(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
2015 年 4 月 9 日(09.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/049920 A1

(51) 国際特許分類:
H01T 23/00 (2006.01) *F24F 7/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070671

(22) 国際出願日: 2014 年 8 月 6 日(06.08.2014)

(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 2013-206471 2013 年 10 月 1 日(01.10.2013) JP

(71) 出願人: 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２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 森田　全紀(MORITA Masanori). 清原　宏彰(KIYOHARA Hiroaki). 片岡　康孝(KATAOKA Yasutaka). 漆崎　正人(URUSHISAKI Masato). 松井裕文(MATSUI Hirofumi).

(74) 代理人: 特許業務法人　佐野特許事務所(SANO PATENT OFFICE); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町２－６天満橋八千代ビル別館５Ｆ Osaka (JP).

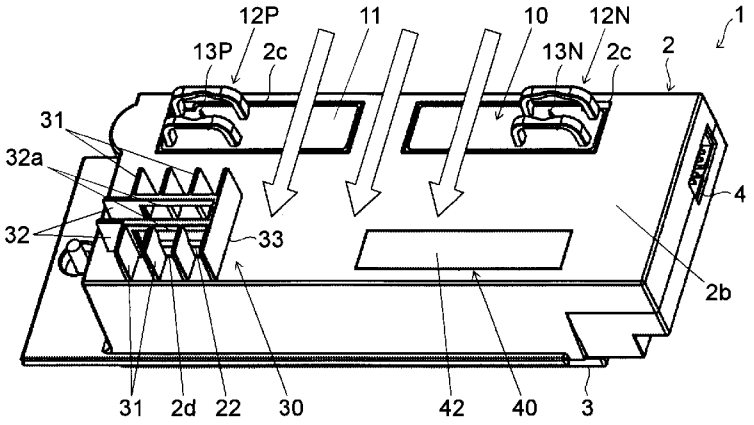
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, 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 APPARATUS

(54) 発明の名称 : イオン発生装置



(57) **Abstract**: An ion generating apparatus (1) is provided with: an ion generator (10), which has an ion generating section (12) that discharges ions into air; an ion sensor (20) that has a circuit board (21), a collecting electrode (22), which collects ions discharged by means of the ion generator (10), and which is provided on a first surface (21a) of the circuit board (21), and a circuit section (23), which operates for the purpose of measuring an ion quantity in the air using the collecting electrode (22), and which is provided on a second surface (21b) of the circuit board (21); and a main body housing (2), which houses the ion generator (10) and the ion sensor (20), and which has a discharge opening (2c) for exposing the ion generating section (12) to the outside, and a collecting opening (2d) for exposing the collecting electrode (22) to the outside, said main body housing being disposed to face an air circulation space. The second surface (21b) of the circuit board (21)is sealed in a liquid-tight state, while forming an air layer (A1) on a surface of the second surface (21b).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/049920 A1

イオン発生装置（１）は、空気中にイオンを放出するイオン発生部（１２）を有するイオン発生器（１０）と、回路基板（２１）とイオン発生器（１０）が放出したイオンを捕集する回路基板（２１）の第一面（２１ａ）に設けた捕集電極（２２）と捕集電極（２２）を用いて空気中のイオン量を測定するために動作する回路基板（２１）の第二面（２１ｂ）に設けた回路部（２３）とを有するイオンセンサ（２０）と、イオン発生器（１０）及びイオンセンサ（２０）を内蔵するとともにイオン発生部（１２）を外部に露出する放出開口（２ｃ）と捕集電極（２２）を外部に露出する捕集開口（２ｄ）とを有して空気流通空間に臨んで配置される本体筐体（２）と、を備え、回路基板（２１）の第二面（２１ｂ）の表面上に空気層（Ａ１）を形成しながら第二面（２１ｂ）を液密に封止する。

明　細　書

発明の名称 ： イオン発生装置

技術分野

[0001] 本発明はイオン発生装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、放電により空気中にイオンを放出するイオン発生装置とそのイオンを空気流により室内に送出する送風ファンとを備えた空気調和機が広く普及している。ここでイオン発生装置には、空気中にイオンを放出するイオン発生器と、空気中のイオン量を測定するイオンセンサとを備えるものがある。このイオン発生装置によれば、イオンセンサによるイオン量の測定結果に基づきイオン発生器の経時劣化を監視したり、イオン発生器によるイオンの放出量を制御したりすることができる。このようなイオン発生装置に係る従来技術が特許文献１に開示されている。

[0003] 特許文献１に記載された従来の空気調和機は空気中にイオンを放出するイオン発生器と、空気中のイオン量を測定するイオンセンサとを個別に備える。この空気調和機はイオンセンサにより室内のイオン量を検知し、室内のイオンが所定量になるよう調節している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－８５２８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、イオンセンサには、回路基板の表面に形成した捕集電極にイオンが触れることにより生じる単位時間当たりの電荷を電流として検知する仕組みのものがある。イオンが捕集電極に触れることにより生じる電流はピコアンペア（ｐＡ）からナノアンペア（ｎＡ）レベルの超微小電流であり、回路パターン間にはギガオーム（ＧΩ）以上のレベルの絶縁抵抗が必要である。

[0006] 一方、このようなイオンセンサの回路基板における塵埃の付着や塩害などといった問題の対策として、回路基板全体を合成樹脂でコーティングして回路部を封止する方法が従来用いられている。しかしながら、コーティング剤の経時劣化を考慮したうえで回路パターン間に上記のような絶縁状態を維持することは困難であった。したがって、特に塩害が発生し易い環境でイオンセンサを用いることに問題があった。

[0007] 本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、イオンセンサの回路基板における塵埃の付着や塩害などといった問題の発生を抑制することができ、且つ回路パターン間の絶縁状態を維持することが可能なイオン発生装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を解決するため、本発明のイオン発生装置は、空気中にイオンを放出するイオン発生部を有するイオン発生器と、回路基板と前記イオン発生器が放出したイオンを捕集する前記回路基板の第一面に設けた捕集電極と前記捕集電極を用いて空気中のイオン量を測定するために動作する前記回路基板の第二面に設けた回路部とを有するイオンセンサと、前記イオン発生器及び前記イオンセンサを内蔵するとともに前記イオン発生部を外部に露出する放出開口と前記捕集電極を外部に露出する捕集開口とを有して空気流通空間に臨んで配置される本体筐体と、を備え、前記回路基板の前記第二面の表面上に空気層を形成しながら前記第二面を液密に封止したことを特徴としている。

[0009] この構成によれば、回路基板の回路部を設けた第二面を液密に封止したので、回路部への塵埃や塩水、水などの侵入が防止される。したがって、回路基板における塵埃の付着や塩害などといった問題の発生が抑制される。さらに、回路基板の第二面の表面上に空気層を形成したので、回路部が空気絶縁の状態となる。したがって、回路パターン間の絶縁状態が維持される。

[0010] なお、ここで述べた「液密」とは、水の流通を妨げる「水密」や気体の流通を妨げる「気密」と同様に、ミスト状のものを含む塩水や薬液などの液体

の流通を妨げることを意味する。回路基板の第二面を液密に封止することで塵埃などの固体や液体の流通を妨げるが、一方気体については気密でも良く、通気性があっても良い。

[0011] また、上記構成のイオン発生装置において、前記イオンセンサを内蔵するケースと、前記ケースに設けた前記ケースの外部に前記捕集電極を露出する電極開口と、前記電極開口の周縁に対応する前記ケースと前記回路基板の前記第一面との間に設けた前記ケースの内側を液密に封止する封止部材と、を備えることを特徴としている。

[0012] この構成によれば、イオンセンサがケースに内蔵されて捕集電極のみが電極開口から外部に露出し、電極開口の周縁は封止部材で液密に封止される。したがって、捕集電極をケースの外部に露出させつつ、ケースの内部への塵埃や塩水、水などの侵入が防止される。また、ケースの内部で回路基板の第二面の表面上に空気層が形成されるので、回路部が空気絶縁の状態となる。

[0013] また、上記構成のイオン発生装置において、前記回路基板の前記第一面に対して前記捕集電極と前記封止部材とが重なり合うことを特徴としている。

[0014] この構成によれば、イオンセンサによるイオン検知の感度が向上する。

[0015] また、上記構成のイオン発生装置において、前記回路基板の前記第二面に取り付けた前記第二面から離隔して対向する天井部を有する枠体と、前記枠体の周囲を覆うように設けた封止樹脂と、を備えることを特徴としている。

[0016] この構成によれば、枠体を用いて回路基板の第二面の表面上に空気層を形成しながら、封止樹脂により第二面が液密に封止される。したがって、回路部を空気絶縁の状態としながら回路基板の第二面を液密に封止する作用が向上する。

[0017] また、上記構成のイオン発生装置において、空気中に正イオンを放出する正イオン発生部と、空気中に負イオンを放出する負イオン発生部と、前記捕集開口の周囲に対応する前記本体筐体の外面であって前記正イオン発生部及び前記負イオン発生部の少なくとも一方の空気流通方向下流側に配置されて空気流通空間に向かって突出するリブ部と、を備え、前記リブ部が、前記捕

集開口の空気流通方向上流側及び下流側の各々において空気流通方向に沿って延びるよう形成された第一リブと、前記第一リブと交差する方向から前記捕集開口に空気を導入するための第二リブと、前記捕集開口に対して遠方に配置された前記正イオン発生部または前記負イオン発生部の側の端部に対応して設けられて前記遠方に配置されたイオン発生部が放出するイオンの前記捕集開口への流入を阻止するための遮蔽リブと、を備えることを特徴としている。

[0018] この構成によれば、第一リブが空気流通方向に沿って流れるイオンを捕集電極に導く。第二リブが第一リブと交差する方向の例えば空気の澱み部に滞留するイオンを捕集電極に導く。遮蔽リブが捕集電極に導きたくない方のイオン発生部が放出するイオンの捕集電極への流入を阻止する。したがって、正イオンまたは負イオンのうちイオンセンサで測定したい極性のイオンを効率的に捕集電極に導く。

[0019] また、上記構成のイオン発生装置は、少なくとも一部に発泡スチロールを利用して形成した前記空気流通空間に臨んで配置されるイオン発生装置であって、空気中に正イオンを放出する正イオン発生部を備え、前記イオンセンサが、前記正イオン発生部の空気流通方向下流側に配置されることを特徴としている。

[0020] 発泡スチロールは一般的にプラスに帯電し易いことが分かっている。すなわち、負イオンが発泡スチロール製の空気流通空間に付着し易くなり、空気中の負イオンの量が減少する傾向となる。したがってこの構成によれば、イオンセンサが正イオンを好適に捕集して効率的にイオン量を測定する。

