

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 23 日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/111372 A1

- (51) 国際特許分類:
H01T 19/04 (2006.01) H01T 23/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050907
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 18 日(18.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-033028 2011 年 2 月 18 日(18.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東海 伊知郎(TOHKAI, Ichiroh).
- (74) 代理人: 河野 登夫(KOHNO, Takao); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目 4 番 3 号 河野特許事務所 Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

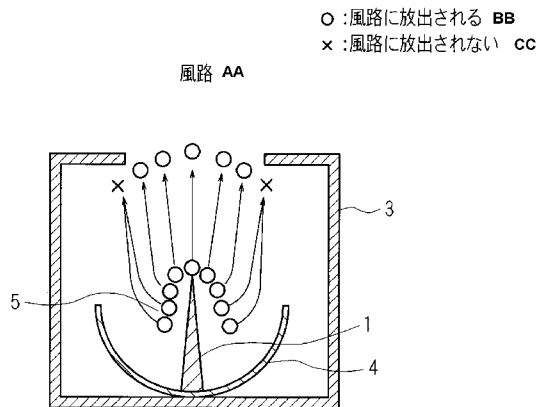
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ION-GENERATING ELEMENT

(54) 発明の名称: イオン発生素子

[図5]



AA Air course
BB Emitted to air course
CC Not emitted to air course

(57) Abstract: There have been cases where when an ion-generating element that generates ions upon application of a high voltage thereto is housed for safety in a case having an opening for ion emission, then a decrease in ion emission takes place. In the present invention, a dish-shaped reflector was disposed so as to surround an ion-generating electrode, and the peripheral edge of the reflector was located below the tip of the ion-generating electrode. As a result, it is possible to provide an ion-generating element which, when the ion-generating electrode has been installed in a casing having an opening for ion emission, can efficiently emit ions into an air course through the ion emission opening of the casing. In particular, when the reflector is part of a sphere formed using the ion-generating electrode as the axis of rotation, the distance between the tip of the ion-generating electrode and the reflector is constant when measured in any of the front, rear, left, and right directions. Thus, it is possible to provide an ion-generating element in which the ions that have generated at the tip of the ion-generating electrode receive repulsive force evenly from both the electrode tip and the reflector and are highly directive toward an air course.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/111372 A1



高電圧を印加することによってイオンを発生させるイオン発生素子を、安全のためにイオン放出用開口を持つケースに収納するとイオンの放出量が減少することがあった。イオン発生電極を囲むように皿状の反射体を設け、反射体の周縁部がイオン発生電極の尖端部よりも低くなるようにした。その結果、イオン発生電極をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合において、ケーシングのイオン放出用の開口部から、効率よく風路にイオンを放出することが可能なイオン発生素子を提供することができる。特に、反射体をイオン発生電極を回転軸として形成する球体的一部分とすることにより、イオン発生電極先端部と反射体との距離が前後、左右のどの方向も同じ長さとなり、イオン発生電極先端で発生したイオンが電極先端と反射体の両方から均等に反発力を受け、風路に向かう方向の指向性が鋭いイオン発生素子を提供することができる。

明 細 書

発明の名称：イオン発生素子

技術分野

[0001] 本発明は、空中で放電してイオンを発生するイオン発生素子の電極形状に関する。

背景技術

[0002] 大気中におけるコロナ放電によって生成された正イオン、負イオンの両極性のイオンを放出して、空気中に正イオンである $H^+ (H_2O)_m$ と、負イオンである $O_2^- (H_2O)_n$ (m, n は自然数)を略同等量発生させることにより、両イオンが空気中の浮遊カビ菌やウィルスの周りを取り囲み、その際に生成される活性種の水酸基ラジカル ($\cdot OH$) の作用により、前記浮遊カビ菌等を不活化することが可能なイオン発生装置に関する発明が本発明者等によって既になされている (例えば、特許文献1および2を参照)。コロナ放電によって生成された正イオンおよび負イオンは、イオン発生電極周辺の電界の向きに沿って拡散し、通常、送出手段 (例えば、送風ファン) によって空間に放出される。

[0003] このような大気中におけるコロナ放電を利用したイオン発生に関し、図1 A、図1 B、図1 Cに示すように、イオン発生電極1に印加されている電位と同電位を持った平板状の反射板2をイオン発生電極1の背後に設置することにより、イオン発生電極1で生成されたイオンを反発させて空間に放出するイオン発生素子が特許文献3に記載されている。

[0004] また、金属シャーシ内に設置されたイオン発生電極とシャーシの間に絶縁体で形成した反射体を設置することにより、イオン発生電極とシャーシ間の放電を防止し生成されたイオンを反発させて空間に放出するイオン発生素子構造が特許文献4に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-47651号公報

特許文献2：特開2002-319472号公報

特許文献3：特開2009-295440号公報

特許文献4：特開昭62-127064号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 通常、イオン発生素子には高電圧が印加されており、また、イオン発生電極は針状に形成された尖端部を有していることから、人体への安全を考慮して、イオン発生素子は図2A、図2Bに示すようにイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置して使用される。また、前記イオン放出用の開口部は、人間が直接触れることができないようにするために、直径10mm以内であることが望ましい。

[0007] しかしながら、特許文献3に記載されているイオン発生素子では、図2A、図2Bに示すようにイオン発生電極をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合、風路に向かう方向、すなわち開口部に対して垂直方向の電界の指向性がよくないため、ケーシングのイオン放出用の開口部から、効率よく風路にイオンが放出されないという課題があった（図3参照）。

[0008] そこで、本発明の目的は、簡単な機構で、効率良く、イオン発生電極で生成されたイオンを、ケーシングの開口部から風路に放出することが可能なイオン発生素子を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係るイオン発生素子は、針状に形成された尖端部を有し、高電圧を印加されることによって前記尖端部においてイオンを発生させるイオン発生電極と、イオン放出方向とは逆方向にイオン発生電極の尖端部と対向する位置に皿状の導電性材料でなる反射体とを備え、イオン発生電極と反射体とに同極性の電位が印加されることを特徴とする。

[0010] また、本発明に係るイオン発生素子においては、イオン発生電極の尖端部

が平面視した反射体の図形の中心となるように形成されることが好ましい。

[0011] また、本発明に係るイオン発生素子においては、前記皿状の反射体は前記イオン発生電極を回転軸とする回転体であって、断面が円弧（半径が一定）であることが好ましい。

[0012] また、本発明に係るイオン発生素子においては、前記皿状の反射体は前記イオン発生電極を回転軸とする回転体であって、断面が、放物線であることが好ましい。

[0013] また、本発明に係るイオン発生素子においては、前記皿状の反射体は前記イオン発生電極を中心とする倒立多角錐体である、即ち断面が、台形であることが好ましい。

