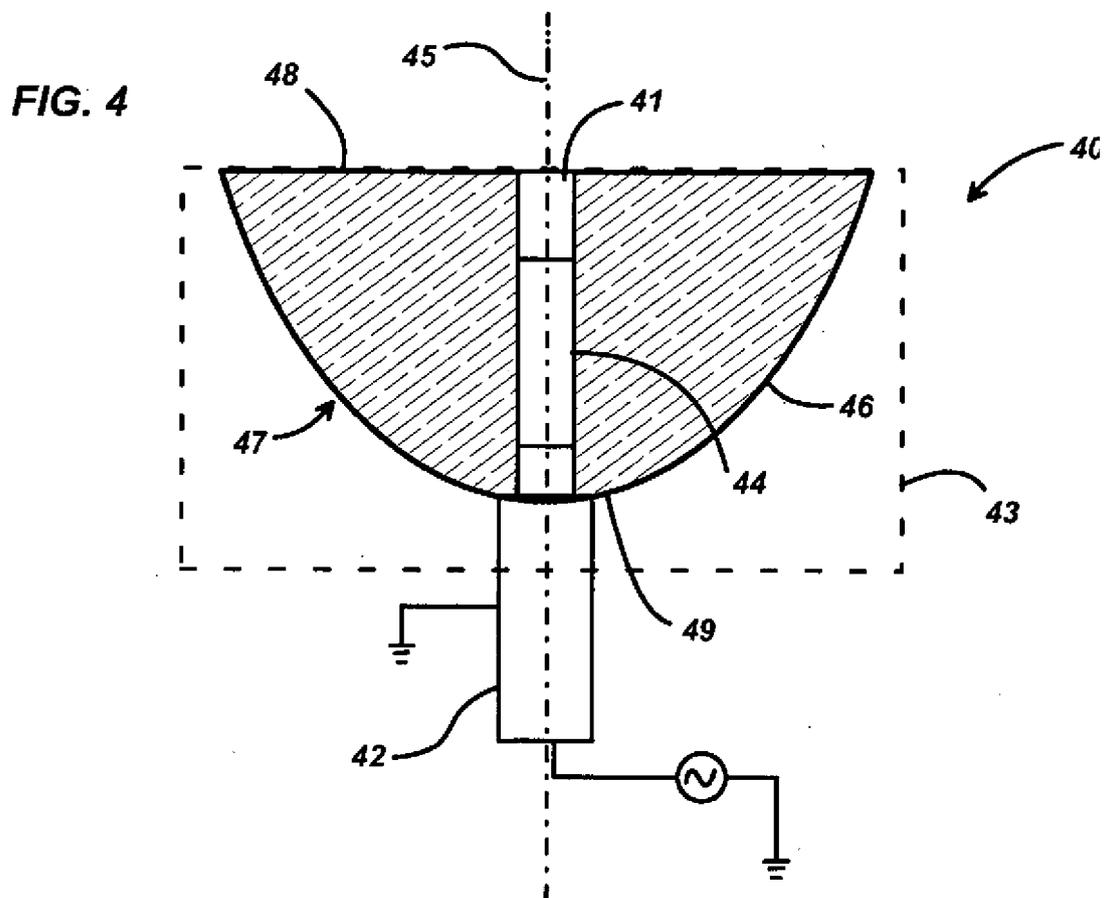
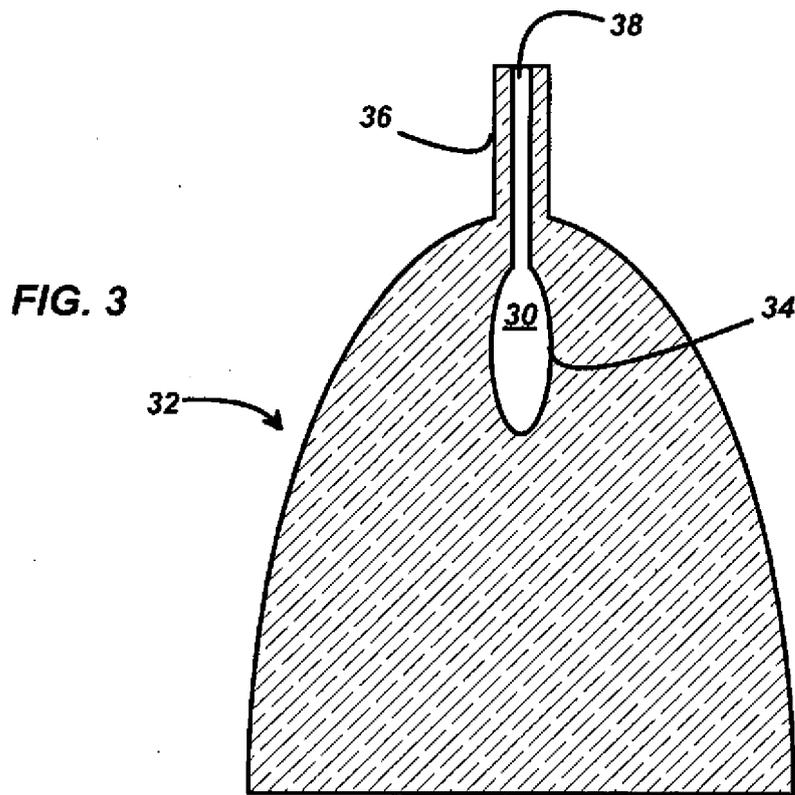
Patentansprüche