[0021] また、上記構成のイオン発生装置において、前記本体筐体の外部に対して光を照射する発光部を備え、前記発光部が、前記イオン発生部の空気流通方向下流側に配置されることを特徴としている。

[0022] この構成によれば、発光部の帯電を妨げる。したがって、発光部への埃の蓄積が抑制され、本体筐体の外部に対して効果的に光が照射される。

[0023] また、上記構成のイオン発生装置において、前記イオンセンサの前記回路

部が、前記捕集電極のリセット時に前記捕集電極の電圧を基準電圧に設定する電極設定部と、前記捕集電極の電圧を測定する電極電圧測定部と、前記捕集電極のリセットの直後及び前記イオン発生器がイオン放出動作をしていないときに前記電極電圧測定部が測定した前記捕集電極の電圧が前記基準電圧であるか否かを判定する基準電圧判定部と、前記基準電圧判定部が前記捕集電極のリセットの直後及び前記イオン発生器がイオン放出動作をしていないときに前記捕集電極の電圧が前記基準電圧でないと判定したことに係る情報を出力する出力部と、を備えることを特徴としている。

[0024] この構成によれば、イオンセンサは捕集電極のリセット時に捕集電極の電圧を基準電圧に設定するので、捕集電極のリセットの直後及びイオン発生器がイオン放出動作をしていないときに捕集電極の電圧を測定することによりイオンセンサの異常を識別する。したがって、イオン発生器の異常或いは経時劣化とイオンセンサの異常とが区別される。

発明の効果

[0025] 本発明の構成によれば、イオンセンサの回路基板における塵埃の付着や塩害などといった問題の発生を抑制することができ、且つ回路パターン間の絶縁状態を維持することが可能なイオン発生装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置の斜視図である。

[図2]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置の正面図である。

[図3]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置の上面図である。

[図4]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置の側面図である。

[図5]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置の背面図である。

[図6]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置の蓋を外した状態の背面図である。

[図7]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置のイオンセンサ及びケースの斜視図である。

[図8]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置のイオンセンサ及びケース

の正面図である。

[図9]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置のイオンセンサ及びケースの背面図である。

[図10]図８に示すイオンセンサ及びケースのＸ－Ｘ線における垂直断面側面図である。

[図11]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置のイオンセンサのケースの蓋を外した状態の斜視図である。

[図12]本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置のイオンセンサのケースの蓋を外した状態の背面図である。

[図13]本発明の第１実施形態に係るイオンセンサの回路基板の第一面を示す平面図である。

[図14]本発明の第１実施形態に係るイオンセンサの回路基板の第二面を示す平面図である。

[図15]本発明の第１実施形態に係るイオンセンサによるイオン量の測定動作に係るタイミングチャートである。

[図16]本発明の第１実施形態に係るイオンセンサによるイオン量の測定動作に係るタイミングチャートである。

[図17]本発明の第１実施形態に係るイオンセンサによるイオン量の測定動作に係るタイミングチャートである。

[図18]本発明の第２実施形態に係るイオン発生装置のイオンセンサの垂直断面上面図である。

[図19]本発明の第３実施形態に係るイオン発生装置のイオンセンサの構成を示すブロック図である。

[図20]本発明の第３実施形態に係るイオンセンサによるイオン量の測定動作に係るタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施形態を図１～図２０に基づき説明する。

[0028] ＜第１実施形態＞

最初に、本発明の第１実施形態に係るイオン発生装置について、図１～図６を用いてその構成を説明する。図１～図５はイオン発生装置の斜視図、正面図、上面図、側面図及び背面図である。図６はイオン発生装置の蓋を外した状態の背面図である。

[0029] イオン発生装置１は、図１及び図２に示すように本体筐体２、蓋部３、端子部４、イオン発生器１０、イオンセンサ２０、リブ部３０及び発光部４０を備える。

[0030] 本体筐体２は外形が略直方体形状をなす箱形部材であり、その一面が主開口２ａ（図６参照）として開口する。本体筐体２の主開口２ａには蓋部３が取り付けられて閉鎖される。本体筐体２の主開口２ａと対向する他の一面である正面２ｂには各々略矩形をなすイオンの放出開口２ｃと捕集開口２ｄとを備える。イオン発生装置１は本体筐体２の放出開口２ｃと捕集開口２ｄとを有する正面２ｂが空気流通空間に臨むよう配置される。図１、図２及び図４に描画した白抜き矢印は空気の流通経路及び流通方向を示す。

[0031] 蓋部３は本体筐体２の主開口２ａを覆う平面視略矩形をなす。蓋部３は主開口２ａに嵌合してネジ３ａにより締め付けられて主開口２ａを封止する（図３～図５参照）。

[0032] 端子部４は、図１及び図４に示すように本体筐体２の側面に配置され、イオン発生器１０、イオンセンサ２０及び発光部４０と電気的に接続される。端子部４は外部から電力の供給を受けて、その電力をイオン発生器１０、イオンセンサ２０及び発光部４０に供給する。また、端子部４は外部の例えば制御回路と電気的に接続され、制御信号等の授受に使用される。

[0033] イオン発生器１０は、図１、図２及び図６に示すように本体筐体２の２箇所の放出開口２ｃに隣接して配置される。イオン発生器１０は本体筐体２に対して着脱が可能である。イオン発生器１０はイオンを放出するための放電に用いる放電電極１３（１３Ｐ、１３Ｎ）やその他不図示の電子部品がハウジング１１に設けられ、例えば図６に示すようにパッケージ化されている。

[0034] イオン発生器１０は不図示の放電回路部、正イオン発生部１２Ｐ及び負イ

オン発生部１２Ｎを備える。放電回路部は外部から電力供給を受けて高圧の電気パルスを生成する高圧電気発生回路を備える。

[0035] 正イオン発生部１２Ｐ及び負イオン発生部１２Ｎは所定の間隔で並べて配置され（図１及び図２参照）、各々別個の放出開口２ｃを通してイオン発生器１０の本体筐体２の外部に向かって突出して空気流通空間に臨む（図３及び図４参照）。正イオン発生部１２Ｐ及び負イオン発生部１２Ｎは空気流通空間の空気流通方向と交差して略直角をなす方向に並ぶ。なお、正イオン発生部１２Ｐ及び負イオン発生部１２Ｎを総称してイオン発生部１２と呼ぶことがある。

[0036] 正イオン発生部１２Ｐは正放電電極１３Ｐを備え、負イオン発生部１２Ｎは負放電電極１３Ｎを備える。正放電電極１３Ｐ及び負放電電極１３Ｎは各々ハウジング１１から外側に向かって突出する針状に形成される。正イオン発生部１２Ｐ及び負イオン発生部１２Ｎはともに同じ構造であり、各々の正放電電極１３Ｐ、負放電電極１３Ｎに高圧電気発生回路で生成された高電圧を供給して放電を発生させ、イオンを放出する。

[0037] ここで、イオン発生器１０の正放電電極１３Ｐ、負放電電極１３Ｎには交流波形またはインパルス波形から成る電圧が印加される。正放電電極１３Ｐには正電圧が印加され、コロナ放電による水素イオンが空気中の水分と結合して主として$H^+(H_2O)_m$から成る正イオンを発生する。負放電電極１３Ｎには負電圧が印加され、コロナ放電による酸素イオンが空気中の水分と結合して主として$O_2^-(H_2O)_n$から成る負イオンを発生する。ここで、ｍ、ｎは任意の自然数である。$H^+(H_2O)_m$及び$O_2^-(H_2O)_n$は空気中の浮遊菌や臭い成分の表面で凝集してこれらを取り囲む。

[0038] そして、式（１）～（３）に示すように、衝突により活性種である［・ＯＨ］（水酸基ラジカル）やH_2O_2（過酸化水素）を微生物等の表面上で凝集生成して浮遊菌や臭い成分を破壊する。ここで、ｍ’、ｎ’は任意の自然数である。したがって、イオン発生器１０はその外部を流通する空気に対して正放電電極１３Ｐ及び負放電電極１３Ｎで放電により発生させた正イオン及

び負イオンを含ませるように放出することにより、例えば室内の殺菌や脱臭を行うことができる。

[0039] $H^+(H_2O)m + O_2^-(H_2O)n \rightarrow \cdot OH + 1/2O_2 + (m+n)H_2O$ ・・・（１）

$H^+(H_2O)m + H^+(H_2O)m' + O_2^-(H_2O)n + O_2^-(H_2O)n' \rightarrow 2\cdot OH + O_2 + (m+m'+n+n')H_2O$ ・・・（２）

$H^+(H_2O)m + H^+(H_2O)m' + O_2^-(H_2O)n + O_2^-(H_2O)n' \rightarrow H_2O_2 + O_2 + (m+m'+n+n')H_2O$ ・・・（３）

[0040] なお、イオン発生器１０によって正イオン及び負イオンを一緒に発生させても良いし、正イオンのみまたは負イオンのみを発生させても良い。

[0041] また、本発明において、イオンには帯電微粒子水も含むものとする。このとき、イオン発生器１０は静電霧化装置からなり、静電霧化装置によってラジカル成分を含む帯電微粒子水が生成される。すなわち、静電霧化装置に設けた放電電極をペルチェ素子により冷却することで放電電極の表面に結露水が生じる。次に、放電電極にマイナスの高電圧を印加すると、結露水から帯電微粒子水が生成される。また、放電電極からは帯電微粒子水とともに空気中に放出される負イオンも発生する。

[0042] イオン発生器１０は正イオンまたは負イオンのいずれかと、正イオンまたは負イオンの逆極性に帯電した微粒子水とを発生する静電霧化装置からなるものであっても良い。負イオン若しくは負に帯電した微粒子水が発生すると、室内の殺菌や脱臭に加えて、リラックス効果も生まれるとされる。

[0043] イオンセンサ２０はケース５に内蔵され、本体筐体２の捕集開口２ｄに隣接して配置される（図２参照）。ケース５は本体筐体２に対して着脱が可能である。

[0044] ここで、イオン発生装置１は少なくとも一部に発泡スチロールを利用して形成した空気流通空間に臨んで配置される。発泡スチロールは一般的にプラ

スに帯電し易いことが分かっており、負イオンが発泡スチロール製の空気流通空間に付着し易くなる。このため、捕集開口２ｄ及びイオンセンサ２０は正イオン発生部１２Ｐの空気流通方向下流側に配置される。なお、イオンセンサ２０及びケース５の詳細な構成は後述する。