[0014] また、本発明に係るイオン発生素子においては、前記皿状の反射体は前記イオン発生電極を回転軸とする回転体であって、断面が、周縁部が隆起した平板であることが好ましい。

[0015] また、本発明に係るイオン発生素子においては、前記皿状の反射体の深さが、前記針状イオン発生電極の高さよりも浅いことが好ましい。

[0016] また、本発明に係るイオン発生素子においては、前記皿状の反射体が、前記針状イオン発生電極と機械構造上離れ、電氣的にのみ接続されていてもよい。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、イオン発生電極をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合においても、風路に向かう方向、すなわち開口部に対して平板型の反射体と比較して垂直方向の指向性が鋭いため、ケーシングのイオン放出用の開口部から、効率よく風路にイオンを放出することが可能なイオン発生素子を提供することができる。

[0018] また、反射体をイオン発生電極を回転軸として形成する球体の一部とすることにより、イオン発生電極先端部と反射体との距離が前後、左右のどの方向も同じ長さとなり、イオン発生電極先端で発生したイオンが電極先端と反射体の両方から均等に反発力を受ける。これにより、風路に向かう方向の指

向性が鋭いイオン発生素子を提供することができる。

[0019] また、反射体をイオン発生電極を回転軸とし、該回転軸の方向に長く伸びた球体の一部、または放物面とすることにより、放電電極先端部と反射体との距離が上下に比して前後、左右方向が近くなり、イオン発生電極先端で発生したイオンが反射体から強く反発力を受けイオンが収束される。このことにより、風路に向かう方向の指向性が非常に鋭いイオン発生素子を提供することができる。

[0020] また、反射体をイオン発生電極を中心軸とする倒立多角錐体とすることにより、反射体を球体の一部として形成するのと同様に、イオン発生電極先端で発生したイオンが反射体から強く反発力を受けイオンが収束される。このことにより、風路に向かう方向の指向性が鋭いイオン発生素子を提供することができる。

また、反射体をイオン発生電極を中心軸とし、周縁部が隆起した平板とすることにより、形状を単純化して反射体の形状自由度を高めつつ、イオン発生電極先端で発生したイオンが電界形成に大きく働く反射体の隆起した周縁部から強い反発力を受けてイオンが収束され、風路に向かう方向の指向性が鋭いイオン発生素子を提供することができる。

[0021] また、反射体の深さが針状イオン発生電極の高さよりも浅く、イオン発生電極の先端は反射体の上端よりも突出するようにすることにより、イオン発生電極先端からのイオン発生を反射体が抑制するという逆効果を無くし、指向性が鋭いイオン発生素子を提供することができる。

[0022] また、イオン発生電極は反射体と機械的に接続されずに形成することで、従来のイオン発生電極を使用し反射体のみを追加することが出来るため、特殊部品を調達する必要がなくなり製造コストを下げる事ができる。

[0023] 以上のように、この発明に基づいたイオン発生素子によれば、高電圧部に触れることを防止するために、イオン発生電極をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合でも、風路に向かう方向、すなわち開口部に対して垂直方向の電界の指向性が鋭いため、効率よく風路にイオンを放出

することが可能なイオン発生素子を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1A]従来のイオン発生素子の電極構造を示す上面図である。

[図1B]従来のイオン発生素子の電極構造を示す側面図である。

[図1C]従来のイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。

[図2A]従来のイオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合を示す断面図である。

[図2B]従来のイオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合を示す斜視図である。

[図3]従来のイオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合のイオン放出の様子を示す概略断面図である。

[図4A]本発明の第1実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図である。

[図4B]本発明の第1実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図である。

[図4C]本発明の第1実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係るイオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合のイオン放出状態を示す概念図である。

[図6]本発明の第2実施形態に係るイオン発生素子の電極構造、及び、該イオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合のイオン放出状態を示す側面断面図である。

[図7]本発明の実施形態に係るイオン発生素子の電極構造と電界強度の関係を表すグラフである。

[図8A]本発明の実施形態に係るイオン発生素子の電極構造と電界強度の関係を表すシミュレーション結果（平板反射板の場合）である。

[図8B]本発明の実施形態に係るイオン発生素子の電極構造と電界強度の関係を表すシミュレーション結果（放物線型反射板の場合）である。

[図9A]本発明の第3実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図である。

[図9B]本発明の第3実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図である。

[図9C]本発明の第3実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。

[図10A]本発明の第4実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図である。

[図10B]本発明の第4実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図である。

[図10C]本発明の第4実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。

[図11A]本発明の第5実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図である。

[図11B]本発明の第5実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図である。

[図11C]本発明の第5実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。

[図12A]本発明の第6実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図である。

[図12B]本発明の第6実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図である。

[図12C]本発明の第6実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

(第1の実施形態)

図4A～図4Cは、本発明の第1実施形態に係るイオン発生素子の電極構

造を示す図である。図4 A～図4 Cに示すイオン発生素子は、針状イオン発生電極1と導電性材料で形成される皿状の反射体4で構成されており、針状イオン発生電極1と皿状の反射体4は電氣的に接続されている。皿状の反射体4はイオン発生電極1を回転軸とする回転体として形成される球体の一部であり、その断面形状は、円弧（半径が一定）となっている。また、針状イオン発生電極1は球体の直径を軸として皿状の反射体4から突出して配置される。さらに針状イオン発生電極1の上方から見ると、皿状反射体4が形成する円の中心に設置される。また、この時の反射体4とイオン発生電極1との接点からイオン発生電極1の先端までの長さをイオン発生電極1の高さとする。

[0026] 外部電圧印加回路（図示せず）から前記イオン発生素子に高電圧を印加し、針状イオン発生電極1の先端付近の電界強度がある一定以上になるとコロナ放電を生じ、イオンが生成される。生成されたイオンは、針状イオン発生電極1周辺の電界の向きに沿って拡散し、空間に放出される。イオン発生素子に正の電圧を印加した場合は正イオンが反発して放出され、負の電圧を印加した場合は負イオンが反発して放出される。

[0027] 図5は、本発明の第1実施形態に係るイオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング3内に設置した場合のイオン5の放出状態を示す概念図である。図5に示すように、イオン発生電極1と同電位で断面が円弧（半径 r が一定）である皿状の反射体4によって、イオン5が創出されるイオン発生電極1先端部と反射体4との距離が前後、左右のどの方向も同じ長さとなり、イオン発生電極1先端で発生したイオン5が電極1と反射体4の両方から均等に反発力を受ける。平板型の反射板では放電電極に対して前後方向、左右方向が離れるほど、放電電極先端と反射板との距離が離れてしまうので、距離の2乗に反比例する反発力が大きく異なってしまう。これに対して球体などの形状によれば、前後左右方向どの方向からも同じ大きさで反発力を受けるのでイオン発生電極1からケーシングの開口部の間の、風路に向かう方向の電界の指向性が鋭くなっている。