1. EHID-Lampe, aufweisend:
einen Feldapplikator, ein Mittel zum Koppeln von RF Energie in den Feldapplikator, und ein Entladungsgefäß;
wobei das Entladungsgefäß in dem Feldapplikator aufgenommen ist und ein Entladungsmittel aufweist, wobei der Feldapplikator ein festes, transparentes oder transluzentes dielektrisches Material aufweist und eine optische Steuerfläche und eine leitfähige Beschichtung hat, von der seine Außenflächen im Wesentlichen bedeckt sind.
2. Lampe gemäß Anspruch 1, wobei der Feldapplikator rotationssymmetrisch ist und eine Stirnfläche und eine gekrümmte Fläche hat, wobei die Stirnfläche eine transparente leitfähige Beschichtung hat und die gekrümmte Fläche eine reflektierende Beschichtung hat, die einen optischen Reflektor mit einem Fokus bildet, und das Entladungsgefäß im Fokus angeordnet ist.
3. Lampe gemäß Anspruch 2, wobei der Feldapplikator die Form eines Rotationskörpers hat.
4. Lampe gemäß Anspruch 3, wobei der optische Reflektor ein elliptischer oder ein parabolischer Reflektor ist.
5. Lampe gemäß Anspruch 2, wobei der Feldapplikator eine Zentralbohrung hat, in der das Entladungsgefäß und ein Abstimmelement aufgenommen sind.
6. Lampe gemäß Anspruch 2, wobei RF Energie mit dem Feldapplikator mittels eines elektrisch leitfähigen Vorsprungs oder Koppelschleife gekoppelt ist, welche in das dielektrische Material eingesetzt oder eingebettet ist, und wobei die leitfähige Beschichtung an den Außenflächen mit einer Masse elektrisch verbunden ist.
7. Lampe gemäß Anspruch 2, wobei das Entladungsgefäß mit dem Feldapplikator einstückig ausgebildet ist.
8. Lampe gemäß Anspruch 2, wobei die Zentralbohrung partiell eine leitfähige Beschichtung hat, die von der leitfähigen Beschichtung an den Außenflächen elektrisch isoliert ist, und RF Energie mittels eines Koaxialsteckers mit der Lampe gekoppelt ist, wobei der Koaxialstecker eine Masseabschirmung, die mit der leitfähigen Beschichtung an den Außenflächen elektrisch verbunden ist, und einen Zentralleiter hat, der mit der partiellen leitfähigen Beschichtung in der Zentralbohrung elektrisch verbunden ist.
9. Lampe gemäß Anspruch 1, wobei der Feldapplikator zylindrisch ist und eine Mittelachse, einen Innenraum, eine Basis, eine Stirnfläche und ein transparentes Fenster aufweist, das Entladungsgefäß in der Stirnfläche ausgebildet und mittels des transparenten Fensters dicht verschlossen ist, der Innenraum sich von einem offenen Ende an der Basis bis zu einem geschlossenen Ende unterhalb des Entladungsgefäßes erstreckt und eine leitfähige Beschichtung hat, und das Entladungsgefäß und der Innenraum koaxial zu der Mittelachse sind.
10. Lampe gemäß Anspruch 9, wobei der Innenraum zylindrisch ist.
11. Lampe gemäß Anspruch 9, wobei der Innenraum konisch ist und der Scheitel des Konus an der Basis des Feldapplikators angeordnet ist.
12. Lampe gemäß Anspruch 9, wobei ein vorderer Abschnitt des Feldapplikators aus polykristallinem Aluminiumoxid gebildet ist.
13. Lampe gemäß Anspruch 9, wobei der Innenraum mit einem Leiter gefüllt ist, der von der leitfähigen Beschichtung an den Außenflächen elektrisch isoliert ist.
14. Lampe gemäß Anspruch 9, wobei die leitfähige Beschichtung des Innenraums und die leitfähige Beschichtung an den Außenflächen elektrisch verbunden sind.
15. EHID-Lampe, aufweisend:
einen Feldapplikator, ein Mittel zum Koppeln von RF Energie in den Feldapplikator, und ein Entladungsgefäß;
das Entladungsgefäß in dem Feldapplikator aufgenommen ist und ein Entladungsmittel aufweist, der Feldapplikator ein festes, transparentes oder lichtdurchlässiges dielektrisches Material aufweist und eine optische Steuerfläche und eine leitfähige Beschichtung hat, von der seine Außenflächen im Wesentlichen abgedeckt sind; und
der Feldapplikator eine Größe und Form aufweist, welche eine Impedanzanpassung zwischen dem Entladungsgefäß und den RF-Kopplungsmitteln bereitstellen.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