[0045] リブ部３０は、図１～図４に示すように本体筐体２の放出開口２ｃと捕集開口２ｄとを有する正面２ｂに設けられる。リブ部３０は正イオン発生部１２Ｐの空気流通方向下流側に位置する捕集開口２ｄの周囲に対応する箇所に配置される。リブ部３０は本体筐体２の外面である正面２ｂから空気流通空間に向かって突出する。リブ部３０は第一リブ３１、第二リブ３２及び遮蔽リブ３３を備える。

[0046] 第一リブ３１は捕集開口２ｄの空気流通方向上流側及び下流側の各々において空気流通方向に沿って延びるよう形成される。第一リブ３１は捕集開口２ｄの空気流通方向上流側及び下流側の各々において平行に延びる複数枚が空気流通方向と交差する方向に並べて設けられる。

[0047] 第二リブ３２は第一リブ３１と交差して平行に延びる２枚が形成される。２枚の第二リブ３２のうち１枚は捕集開口２ｄの空気流通方向上流側に設けた第一リブ３１の下流端に連結し、他の１枚は捕集開口２ｄの空気流通方向下流側に設けた第一リブ３１の上流端に連結し、それら２枚の間に捕集開口２ｄが配置される。これにより、第二リブ３２は第一リブ３１と交差する方向から捕集開口２ｄに空気を導入する。一方、２枚の第二リブ３２は各々、第一リブ３１との連結部に開口３２ａを有する。これにより、第二リブ３２は空気流通方向に沿う空気の流れを妨げない。

[0048] 遮蔽リブ３３は正イオン発生部１２Ｐまたは負イオン発生部１２Ｎのうち捕集開口２ｄに対して遠方に配置された負イオン発生部１２Ｎ側の端部に対応して設けられる。遮蔽リブ３３は捕集開口２ｄに対する負イオン発生部１２Ｎ側において２枚の第二リブ３２の間隙を塞ぐように空気流通方向に沿って延びる。これにより、遮蔽リブ３３は負イオン発生部１２Ｎが放出する負イオンの捕集開口２ｄへの流入を阻止する。

[0049] 発光部４０は、図１及び図２に示すように本体筐体２の放出開口２ｃと捕集開口２ｄとを有する正面２ｂに設けられる。発光部４０は負イオン発生部１２Ｎの空気流通方向下流側に配置される。発光部４０は発光体として例えばＬＥＤ（Light Emitting Diode）を搭載したＬＥＤ基板４１（図６参照）と、ＬＥＤ光を空気流通空間側に拡散させるための拡散レンズ４２とを備える。発光部４０はイオン発生器１０が正常に動作していることが外部から容易に認識できるよう発光する。

[0050] 続いて、イオンセンサ２０及びケース５の構成について、図７～図１４を用いて詳しく説明する。図７～図９はイオンセンサ２０及びケース５の斜視図、正面図及び背面図、図１０は図８に示すイオンセンサ２０及びケース５のＸ－Ｘ線における垂直断面側面図である。図１１及び図１２はケース５の蓋を外した状態の斜視図及び背面図である。図１３及び図１４はイオンセンサ２０の回路基板の第一面を示す平面図及び第二面を示す平面図である。

[0051] イオンセンサ２０はケース５に内蔵され、図７、図８、図１１及び図１２に示すように回路基板２１を備える。

[0052] ここで、ケース５は外形が略直方体形状をなす箱形部材であり、その一面が主開口５ａとして開口する。ケース５の主開口５ａには蓋部６が取り付けられて閉鎖される。ケース５の主開口５ａと対向する他の一面である正面５ｂには後述する捕集電極２２をケース５の外部に露出する略矩形をなす電極開口５ｃを備える。ケース５は電極開口５ｃを有する正面５ｂが本体筐体２の捕集開口２ｄに隣接し、捕集電極２２が空気流通空間に臨むよう本体筐体２の内部に配置される。

[0053] 蓋部６は、図９に示すようにケース５の主開口５ａを覆う平面視略矩形をなす。蓋部６は主開口５ａに嵌合してネジ６ａにより締め付けられて主開口５ａを封止する。蓋部６とケース５との間には図１０に示すパッキン７が挟み込まれる。パッキン７は例えばエチレン－プロピレン－ジエンゴム（ＥＰＤＭ）で矩形環状に形成され、主開口５ａを液密に封止する。

[0054] 回路基板２１はその第一面２１ａに捕集電極２２を備え（図１０及び図１

３参照）、第二面２１ｂに回路部２３を備える（図１０及び図１４参照）。回路基板２１の第一面２１ａ及び第二面２１ｂは回路基板２１の表裏をなす。回路基板２１は捕集電極２２を設けた第一面２１ａがケース５の電極開口５ｃに隣接するようケース５の内部に配置される。

[0055] 捕集電極２２は帯形状に形成されて回路基板２１の第一面２１ａに貼付される。捕集電極２２は帯形状の長手方向とその長手方向と直角をなす幅方向とが各々電極開口５ｃの矩形の縦横の方向と一致するよう配置される。捕集電極２２はその長手方向の長さが対応する電極開口５ｃの長さより長く、両端部が電極開口５ｃから外部に露出していない。

[0056] 電極開口５ｃの周縁に対応するケース５と回路基板２１の第一面２１ａとの間には封止部材であるパッキン８が挟み込まれる（図８及び図１０参照）。パッキン８は例えばエチレン－プロピレン－ジエンゴム（ＥＰＤＭ）で矩形環状に形成され、電極開口５ｃにおいてケース５の内側を液密に封止する。捕集電極２２の両端側において、回路基板２１の第一面２１ａに対して捕集電極２２とパッキン８とが重なり合う。そして、ケース５の内部では、図１０に示すように回路基板２１の第二面２１ｂの表面上に空気層Ａ１を形成しながら第二面２１ｂを液密に封止している。このような構成の捕集電極２２は電極開口５ｃ及び捕集開口２ｄを通してイオン発生器１０が空気中に放出したイオンを捕集する。

[0057] 回路部２３は回路基板２１の第二面２１ｂに形成され、捕集電極２２と電気的に接続される。回路部２３は捕集電極２２を用いて空気中のイオン量を測定するために動作する。回路部２３は測定したイオン量に係る情報を本体筐体２の端子部４を介して外部の例えば制御回路に送信する。

[0058] 続いて、イオンセンサ２０によるイオン量の測定動作について、図１５～図１７を用いて説明する。図１５～図１７はイオンセンサ２０によるイオン量の測定動作に係るタイミングチャートである。

[0059] 図１５～図１７の上段には捕集電極２２のリセット信号の波形を示す。図１５～図１７の下段には捕集電極２２にイオンが触れることにより生じる電

流の積分波形を示す。なお、本実施形態では正イオンを検知するためにイオンセンサ２０を設けているので、正イオン検知時の積分波形を実線で描画し、負イオン検知時の積分波形を一点鎖線で描画している。

[0060] イオンセンサ２０は捕集電極２２にイオンが触れることにより生じる単位時間当たりの電荷を電流として検知する。そして、回路部２３に設けた不図示の積分器の容量を満たすことで捕集したイオン量に対応する電圧が得られる。この電圧を、捕集電極２２をリセットしてから所定時間後に確認することによりイオン量の測定を行うことができる。捕集電極２２のリセットは一定時間ごとに所定回数実施される。

[0061] 具体的に説明すると、イオンセンサ２０は捕集電極２２のリセット時に捕集電極２２の電圧を基準電圧に設定する。基準電圧は回路部２３の動作電圧範囲の略中間電位に設定される。図１５～図１７に示すように、例えば回路部２３の動作電圧が３．３Ｖである場合、基準電圧は１．６Ｖに設定される。捕集電極２２の電圧が基準電圧であるとき、検知したイオン量がゼロであることを意味する。リセット時の捕集電極２２の電圧Ｖ１と、積分を開始して所定時間後の捕集電極２２の電圧Ｖ２との差分（Ｖ２－Ｖ１）を導出することによりイオン量の測定を行うことができる。

[0062] ここで、図１５はイオン発生器１２が比較的新しい状態の正イオン検知時の積分波形を実線で描画している。リセット後、捕集電極２２の電圧が急激に変化して正イオン量が適正であることを示す０Ｖに達している。

[0063] 一方、イオン発生器１２の経時劣化が進むと、図１６に示すようにリセット後の捕集電極２２の電圧の変化が緩やかになる。さらに、正イオン量が適正であることを示す０Ｖに達する前に次のリセットが行われるような状態となる。

[0064] そこで、先にイオンセンサ２０及びケース５の構成について説明したように、イオン発生装置１では捕集電極２２の両端側において、回路基板２１の第一面２１ａに対して捕集電極２２とパッキン８とが重なり合うようにしている。このような構成にすることにより、図１７に示すようにリセット後の

捕集電極２２の電圧の変化を、図１６に示す状態に対して急調にすることができる。すなわち、イオンセンサ２０によるイオン検知の感度が向上している。

[0065] 上記のように、本実施形態に係るイオン発生装置１は、空気中にイオンを放出するイオン発生部１２を有するイオン発生器１０と、回路基板２１とイオン発生器１０が放出したイオンを捕集する回路基板２１の第一面２１ａに設けた捕集電極２２と捕集電極２２を用いて空気中のイオン量を測定するために動作する回路基板２１の第二面２１ｂに設けた回路部２３とを有するイオンセンサ２０と、イオン発生器１０及びイオンセンサ２０を内蔵するとともにイオン発生部１２を外部に露出する放出開口２ｃと捕集電極２２を外部に露出する捕集開口２ｄとを有して空気流通空間に臨んで配置される本体筐体２と、を備える。そして、イオン発生装置１は回路基板２１の第二面２１ｂの表面上に空気層Ａ１を形成しながら第二面２１ｂ、すなわち回路部２３を液密に封止する。

[0066] この構成によれば、回路部２３への塵埃や塩水、水などの侵入を防止することができる。したがって、回路基板２１における塵埃の付着や塩害などといった問題の発生を抑制することが可能である。さらに、空気層Ａ１を形成することで、回路部２３を空気絶縁の状態とすることができる。したがって、回路パターン間の絶縁状態を維持することが可能である。

[0067] また、イオン発生装置１は、イオンセンサ２０を内蔵するケース５と、ケース５に設けたケース５の外部に捕集電極２２を露出する電極開口５ｃと、電極開口５ｃの周縁に対応するケース５と回路基板２１の第一面２１ａとの間に設けたケース５の内側を液密に封止するパッキン８と、を備える。この構成によれば、イオンセンサ２０をケース５に内蔵して捕集電極２２のみを電極開口５ｃから外部に露出させ、電極開口５ｃの周縁をパッキン８で液密に封止することができる。したがって、捕集電極２２をケース５の外部に露出させつつ、ケース５の内部への塵埃や塩水、水などの侵入を防止することができる。また、ケース５の内部で回路基板２１の第二面２１ｂの表面上に