[0028] したがって上記構成によれば、イオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング3内に設置した場合においても、風路に向かう方向、すなわち開口部に対して垂直方向の電界の指向性が鋭いため、効率よく風路にイオン5を放出することが可能なイオン発生素子を提供することが可能となる。

[0029] 上述した本発明に係るイオン発生素子は、空気調和機、除湿器、加湿器、空気清浄機、冷蔵庫、ファンヒータ、電子レンジ、洗濯乾燥機、掃除機、殺菌装置などの電気機器に搭載することが可能である。

[0030] 係る電気機器には本発明に関わるイオン発生素子を複数備えて、各々正イオンと負イオンを発生するように構成することが出来る。また、ケーシングの開口部を通過した正イオン、負イオンの両方のイオンを空気中に送出する送出手段（例えば、送風ファン）を搭載するのがよい。

[0031] さらに、発生させる正イオンを $H^+(H_2O)_m$ (m は任意の自然数)、負イオンを $O_2^-(H_2O)_n$ (n は任意の自然数)とするときには、このようなイオン発生装置を搭載する電気機器であれば、機器本来の機能に加えて、搭載したイオン発生素子から放出された正イオン、負イオンの作用により空気中のカビや菌を不活化してその増殖を抑制すること等ができ、室内環境を所望の雰囲気状態とすることが可能となる。

（第2の実施形態）

図6は、本発明の第2実施形態に係るイオン発生素子の電極構造、及び、該イオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング内に設置した場合のイオン放出状態を示す側面断面図である。基本的な構造は第1実施形態と同じであるが、本実施形態では第1実施形態の球体の一部をなす反射体の代わりに放物面若しくは長球体の一部をなす反射体4とした。第1実施形態のときよりも、反射体4の前後方向、左右方向に加えて上下方向（針状電極の軸方向）が放電電極1に近くなりより強い反発力を呈する。このため、第1実施形態よりも収束された電界を形成することが可能となり、より強い志向性を持ってイオン5を放出することが出来る。

[0032] したがって上記構成によれば、イオン発生素子をイオン放出用の開口部を有するケーシング3内に設置した場合においても、風路に向かう方向、すなわち開口部に対して垂直方向の電界の指向性が鋭いため、効率よく風路にイオン5を放出することが可能なイオン発生素子を提供することが可能となる。

[0033] (検証)

また、電磁界解析ソフトウェア「JMAG (JSOL社製)」を使用して、シミュレーションによって本発明に係るイオン発生素子の電極構造による効果の確認を行った。結果を表1及び図7、図8A、図8Bに示す。

[0034] [表1]

電極構造		平均電界強度 (-7~+7mm) [V/m]								
		平板	球面1	球面2	球面3	球面4	パラボラ1	パラボラ2	パラボラ3	パラボラ4
断面形状		-	円 ($x^2+y^2=r^2$)				放物線 ($y=a * x^2$ (a:定数))			
直径[mm]		14	14				14			
深さ[mm]		0	1	2	3	4	1	2	3	4
電極構造										
針先端からの距離 [mm]	0.1	722,745	765,786	735,618	694,708	661,717	782,267	753,279	725,440	673,189
	0.2	699,564	692,691	688,069	680,083	646,698	704,693	698,406	670,182	648,302
	0.3	637,965	627,765	630,191	618,880	609,602	635,849	644,350	623,620	608,941
	0.4	582,260	590,360	594,018	602,820	557,675	598,586	606,932	602,436	590,280
	0.5	563,970	572,125	574,556	579,981	569,427	578,489	594,042	576,025	579,205
	0.6	538,634	559,573	561,167	564,572	559,520	558,460	571,452	568,987	573,307
	0.7	523,414	541,387	545,158	551,674	556,935	531,726	547,034	553,658	564,853
	0.8	513,562	530,809	536,629	547,026	558,119	523,682	542,624	551,874	567,578
	0.9	497,467	521,798	529,929	545,126	553,817	518,902	539,449	551,846	569,746
	1	498,097	510,658	524,488	541,282	550,049	513,314	534,060	549,174	565,060

[0035] 例えば、第1実施形態に係るイオン発生素子のイオン発生電極の長さを5mmに、皿状の反射体の直径を14mmに、深さを4mmにした場合、イオン発生電極の先端から1mm上方において、開口部に垂直な方向の電界の平均電界強度を確認すると、放電針の真下に円盤状反射板を設ける電極構造に比べ、約10%増加している結果が得られた。

[0036] また、例えば、第2実施形態に係るイオン発生素子のイオン発生電極の長さを5mmに、皿状の反射体の幅を14mmに、深さを4mmにした場合、

イオン発生電極の先端から1 mm上方において、開口部に垂直な方向の電界の平均電界強度を確認すると、従来の放電針の真下に円盤状反射板を設ける電極構造に比べ、約13%増加している結果が得られた。

[0037] 表1において各々の電極構造で比較すると、針先から0.5 mm以上離れた場所では、いずれも深さ4 mmの場合が最も電界強度が高い結果となっている。

[0038] このことは、反射体の周縁部がエッジを形成しており電界集中が発生すること、および周縁部がイオン発生電極先端に近づくことに起因すると考えられる。イオン放出の指向性はイオン発生電極先端部及び反射体周縁部で発揮される反発力によって方向づけられる。

[0039] そのため、イオン発生電極の足元部分（反射体と接している部分）から反射体周縁部に至る中間部分の形状は必ずしも曲率を有する必要はないこと、さらには省略が可能なが読み取れ、反射体はイオン発生電極と一体に形成されていることを必要とせず電氣的な接続のみを要することが分かる。

[0040] （第3の実施形態）

図9Aは本発明の第3実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図、図9Bは本発明の第3実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図、図9Cは本発明の第3実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。本実施形態は基本的に第1実施形態と同じ構造であるが、反射体7を放電電極1の足元ではなく、途中に設けた。反射体7が空中に位置することとなり、第1実施形態と比較して基板等への取り付けに自由度が増える。効果は同様である。

[0041] （第4の実施形態）

図10Aは本発明の第4実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図、図10Bは本発明の第4実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図、図10Cは本発明の第4実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。上記検証を総合的に判断すると、反射体の中心部から周縁部に至る途中部分の影響は小さく、断面が必ずしも曲率を持

っていることが条件にはならない。また、反射体がイオン発生電極を中心として前後左右の方向に均等であればいいので、反射体はイオン発生電極を回転軸とする回転体である必要もなく、回転体に近いものであればよい。つまり、回転体 8 はイオン発生電極 1 を中心とする複数の三角形の連続体である倒立多角錐体であれば同様の効果を得ることが出来るものと判断される。この例を図 10A～図 10C に示す。図 10A～図 10C では 16 角形としたが多角形であれば多少の差はあるものの同様の効果が得られるものとする。