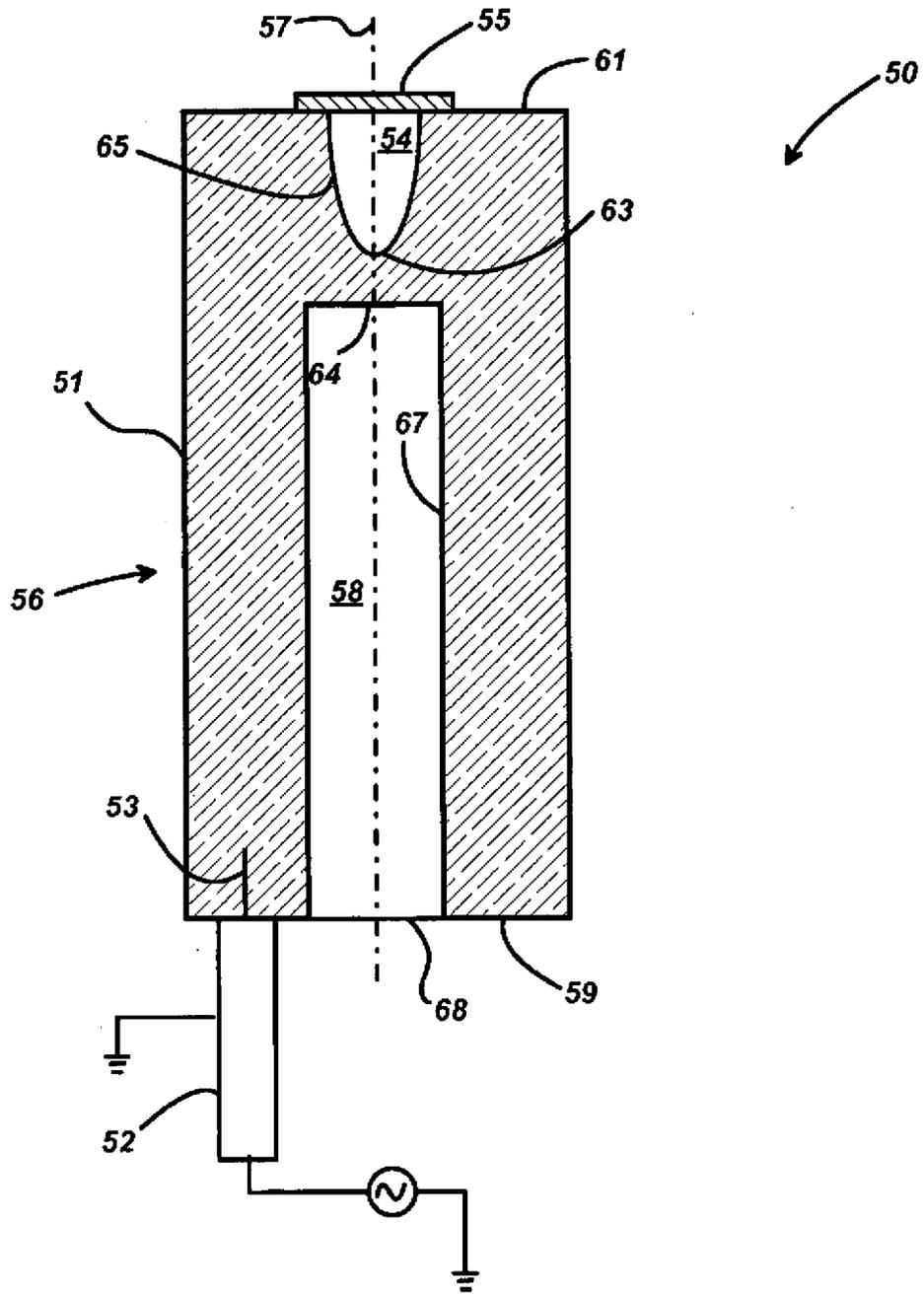


FIG. 5

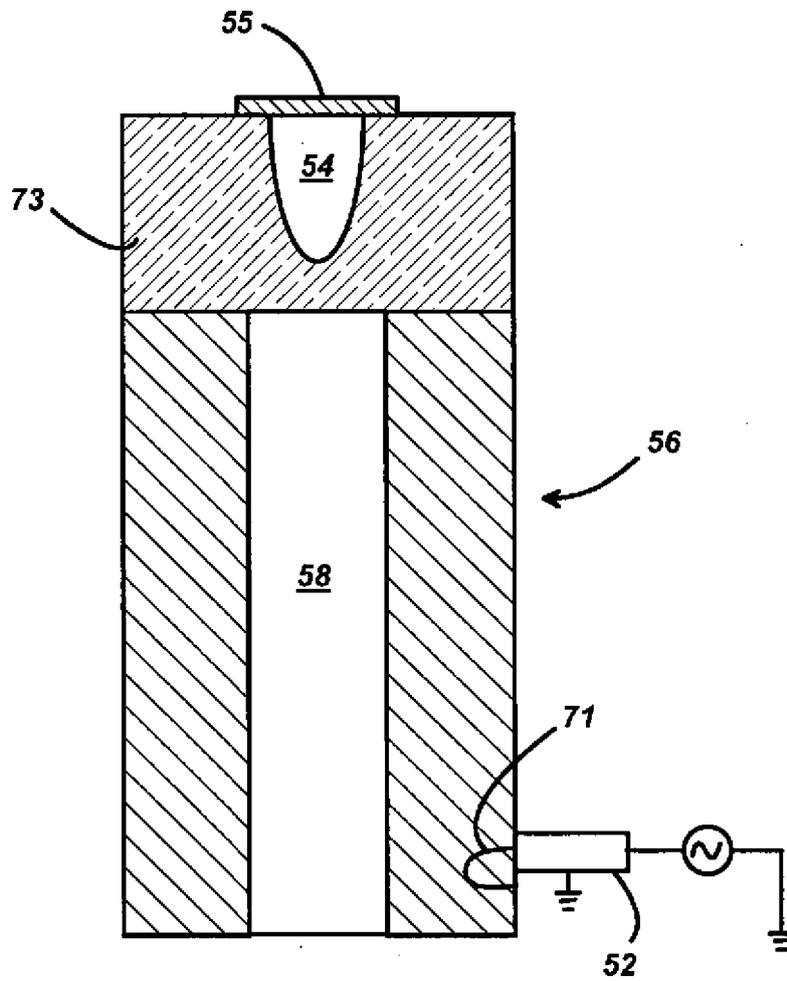