空気層Ａ１が形成されるので、回路部２３を空気絶縁の状態とすることが可能である。

[0068] そして、本発明の上記実施形態の構成によれば、イオンセンサ２０の回路基板２１における塵埃の付着や塩害などといった問題の発生を抑制することができ、且つ回路パターン間の絶縁状態を維持することが可能なイオン発生装置１を提供することができる。

[0069] また、イオン発生装置１は回路基板２１の第一面２１ａに対して捕集電極２２とパッキン８とが重なり合うので、イオンセンサ２０によるイオン検知の感度を向上させることができる。

[0070] また、イオン発生装置１は、空気中に正イオンを放出する正イオン発生部１２Ｐと、空気中に負イオンを放出する負イオン発生部１２Ｎと、捕集開口２ｄの周囲に対応する本体筐体２の外面であって正イオン発生部１２Ｐの空気流通方向下流側に配置されて空気流通空間に向かって突出するリブ部３０と、を備える。そして、リブ部３０が、捕集開口２ｄの空気流通方向上流側及び下流側の各々において空気流通方向に沿って延びるよう形成された第一リブ３１と、第一リブ３１と交差する方向から捕集開口２ｄに空気を導入するための第二リブ３２と、捕集開口２ｄに対して遠方に配置された負イオン発生部１２Ｎの側の端部に対応して設けられて負イオン発生部１２Ｎが放出する負イオンの捕集開口２ｄへの流入を阻止するための遮蔽リブ３３と、を備える。

[0071] この構成によれば、第一リブ３１が空気流通方向に沿って流れる正イオンを捕集電極２２に導くことができる。第二リブ３２が第一リブ３１と交差する方向の例えば空気の澱み部に滞留する正イオンを捕集電極２２に導くことができる。遮蔽リブ３３が捕集電極２２に導きたくない負イオンの捕集電極２２への流入を阻止することができる。したがって、イオンセンサ２０で測定したい正イオンを効率的に捕集電極２２に導くことが可能である。

[0072] また、イオン発生装置１は、少なくとも一部に発泡スチロールを利用して形成した空気流通空間に臨んで配置される装置であって、空気中に正イオン

を放出する正イオン発生部１２Ｐを備える。そして、イオンセンサ２０が正イオン発生部１２Ｐの空気流通方向下流側に配置される。発泡スチロールは一般的にプラスに帯電し易いことが分かっている。すなわち、負イオンが発泡スチロール製の空気流通空間に付着し易くなり、空気中の負イオンの量が減少する傾向となる。したがってこの構成によれば、イオンセンサ２０が正イオンを好適に捕集して効率的にイオン量を測定することが可能になる。

[0073] また、イオン発生装置１は本体筐体２の外部に対して光を照射する発光部４０を備え、その発光部４０が負イオン発生部１２Ｎの空気流通方向下流側に配置される。この構成によれば、発光部４０の帯電を妨げることができる。したがって、発光部４０への埃の蓄積を抑制することができ、本体筐体２の外部に対して効果的に光を照射することが可能になる。

[0074] ＜第２実施形態＞

次に、本発明の第２実施形態に係るイオン発生装置について、図１８を用いてその構成を説明する。図１８はイオン発生装置のイオンセンサの垂直断面上面図である。なお、この実施形態の基本的な構成は先に説明した第１実施形態と同じであるので、第１実施形態と共通する構成要素には前と同じ符号を付し、図面の記載及びその説明を省略するものとする。

[0075] 第２実施形態に係るイオン発生装置１ではイオンセンサ２０が、図１８に示すように枠体２４及び封止樹脂２５を備える。

[0076] 枠体２４は回路基板２１の第二面２１ｂに取り付けられる。枠体２４は第二面２１ｂから離隔して対向する天井部２４ａを有し、第二面２１ｂに設けた回路部２３全体を覆う形態をなす。そして、枠体２４は第二面２１ｂの表面上に空気層Ａ２を形成する。

[0077] 封止樹脂２５は枠体２４の周囲に設けられる。封止樹脂２５は、例えばウレタンなどの防湿機能のあるコーティング材料からなる。封止樹脂２５は枠体２４を回路基板２１の第二面２１ｂに取り付けた後、枠体２４の周囲を覆うように設けられる。

[0078] この構成によれば、枠体２４を用いて回路基板２１の第二面２１ｂの表面

上に空気層Ａ２を形成しながら、封止樹脂２５により第二面２１ｂを液密に封止することができる。したがって、回路部２３を空気絶縁の状態としながら回路基板２１の第二面２１ｂを液密に封止する作用を向上させることが可能である。

[0079] ＜第３実施形態＞

次に、本発明の第３実施形態に係るイオン発生装置について、図１９及び図２０を用いてその構成を説明する。図１９はイオン発生装置のイオンセンサの構成を示すブロック図、図２０はイオンセンサによるイオン量の測定動作に係るタイミングチャートである。なお、この実施形態の基本的な構成は先に説明した第１実施形態と同じであるので、第１実施形態と共通する構成要素には前と同じ符号を付し、図面の記載及びその説明を省略するものとする。

[0080] 第３実施形態に係るイオン発生装置１では、イオンセンサ２０の回路部２３が図１９に示すように電極設定部２３ａ、電極電圧測定部２３ｂ、基準電圧判定部２３ｃ及び出力部２３ｄを備える。

[0081] 電極設定部２３ａは捕集電極２２のリセット時に捕集電極２２の電圧を基準電圧に設定する。電極設定部２３ａは正負両イオンを検知するために基準電圧を回路部２３の動作電圧範囲の略中間電位付近に設定することが好ましい（図１５～図１７参照）。例えば、回路部２３の動作電圧が３．３Ｖである場合、基準電圧は１．６Ｖに設定される。

[0082] 電極電圧測定部２３ｂは捕集電極２２の電圧を測定する。捕集電極２２の電圧を、捕集電極２２をリセットしてから所定時間後（図１５～図１７の積分期間の終点）に確認することによりイオン量の測定が行われる（Ｖ２－Ｖ１≠０でイオン有り）。

[0083] ここで、例えば捕集電極２２のリセットの直後では、図１５～図１７に示すように捕集電極２２の電圧が基準電圧付近になっているはずである。同様に、例えばイオン発生器１０がイオン放出動作をしていないときには、図２０に実線波形で示すように捕集電極２２の電圧が積分期間の終点においても

ほぼ基準電圧になっているはずである（Ｖ２－Ｖ１＝０でイオン無し）。

[0084] 一方、イオンセンサ２０は常時、図２０に一点鎖線波形で示すように捕集電極２２の電圧が動作電圧範囲の最大値や最小値になっていたり、その他の電圧値を維持した状態になっていたりすることがある。すなわち、イオンセンサ２０自体に異常が生じている可能性があることが推定される。しかしながら、ここで単にリセット時の捕集電極２２の電圧Ｖ１と、積分を開始して所定時間後の捕集電極２２の電圧Ｖ２との差分（Ｖ２－Ｖ１＝０）を導出すると、その差分がイオン発生器１０に異常や経時劣化がある場合（Ｖ２－Ｖ１＝０）と同様の結果になることが懸念される。

[0085] そこで、基準電圧判定部２３ｃは捕集電極２２のリセットの直後及びイオン発生器１０がイオン放出動作をしていないときに電極電圧測定部２３ｂが測定した捕集電極２２の電圧が基準電圧であるか否かを判定する。これにより、イオン発生器１０に異常や経時劣化がある場合と区別されて、イオンセンサ２０自体に異常があることが識別される。

[0086] 出力部２３ｄは基準電圧判定部２３ｃが捕集電極２２のリセットの直後及びイオン発生器１０がイオン放出動作をしていないときに捕集電極２２の電圧が基準電圧でないと判定したことに係る情報、すなわちイオンセンサ２０の異常状態に係る情報を出力する。この情報は本体筐体２の端子部４を介して外部の例えば制御回路に送信される。

[0087] 上記のように、イオンセンサ２０は捕集電極２２のリセット時に捕集電極２２の電圧を基準電圧に設定するので、捕集電極２２のリセットの直後及びイオン発生器１０がイオン放出動作をしていないときに捕集電極２２の電圧を測定することによりイオンセンサ２０の異常を識別することができる。したがって、イオン発生器１０の異常或いは経時劣化とイオンセンサ２０の異常とを区別することが可能である。

[0088] 以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。

[0089] 例えば、上記実施形態では、イオン発生装置１が発泡スチロールを利用して形成した空気流通空間に臨んで配置されることとしたが、イオン発生装置１の設置場所がそのような形態であることに限定されるわけではない。

[0090] また、上記実施形態では、捕集開口２ｄ、イオンセンサ２０及びリブ部３０を正イオン発生部１２Ｐの空気流通方向下流側に対応する箇所に配置してイオンセンサ２０で正イオンを検知するように構成したが、負イオン発生部１２Ｎの空気流通方向下流側に対応する箇所に配置してイオンセンサ２０で負イオンを検知するように構成しても良い。

[0091] また、第１実施形態では、イオンセンサ２０をケース５に内蔵して外部に対して液密に封止したが、ケース５を設けることなく、本体筐体２に直接内蔵して外部に対して液密に封止ように構成しても良い。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明はイオン発生装置において利用可能である。

符号の説明

[0093]

１ イオン発生装置
２ 本体筐体
２ｃ 放出開口
２ｄ 捕集開口
５ ケース
５ｃ 電極開口
８ パッキン（封止部材）
１０ イオン発生器
１０ イオン発生器
１２ イオン発生部
１２Ｐ 正イオン発生部
１２Ｎ 負イオン発生部
２０ イオンセンサ
２１ 回路基板

２１ａ　第一面

２１ｂ　第二面

２２　捕集電極

２３　回路部

２３ａ　電極設定部

２３ｂ　電極電圧測定部

２３ｃ　基準電圧判定部

２３ｄ　出力部

２４　枠体

２４ａ　天井部

２５　封止樹脂

３０　リブ部

３１　第一リブ

３２　第二リブ

３３　遮蔽リブ

４０　発光部

請求の範囲

[請求項1] 空気中にイオンを放出するイオン発生部を有するイオン発生器と、

回路基板と前記イオン発生器が放出したイオンを捕集する前記回路基板の第一面に設けた捕集電極と前記捕集電極を用いて空気中のイオン量を測定するために動作する前記回路基板の第二面に設けた回路部とを有するイオンセンサと、