[0042] (第 5 の実施形態)

図 11A は本発明の第 5 実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図、図 11B は本発明の第 5 実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図、図 11C は本発明の第 5 実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。反射体 9 の最下部に開口部を設けて、イオン発生電極 1 をこの開口を貫通する状態で設置した例であり、同様の効果が得られるものとする。上記検証を総合的に判断すると、反射体の中心部から周縁部に至る途中部分の影響は小さく省略可能であると考えられ、針尖端と反射体周縁部相対的な距離のみ確保するために、イオン発生電極 1 を固定する基板 10 と異なる基板 10 に反射体 9 を設置した。実施形態 3 と同様の効果が期待できる。

[0043] (第 6 の実施形態)

図 12A は本発明の第 6 実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す上面図、図 12B は本発明の第 6 実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す側面断面図、図 12C は本発明の第 6 実施形態に係るイオン発生素子の電極構造を示す斜視図である。本実施形態は基本的に第 1 実施形態と同じ構造であるが、反射体 2 を平板型としながらも周縁部 2a を少し立ち上げた形状とした。検証により反射体 2 の周縁部 2a とイオン発生電極 1 先端部が電界形成に大きく働くことから、形状を単純化したものである。第 1 実施形態と比較して反射板 2 の形状自由度が増える。反射板 2 の周縁部 2a とイオ

ン発生電極 1 との距離が他の例と同じように配置されることで同様の効果が得られる。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明によれば、針状の放電電極を有するイオン発生素子において発生したイオンを強い志向性を持って放出させることが可能となり、特に針状電極が安全のためにケース内から突出しないように構成されたイオン発生装置においてイオンの有効な送出が出来る。

[0045] また、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において各部の構成等を適宜に変更して実施することも可能である。

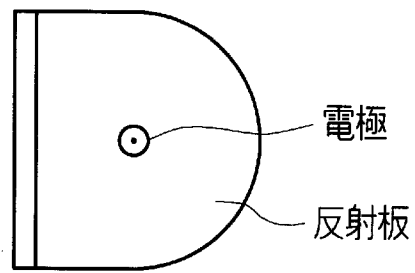
符号の説明

- [0046]
- 1 針状イオン発生電極
 - 2 平板状の反射板
 - 2 a 隆起部
 - 3 開口部を有するケーシング
 - 4 断面が円弧（半径が一定）である皿状の反射体
 - 5 イオン
 - 6 断面が放物線である皿状の反射体
 - 7 イオン発生電極と一体に形成された皿状の反射体
 - 8 断面が台形である皿状の反射体
 - 9 底部に開口を持つ皿状の反射体
 - 10 基板

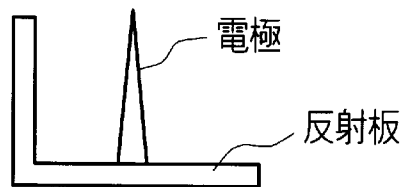
請求の範囲

- [請求項1] 針状に形成された尖端部を有し、高電圧を印加されることによって前記尖端部においてイオンを発生させるイオン発生電極を備えたイオン発生素子において、
- イオン放出方向とは逆方向に前記イオン発生電極の尖端部と対向する位置に皿状の導電性材料でなる反射体を備え、前記イオン発生電極と前記反射体とに同極性の電位が印加されることを特徴とするイオン発生素子。
- [請求項2] 前記イオン発生電極の尖端部が平面視した前記反射体の図形の中心となるように形成されることを特徴とする請求項1に記載のイオン発生素子。
- [請求項3] 前記皿状の反射体は前記イオン発生電極を回転軸とする回転体であって、断面が円弧であることを特徴とする、請求項2に記載のイオン発生素子。
- [請求項4] 前記皿状の反射体は前記イオン発生電極を回転軸とする回転体であって、断面が放物線であることを特徴とする、請求項2に記載のイオン発生素子。
- [請求項5] 前記皿状の反射体は前記イオン発生電極を中心とする倒立多角錐体であることを特徴とする、請求項2に記載のイオン発生素子。
- [請求項6] 前記皿状の反射体は前記イオン発生電極を回転軸とする回転体であって、断面が周縁部が隆起した平板であることを特徴とする、請求項2に記載のイオン発生素子。
- [請求項7] 前記イオン発生電極と前記皿状の反射体とが機械構造上接続されず、電氣的にのみ接続されることを特徴とする請求項1～6に記載のイオン発生素子。
- [請求項8] 前記皿状の反射体の深さが、前記イオン発生電極の高さよりも浅いことを特徴とする請求項1から7に記載のイオン発生素子。

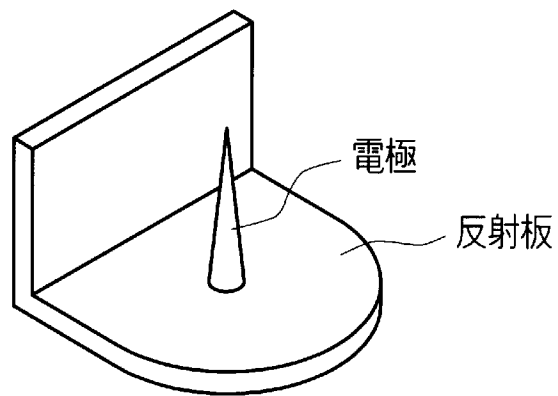
[図1A]



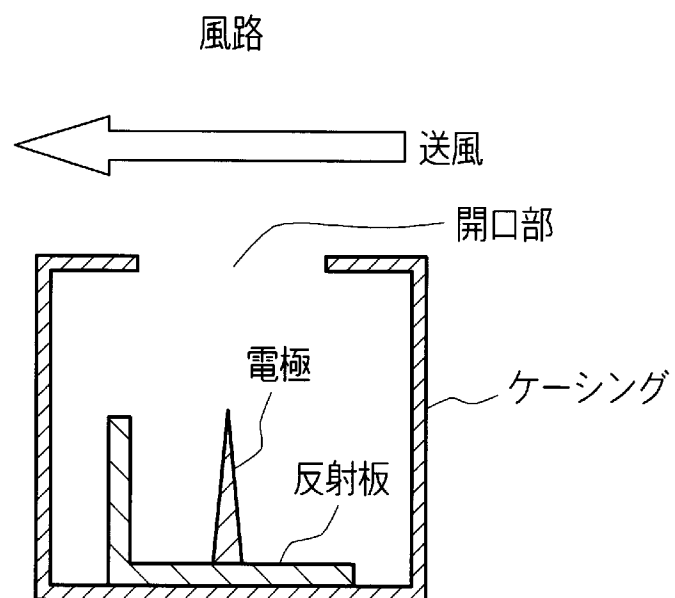
[図1B]