FIG. 6

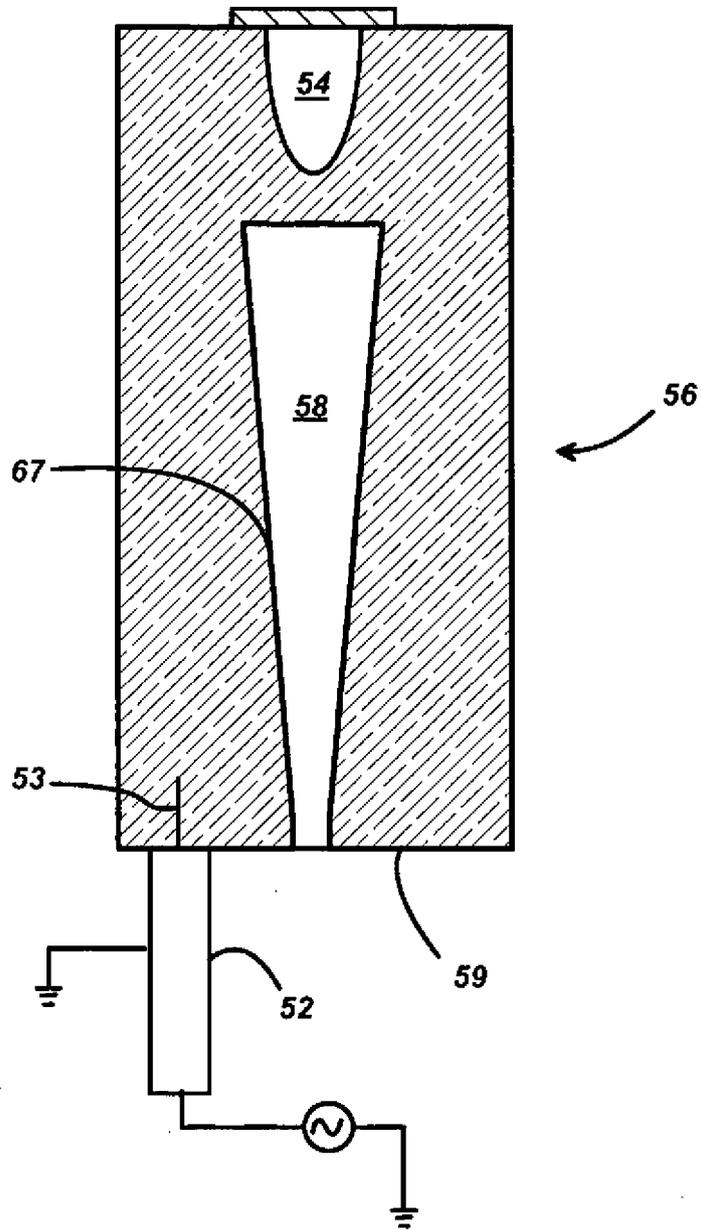