前記イオン発生器及び前記イオンセンサを内蔵するとともに前記イオン発生部を外部に露出する放出開口と前記捕集電極を外部に露出する捕集開口とを有して空気流通空間に臨んで配置される本体筐体と、を備え、

前記回路基板の前記第二面の表面上に空気層を形成しながら前記第二面を液密に封止したことを特徴とするイオン発生装置。

[請求項2] 前記イオンセンサを内蔵するケースと、

前記ケースに設けた前記ケースの外部に前記捕集電極を露出する電極開口と、

前記電極開口の周縁に対応する前記ケースと前記回路基板の前記第一面との間に設けた前記ケースの内側を液密に封止する封止部材と、を備えることを特徴とする請求項１に記載のイオン発生装置。

[請求項3] 前記回路基板の前記第一面に対して前記捕集電極と前記封止部材とが重なり合うことを特徴とする請求項２に記載のイオン発生装置。

[請求項4] 前記回路基板の前記第二面に取り付けた前記第二面から離隔して対向する天井部を有する枠体と、

前記枠体の周囲を覆うように設けた封止樹脂と、

を備えることを特徴とする請求項１に記載のイオン発生装置。

[請求項5] 空気中に正イオンを放出する正イオン発生部と、

空気中に負イオンを放出する負イオン発生部と、

前記捕集開口の周囲に対応する前記本体筐体の外面であって前記正イオン発生部及び前記負イオン発生部の少なくとも一方の空気流通方

向下流側に配置されて空気流通空間に向かって突出するリブ部と、を備え、

前記リブ部が、前記捕集開口の空気流通方向上流側及び下流側の各々において空気流通方向に沿って延びるよう形成された第一リブと、前記第一リブと交差する方向から前記捕集開口に空気を導入するための第二リブと、前記捕集開口に対して遠方に配置された前記正イオン発生部または前記負イオン発生部の側の端部に対応して設けられて前記遠方に配置されたイオン発生部が放出するイオンの前記捕集開口への流入を阻止するための遮蔽リブと、を備えることを特徴とする請求項１～請求項４のいずれか１項に記載のイオン発生装置。

[請求項6] 少なくとも一部に発泡スチロールを利用して形成した前記空気流通空間に臨んで配置されるイオン発生装置であって、

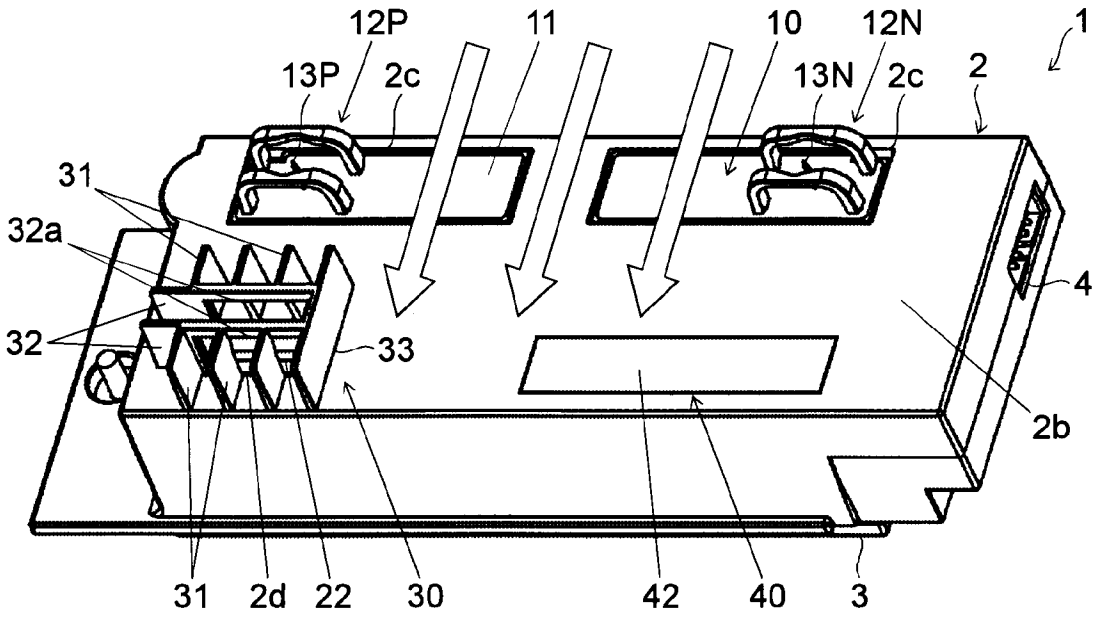
空気中に正イオンを放出する正イオン発生部を備え、

前記イオンセンサが、前記正イオン発生部の空気流通方向下流側に配置されることを特徴とする請求項１～請求項５のいずれか１項に記載のイオン発生装置。

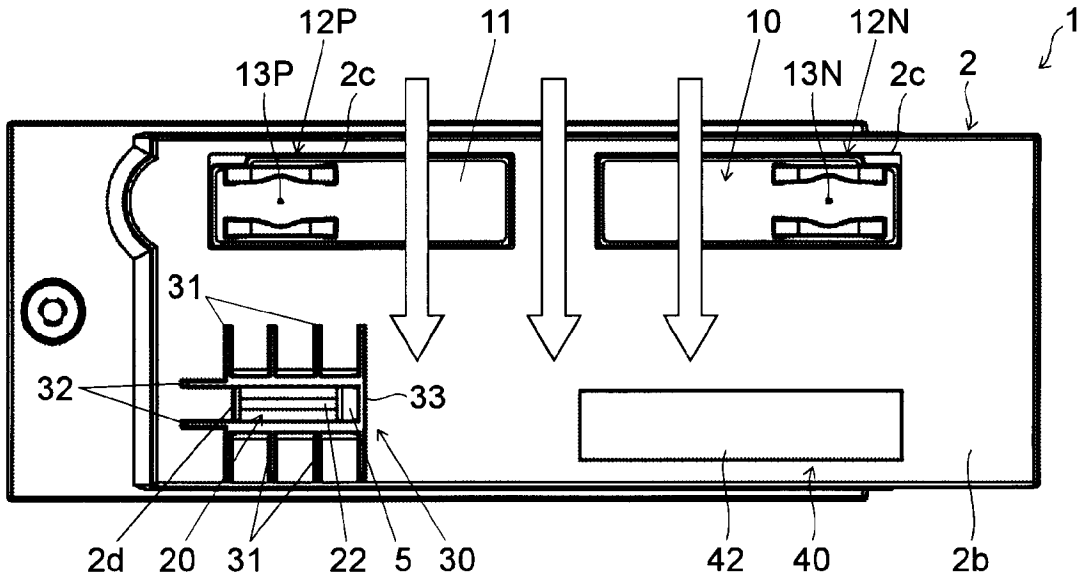
[請求項7] 前記本体筐体の外部に対して光を照射する発光部を備え、

前記発光部が、前記イオン発生部の空気流通方向下流側に配置されることを特徴とする請求項１～請求項６のいずれか１項に記載のイオン発生装置。

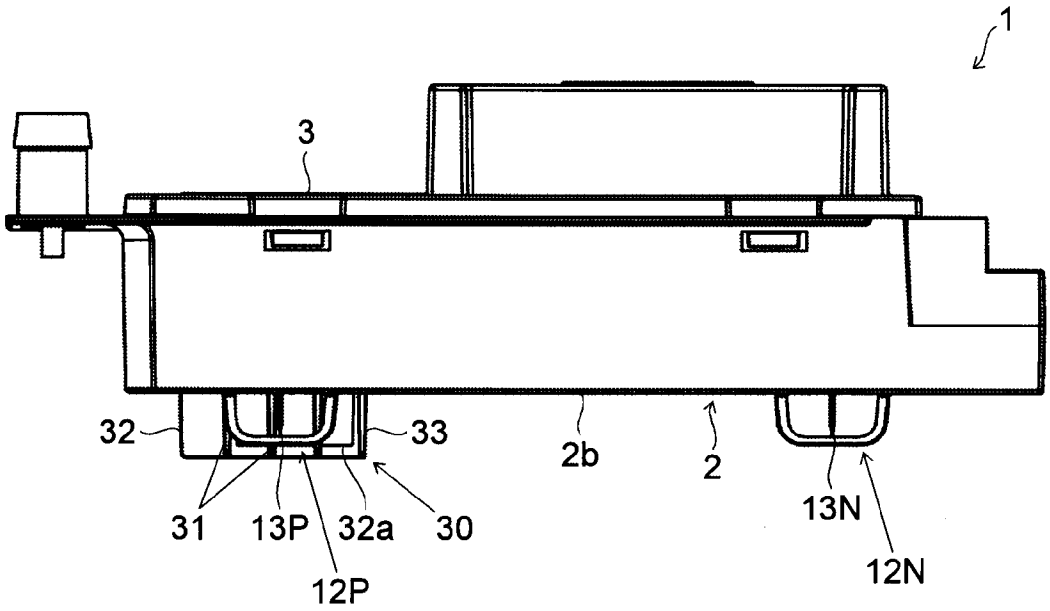
[図1]


12P
11
10
12N
1
13P
2c
13N
2c
2
31
32a
4
32
33
2b
31
2d
22
30
42
40
3

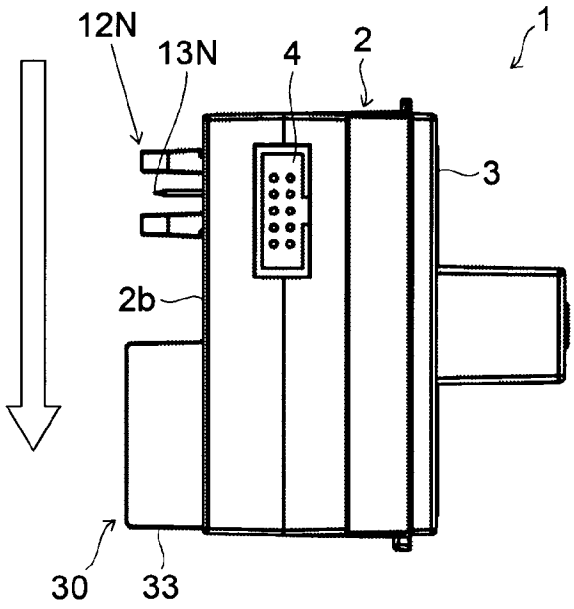
[図2]