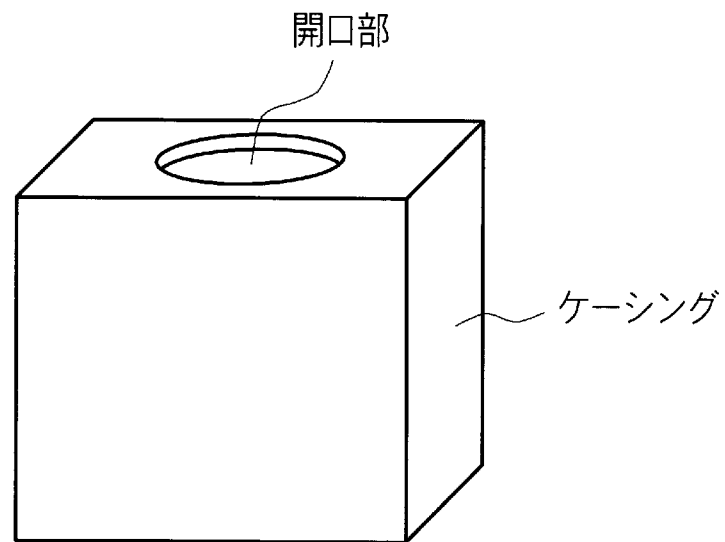
[図1C]



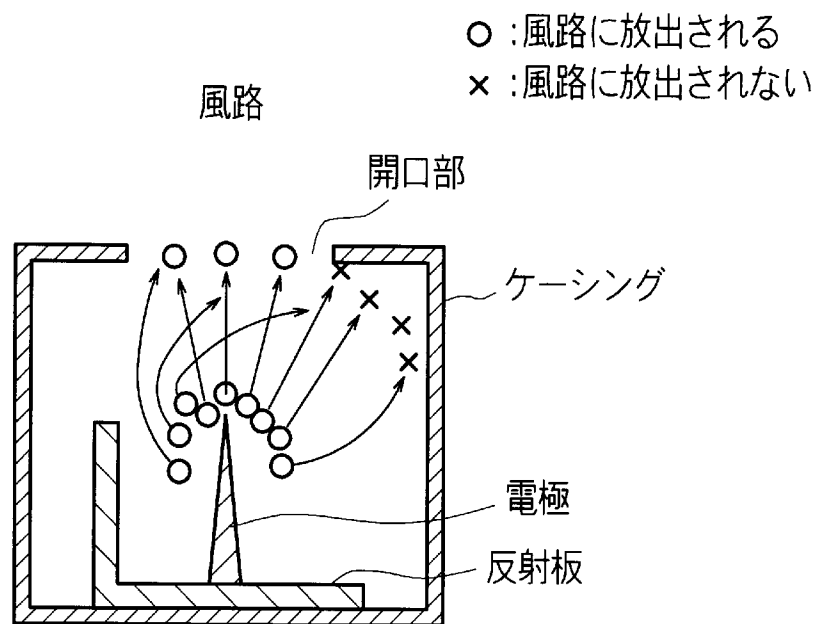
[図2A]



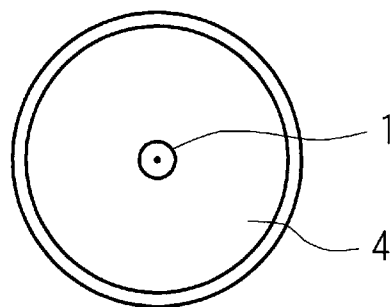
[図2B]



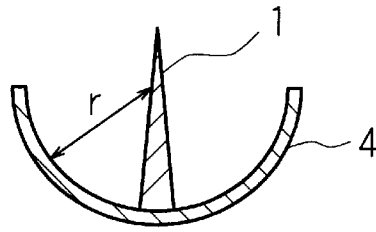
[図3]



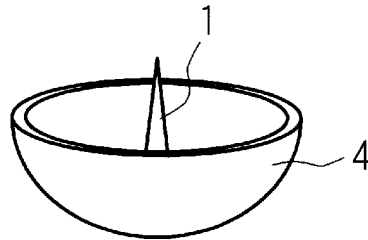
[図4A]



[図4B]



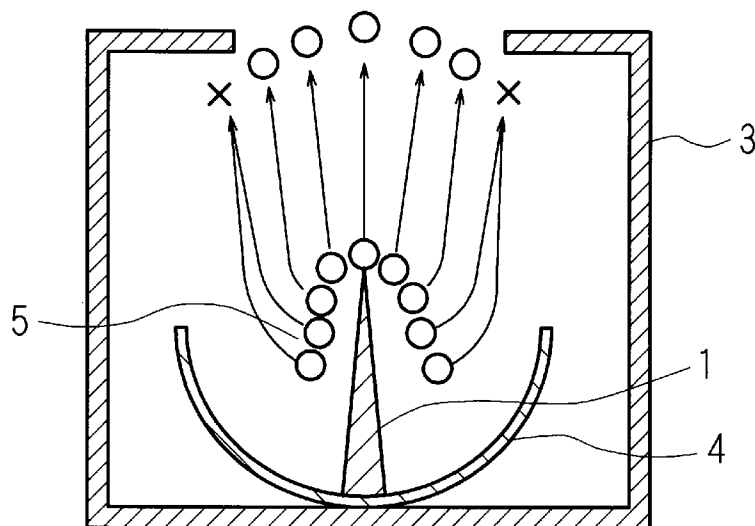
[図4C]



[図5]