FIG. 7

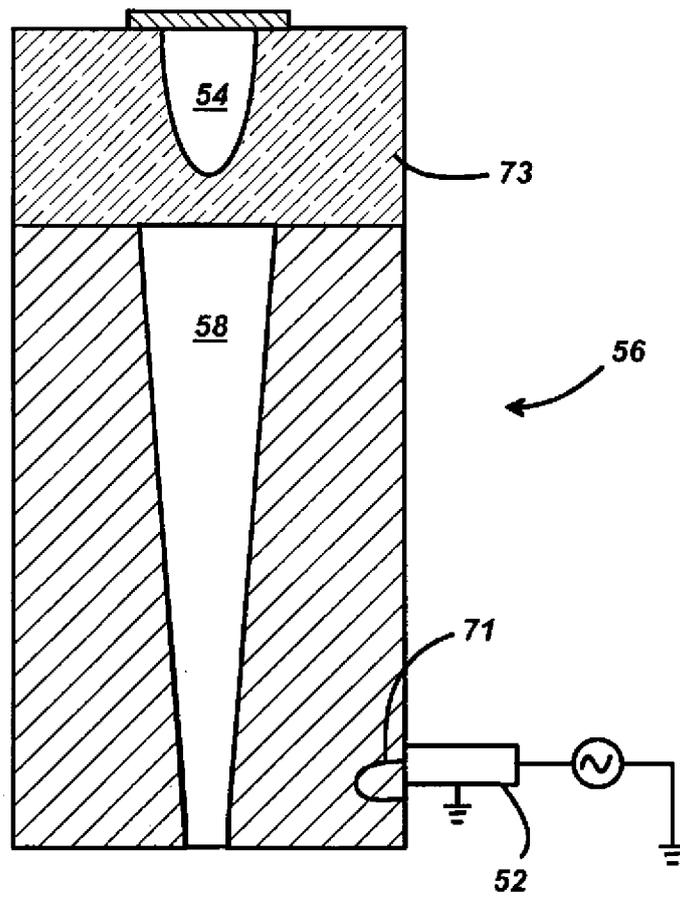


FIG. 8