12P
11
10
12N
1
13P
2c
13N
2c
2
31
32
33
2d
20
31
22
5
30
42
40
2b

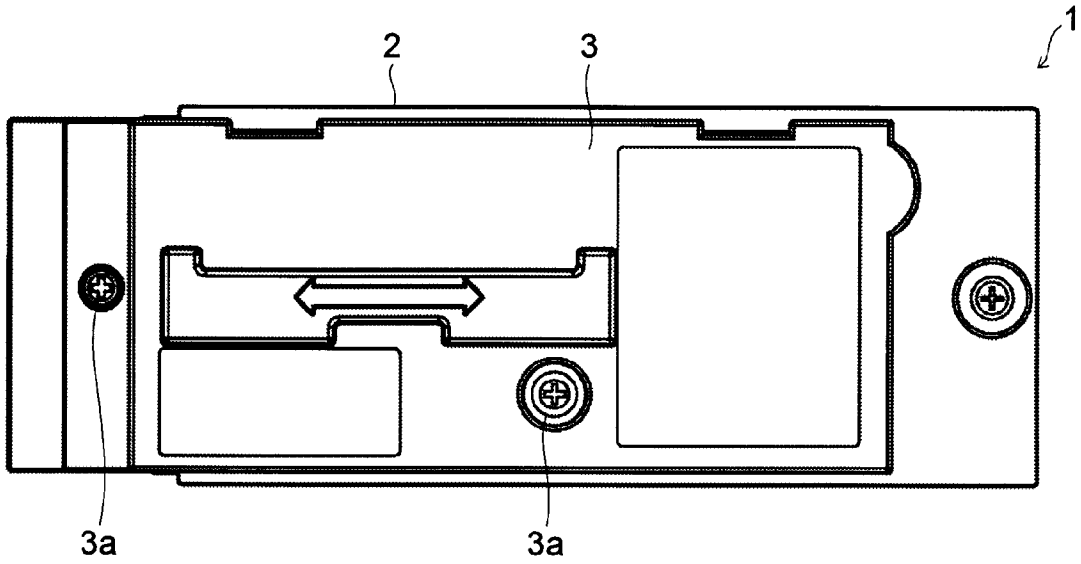
[図3]



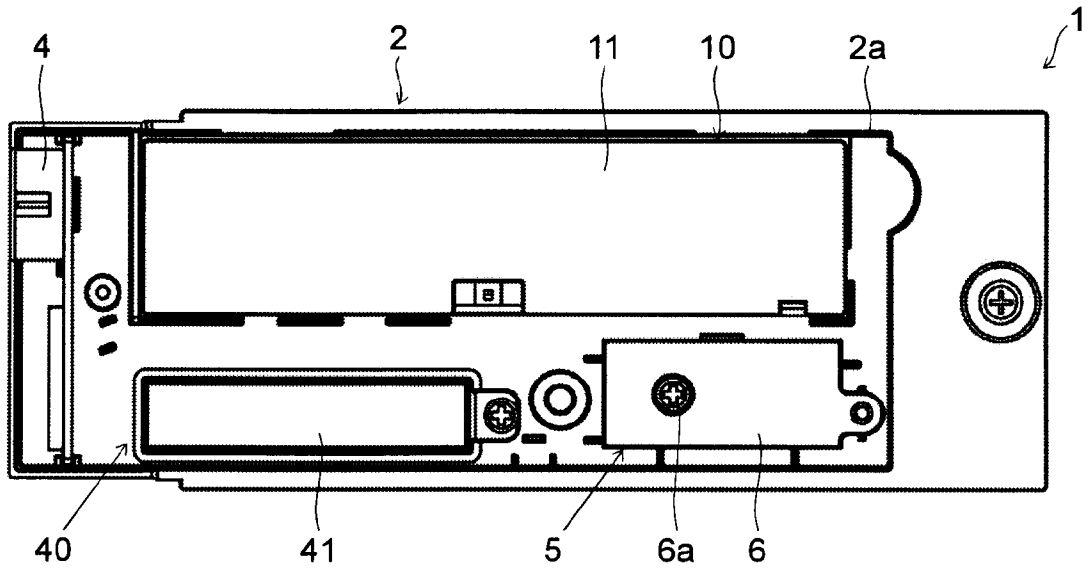
[図4]



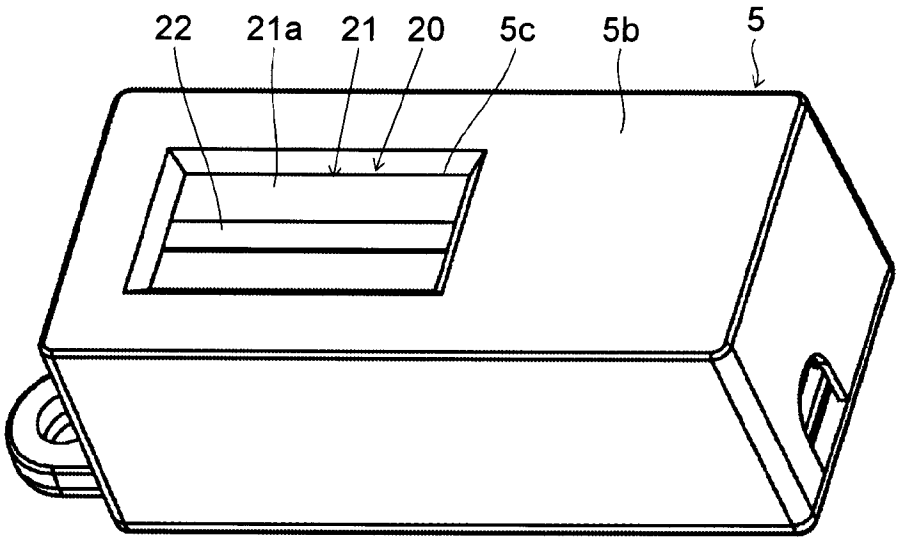
[図5]



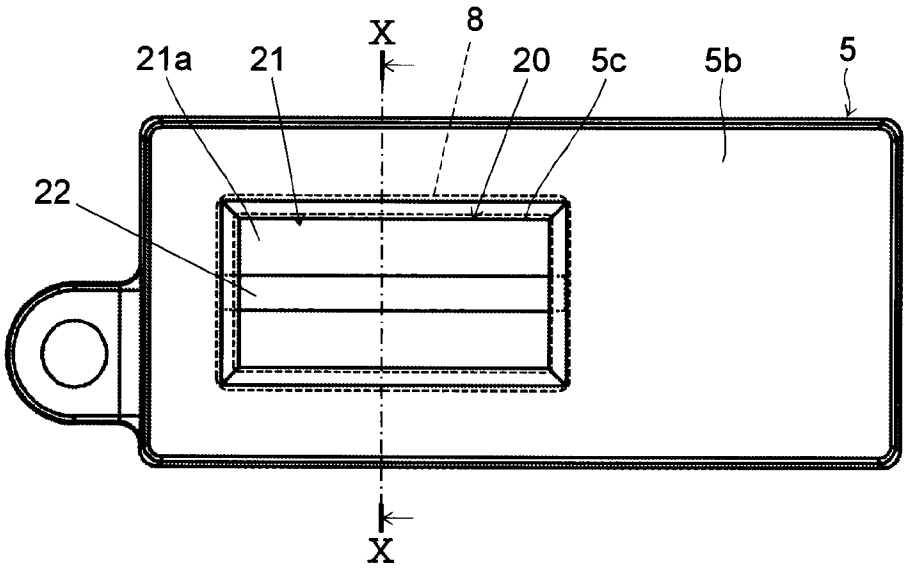
[図6]



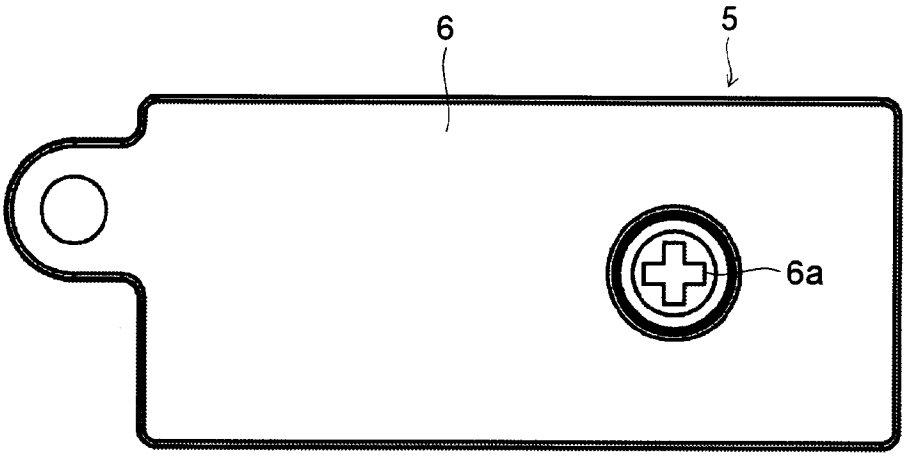
[図7]



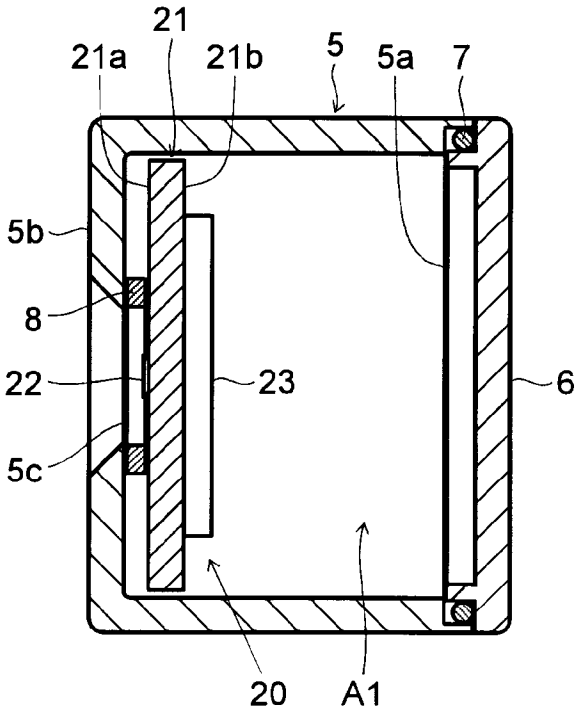
[図8]