○ : 風路に放出される
× : 風路に放出されない

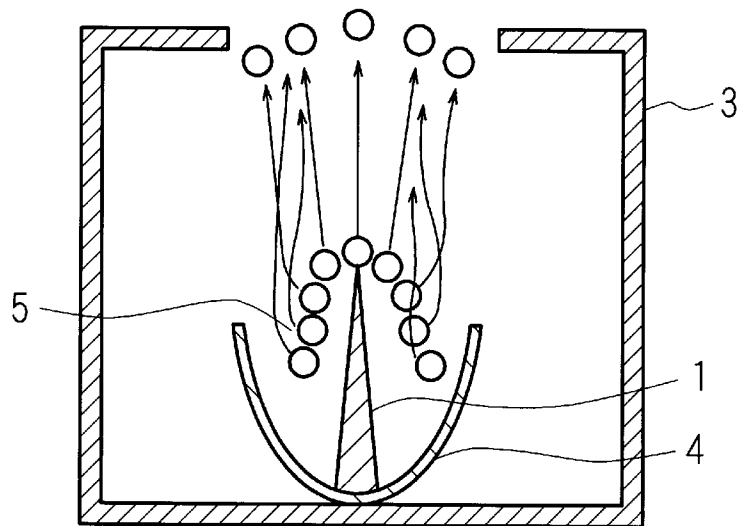
風路



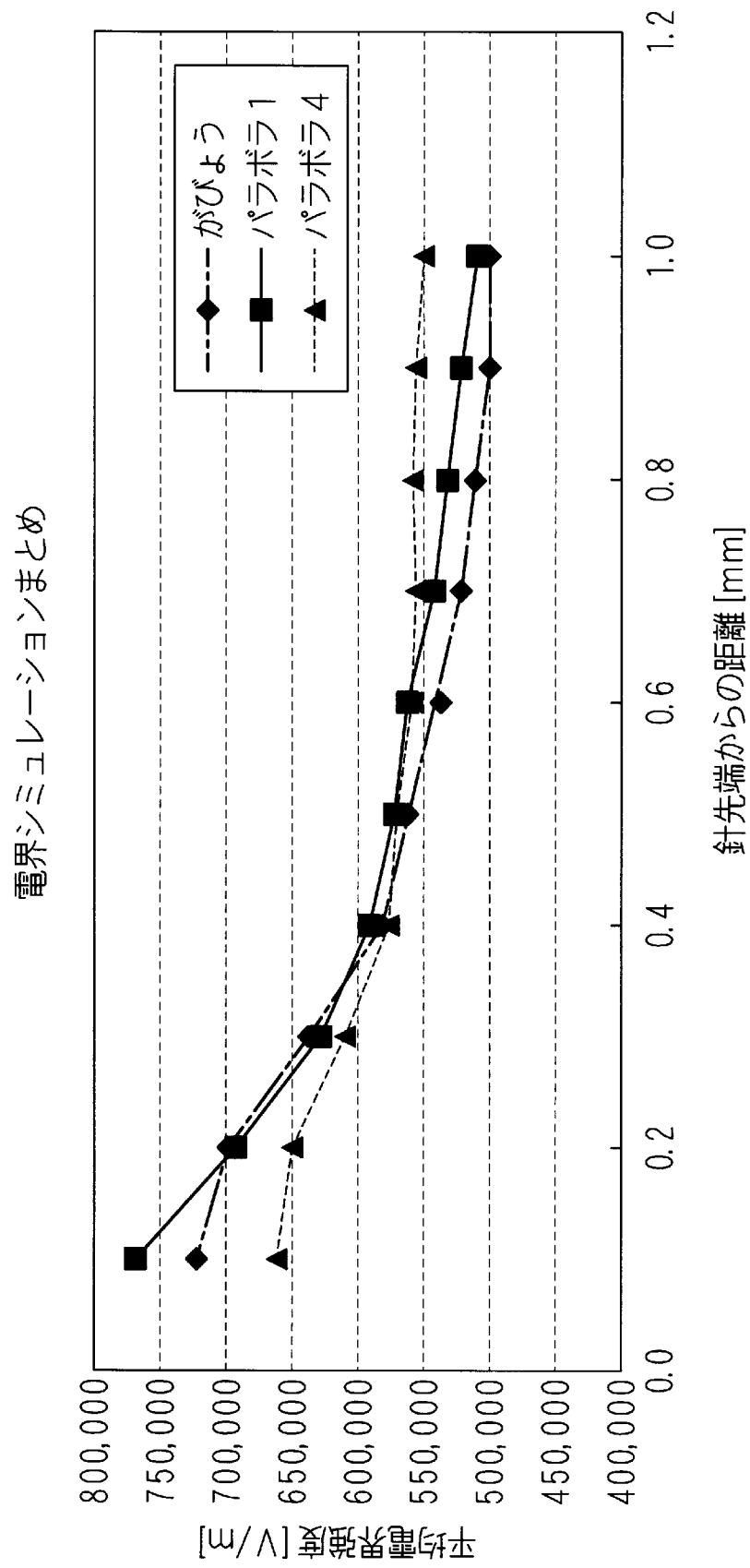
[図6]