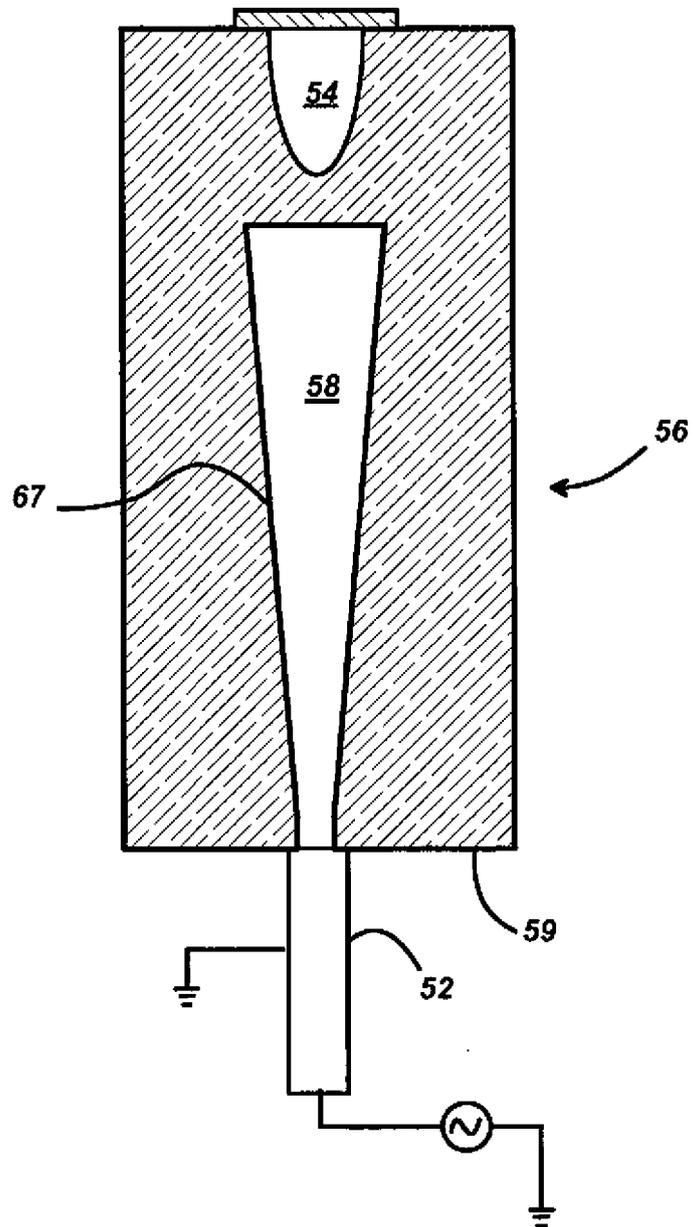


FIG. 9

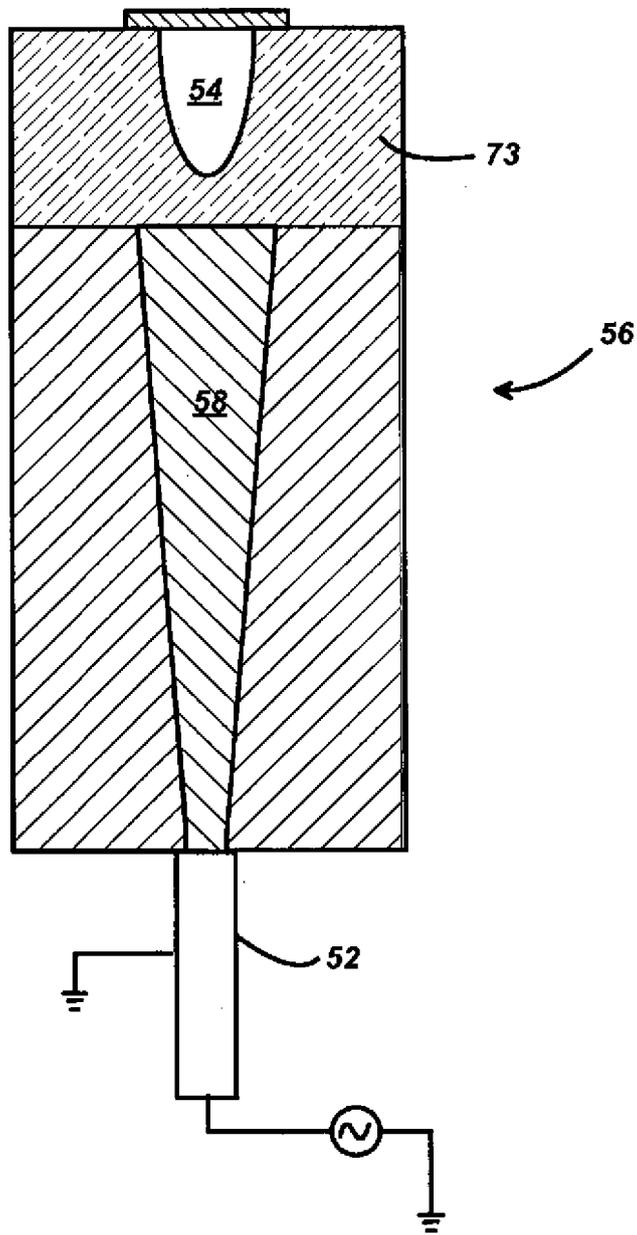