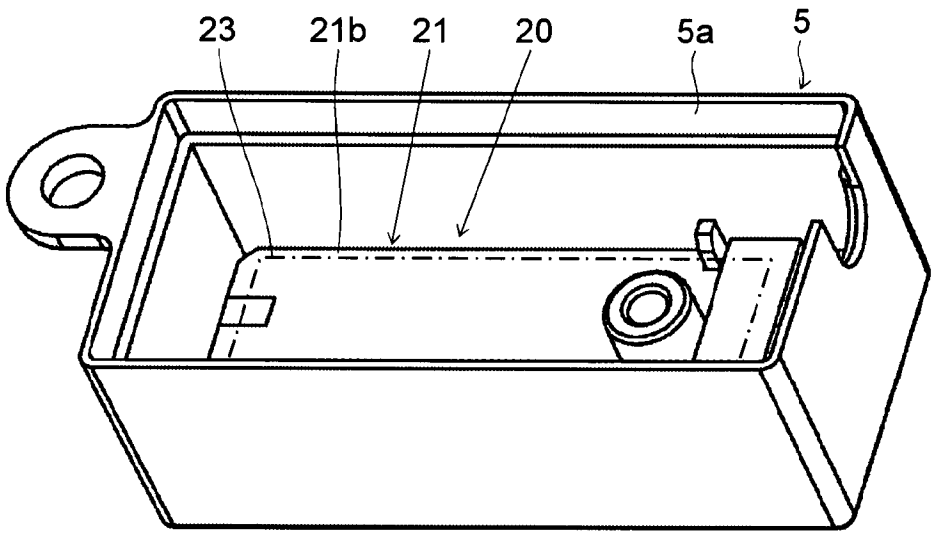
[図9]



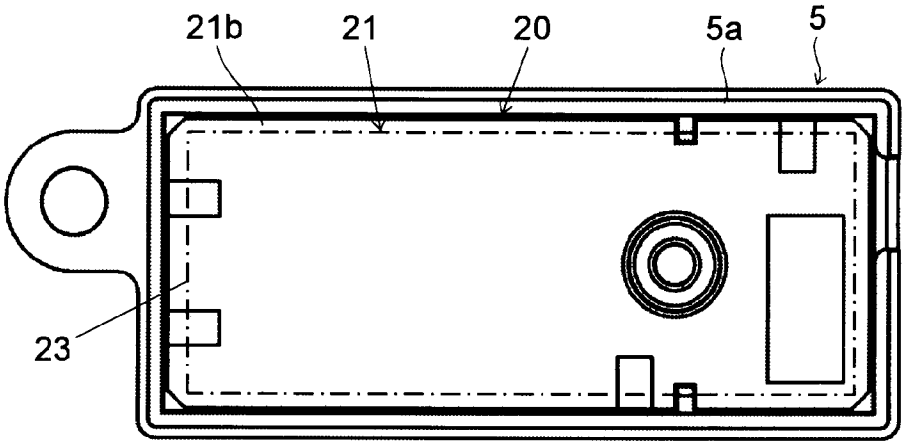
[図10]



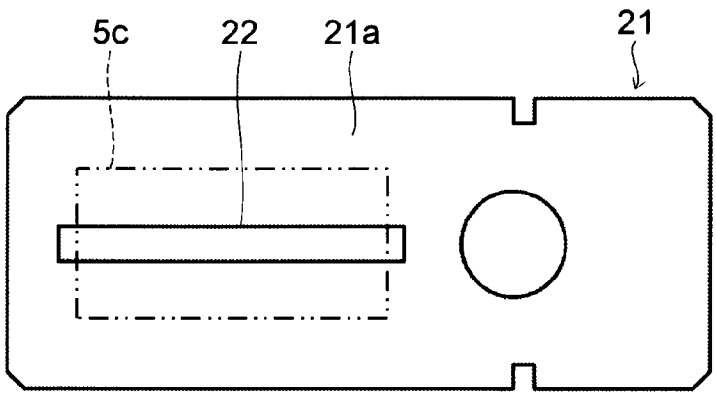
[図11]



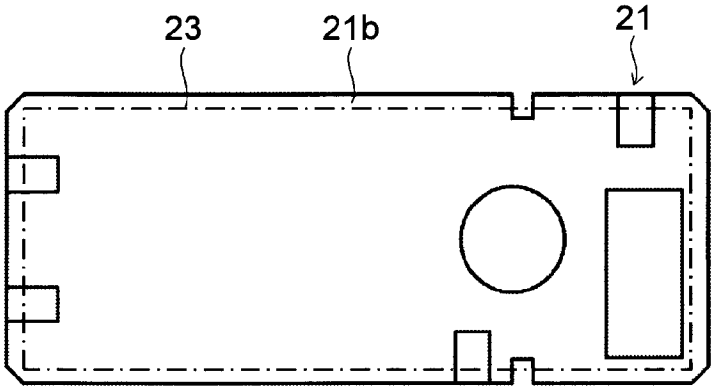
[図12]



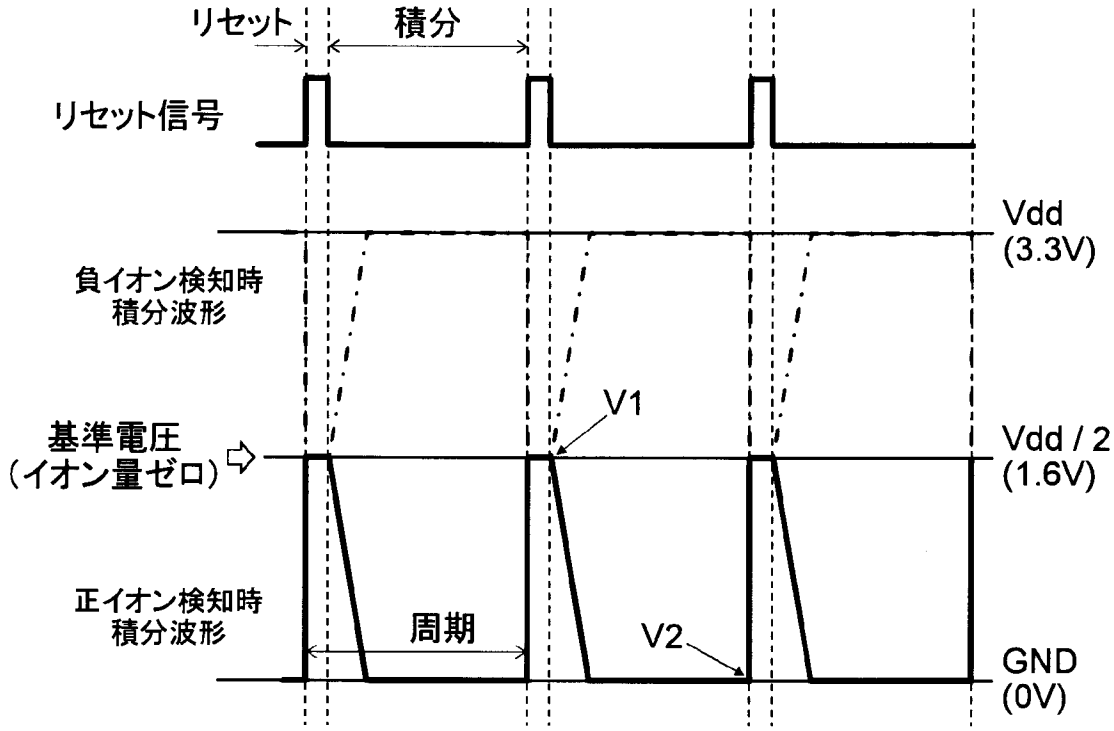
[図13]



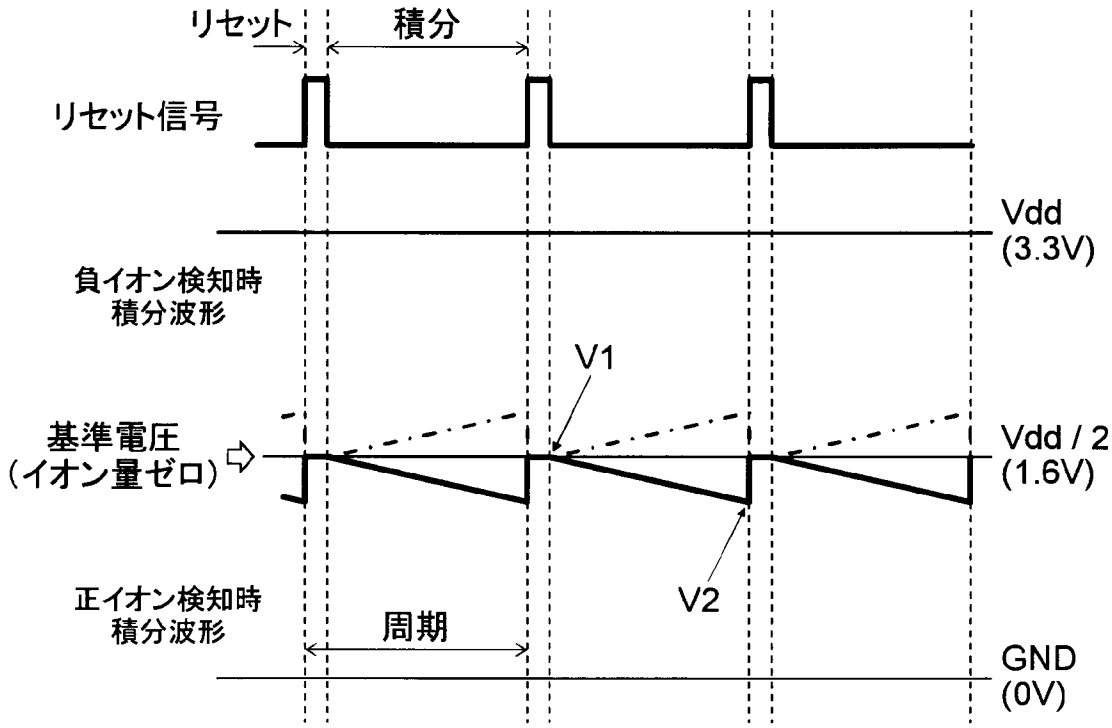
[図14]