○ : 風路に放出される
× : 風路に放出されない

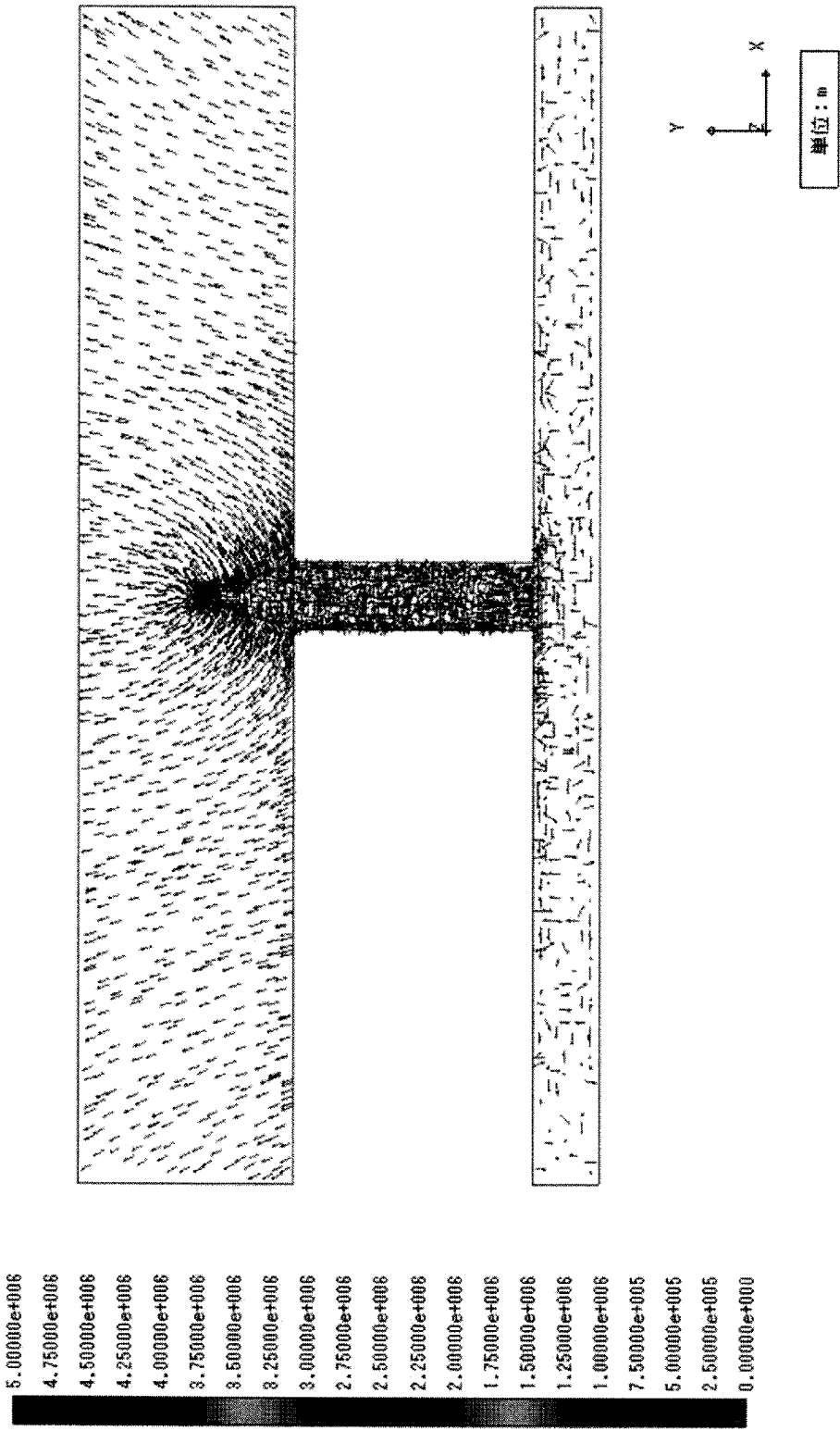
風路



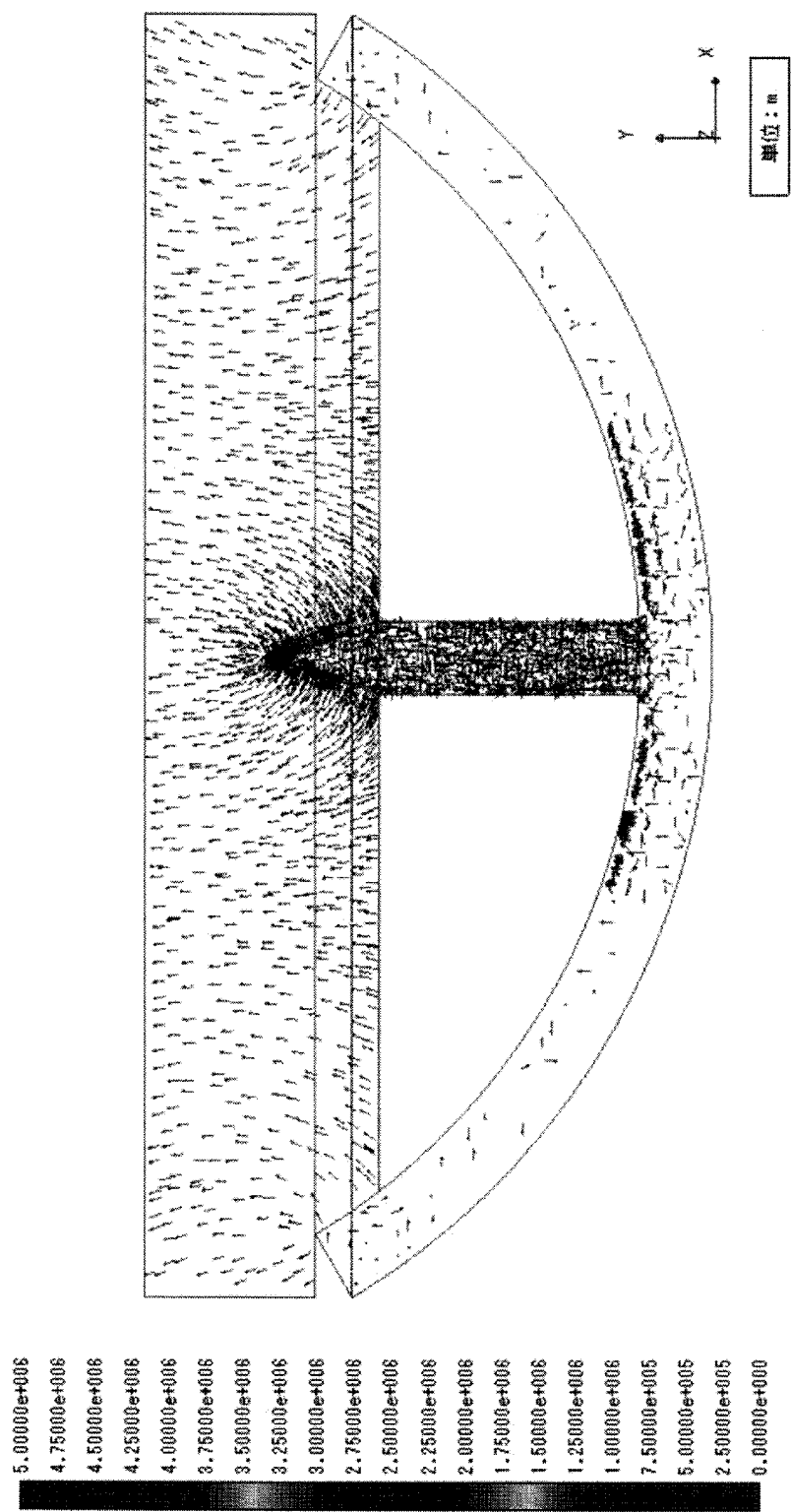
[図7]



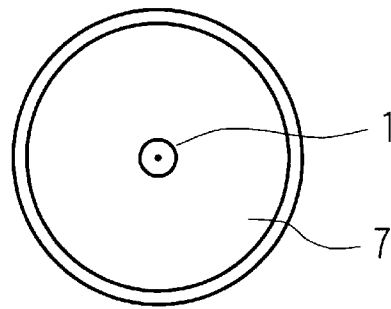
[図8A]



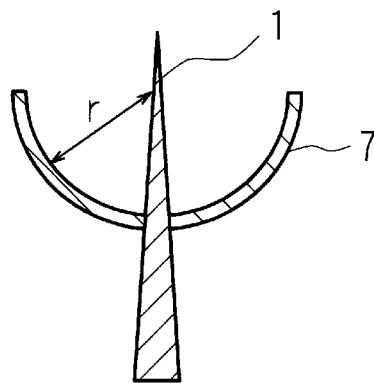
[図8B]



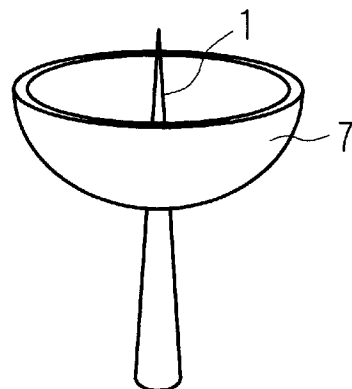
[図9A]