FIG. 10

FIG. 11

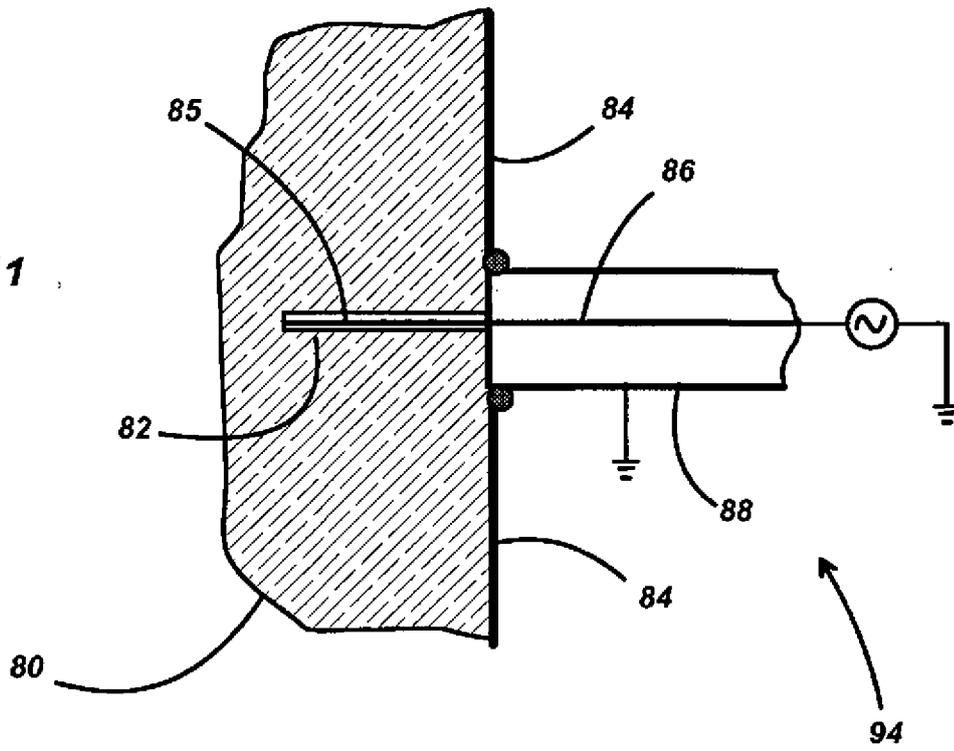


FIG. 12