23
21b
21

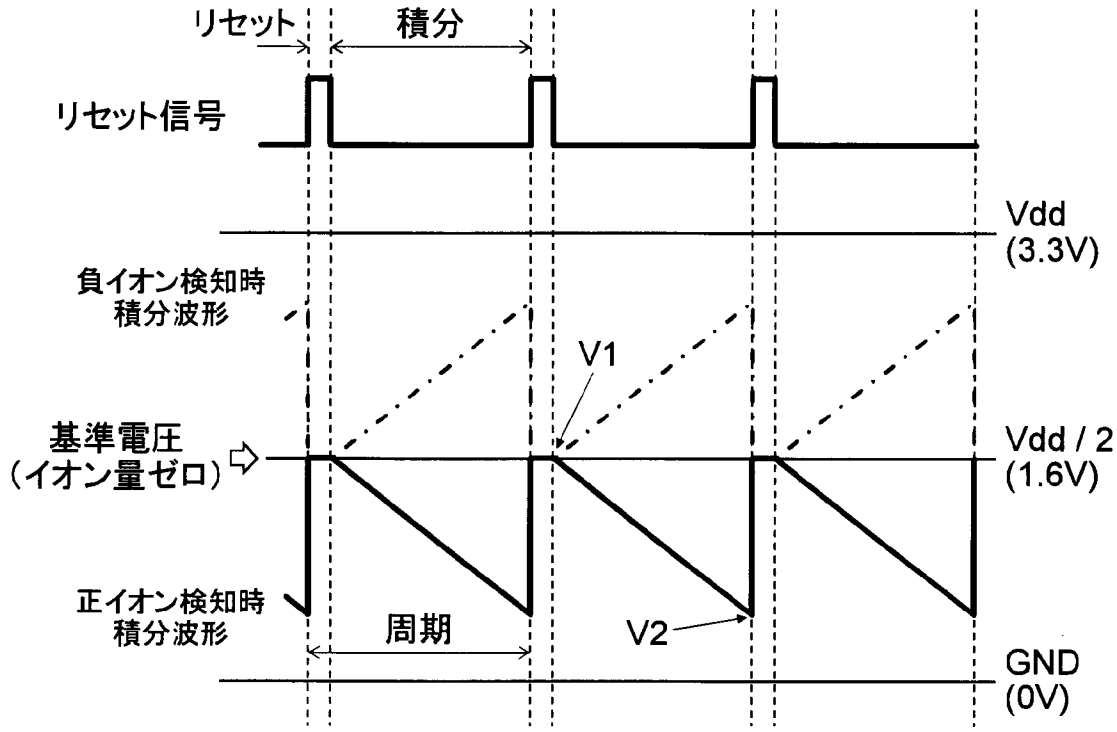
[図15]


リセット
積分
リセット信号
Vdd
(3.3V)
負イオン検知時
積分波形
V1
基準電圧
(イオン量ゼロ)
Vdd / 2
(1.6V)
正イオン検知時
積分波形
周期
V2
GND
(0V)

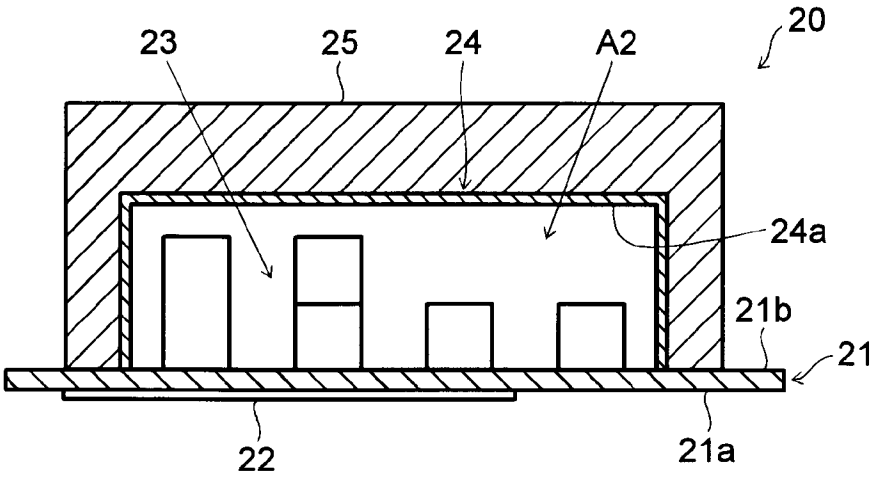
[図16]


リセット
積分
リセット信号
Vdd
(3.3V)
負イオン検知時
積分波形
V1
基準電圧
(イオン量ゼロ)
Vdd / 2
(1.6V)
V2
正イオン検知時
積分波形
周期
GND
(0V)

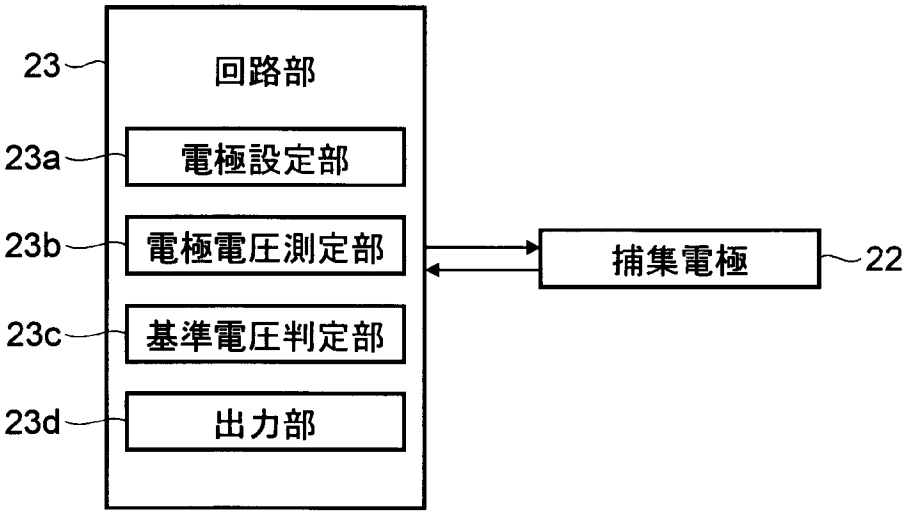
[図17]


リセット
積分
リセット信号
Vdd
(3.3V)
負イオン検知時
積分波形
V1
基準電圧
(イオン量ゼロ)
Vdd / 2
(1.6V)
正イオン検知時
積分波形
周期
V2
GND
(0V)

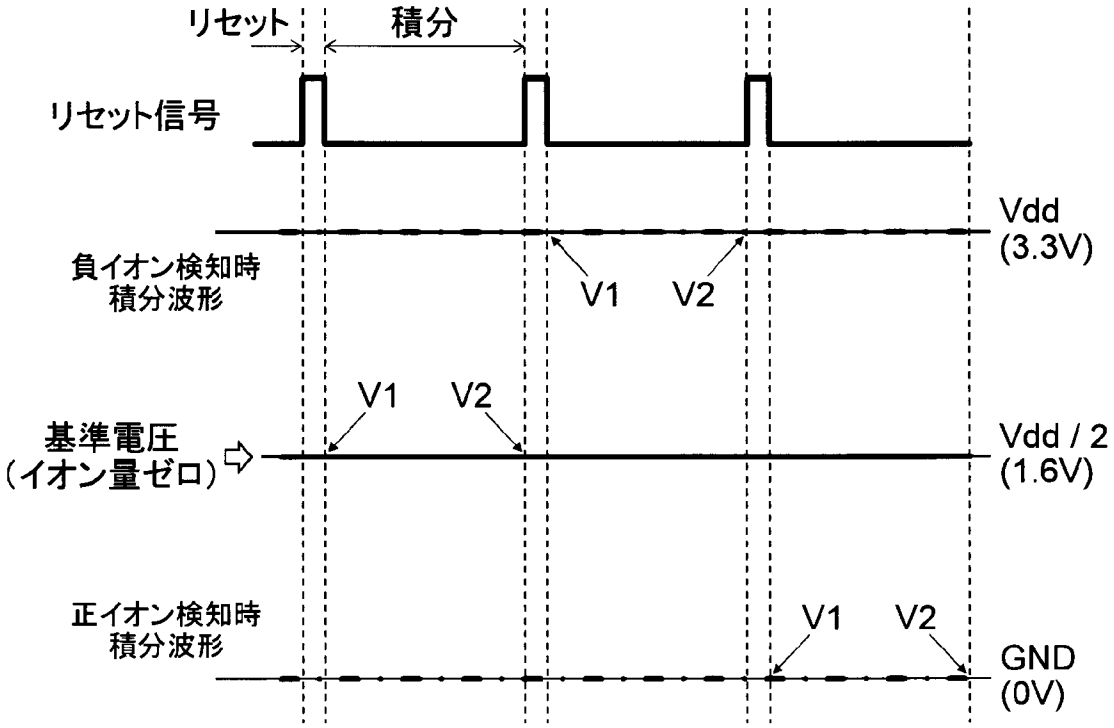
[図18]


23
25
24
A2
20
24a
21b
21
22
21a

[図19]


23
回路部
23a
電極設定部
23b
電極電圧測定部
23c
基準電圧判定部
23d
出力部
捕集電極
22

[図20]


リセット
積分
リセット信号
Vdd
(3.3V)
負イオン検知時
積分波形
V1
V2
V1
V2
基準電圧
(イオン量ゼロ)
Vdd / 2
(1.6V)
正イオン検知時
積分波形
V1
V2
GND
(0V)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/070671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01T23/00(2006.01)i, *F24F7/00*(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)
H01T23/00, F24F7/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2012-48867 A (Sharp Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0037] to [0039]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-7
A	JP 2011-228075 A (Sharp Corp.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0023], [0027], [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-7

☒ 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 21 October, 2014 (21.10.14)	Date of mailing of the international search report 04 November, 2014 (04.11.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/070671

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 50113/1980(Laid-open No. 151977/1981) (Ando Electric Co., Ltd.), 13 November 1981 (13.11.1981), specification, page 4, line 14 to page 5, line 3; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2004-189147 A (Altia Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2012-77923 A (Sharp Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2013-31344 A (Sharp Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７０６７１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01T23/00(2006.01)i, F24F7/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01T23/00, F24F7/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
Ａ	JP 2012-48867 A（シャープ株式会社）2012.03.08, 段落【００３７】－【００３９】,【図１】－【図５】（ファミリーなし）	１－７
Ａ	JP 2011-228075 A（シャープ株式会社）2011.11.10, 段落【００２３】,【００２７】,【００３３】,【図１】（ファミリーなし）	１－７

☑　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	国際調査報告の発送日
２１．１０．２０１４	０４．１１．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　３３２５
出野　智之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

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
Ａ	日本国実用新案登録出願 55-50113 号(日本国実用新案登録出願公開 56-151977 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（安藤電気株式会社）1981.11.13，明細書第４頁第１４行－第５頁第３行，第１－２図（ファミリーなし）	１－７
Ａ	JP 2004-189147 A（株式会社アルティア）2004.07.08，全文，全図（ファミリーなし）	１－７
Ａ	JP 2012-77923 A（シャープ株式会社）2012.04.19，全文，全図（ファミリーなし）	１－７
Ａ	JP 2013-31344 A（シャープ株式会社）2013.02.07，全文，全図（ファミリーなし）	１－７