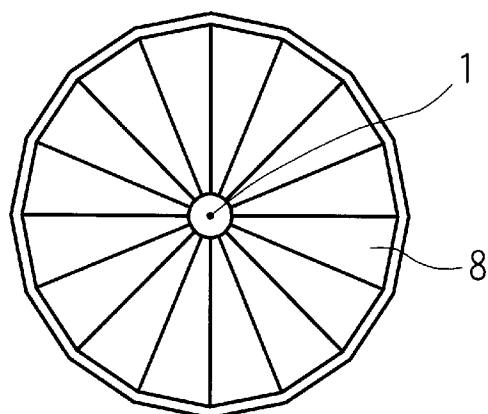
[図9B]



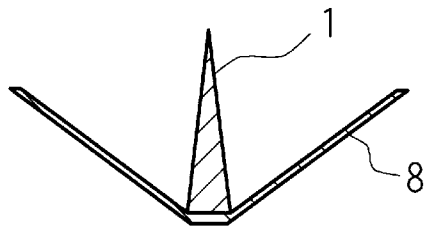
[図9C]



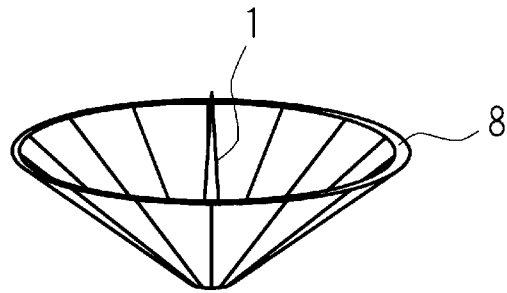
[図10A]



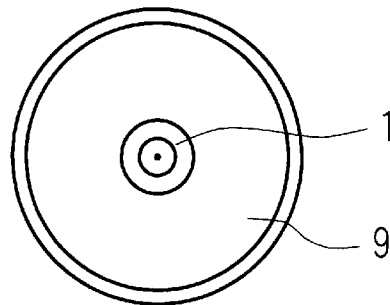
[図10B]



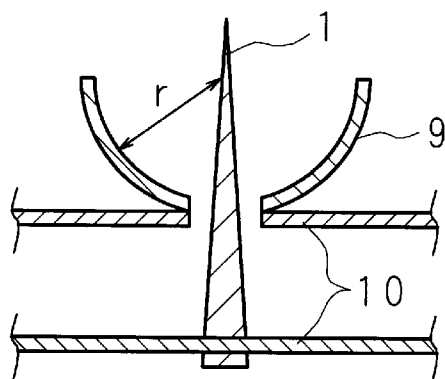
[図10C]



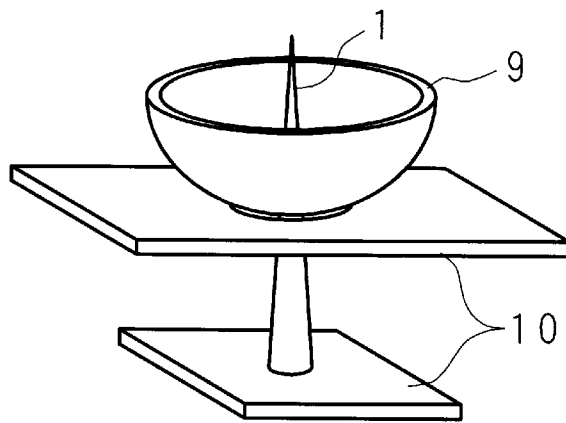
[図11A]



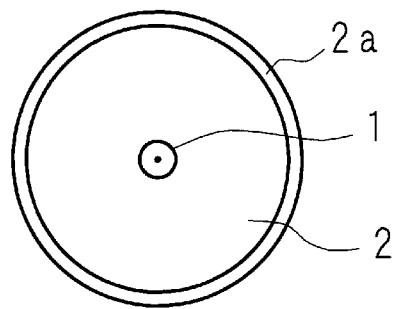
[図11B]



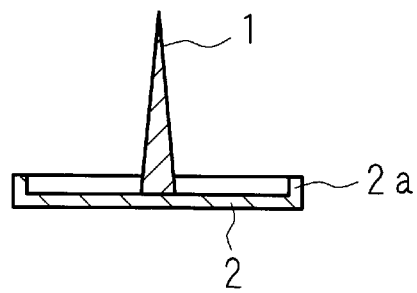
[図11C]



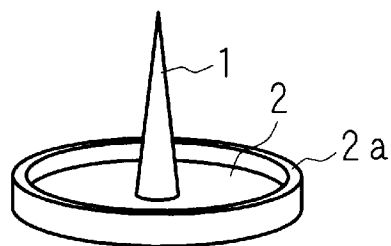
[図12A]



[図12B]



[図12C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01T19/04 (2006.01) i, H01T23/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01T19/04, H01T23/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-160383 A (Kyoritsu Denki Sangyo Kabushiki Kaisha), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0011], [0018]; fig. 1a (Family: none)	1-8
Y	JP 2004-109428 A (Ricoh Co., Ltd.), 08 April 2004 (08.04.2004), paragraphs [0015] to [0022], [0041] to [0045]; fig. 6 to 9 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 March, 2012 (14.03.12)Date of mailing of the international search report
27 March, 2012 (27.03.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050907

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 41152/1983 (Laid-open No. 147154/1984) (Ricoh Co., Ltd.), 01 October 1984 (01.10.1984), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2002-43092 A (Kabushiki Kaisha Takayanagi Kenkyusho), 08 February 2002 (08.02.2002), paragraphs [0036] to [0039]; fig. 10 to 16 & US 2002/0008953 A1 & CN 1335739 A & CN 1555215 A & CN 1549665 A	1-8
Y	JP 2009-170381 A (Kabushiki Kaisha Ai Seiko), 30 July 2009 (30.07.2009), paragraphs [0018], [0043], [0044]; fig. 2, 6 (Family: none)	6-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01T19/04(2006.01)i, H01T23/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01T19/04, H01T23/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-160383 A（共立電器産業株式会社）2004.06.10, 【0011】, 【0018】, 【図1a】（ファミリーなし）	1 - 8
Y	JP 2004-109428 A（株式会社リコー）2004.04.08, 【0015】 - 【0022】, 【0041】 - 【0045】, 【図6】 - 【図9】（ファミリーなし）	1 - 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

高橋 学

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

3 X

9 1 4 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 58-41152 号(日本国実用新案登録出願公開 59-147154 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社リコー) 1984.10.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 2002-43092 A (株式会社高柳研究所) 2002.02.08, 【0036】 - 【0039】, 【図10】 - 【図16】 & US 2002/0008953 A1 & CN 1335739 A & CN 1555215 A & CN 1549665 A	1 - 8
Y	JP 2009-170381 A (株式会社A i 精工) 2009.07.30, 【0018】, 【0043】, 【0044】, 【図2】, 【図6】 (ファミリーなし)	6 - 8