



高濃度のイオンを広範囲に放出できるとともに取扱性に優れたイオン発生装置を提供する。イオン発生装置は、それぞれが放電によりイオンを発生する第１の針状電極（４１）および第２の針状電極（４２）と、第１の針状電極（４１）を搭載している基板（５１）と、基板（５１）とは異なる基材であって、第２の針状電極（４２）を搭載している第２の基材と、第１の針状電極（４１）および第２の針状電極（４２）に印加するための高電圧を発生する高電圧発生回路部（５３）と、高電圧発生回路部（５３）と第２の針状電極（４２）とを電氣的に接続している配線（５６）と、高電圧発生回路部（５３）および基板（５１）を収容している基板支持ケース（５４）と、基板支持ケース（５４）、基板（５２）および配線（５６）を収容している外装ケース（３１）とを備えている。

明 細 書

発明の名称：イオン発生装置および電気機器

技術分野

[0001] 本発明は、イオン発生装置および電気機器に関し、特に、複数の針状電極を備えるイオン発生装置と、そのイオン発生装置を用いた電気機器とに関する。

背景技術

[0002] 従来、室内の空気の浄化、殺菌または消臭などを行なうために、イオン発生装置が利用されている。イオン発生装置の多くは、コロナ放電により正イオンおよび負イオンを発生させている。

[0003] 特開 2 0 1 1 - 6 0 5 3 7 号公報（特許文献 1）には、電源から供給された電力によりプラスイオンを放出する第 1 の電極と、第 1 の電極に対し所定の間隔をあけて配置され、電源から供給された電力によりマイナスイオンを放出する第 2 の電極とを備えており、電源の正端子と第 1 の電極とが接続されており、電源の負端子と第 2 の電極とが接続されている、除電装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2 0 1 1 - 6 0 5 3 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般的にイオン発生装置は、放電によりイオンを発生する放電電極と、放電電極に高電圧を印加するための高電圧発生部とを備えている。放電を長期間に渡って繰り返し行なうと、放電電極に汚れが生じたり劣化したりするため、イオン発生装置は定期的なメンテナンスまたは交換を必要としている。そのため、容易に取扱の可能なイオン発生装置の構造が重要となっている。

[0006] 本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、高

濃度のイオンを広範囲に放出できるとともに取扱性に優れた、イオン発生装置を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明に係るイオン発生装置は、第1放電電極および第2放電電極と、第1の基材と、第2の基材と、高電圧発生部と、接続部と、第1筐体と、第2筐体とを備えている。第1放電電極および第2放電電極は、それぞれが放電によりイオンを発生する。第1の基材は、第1放電電極を搭載している。第2の基材は、第1の基材とは異なる基材であって、第2放電電極を搭載している。高電圧発生部は、第1放電電極および第2放電電極に印加するための高電圧を発生する。接続部は、高電圧発生部と第2放電電極とを電氣的に接続している。第1筐体は、高電圧発生部および第1の基材を収容している。第2筐体は、第1筐体、第2の基材および接続部を収容している。
- [0008] 上記イオン発生装置において好ましくは、第2筐体は、外表面を有している。外表面の一部は、中空空間に面している。中空空間は、第1放電電極および第2放電電極が発生したイオンを搬送する気体の流れる風路の一部を構成している。第1放電電極の先端は、中空空間へ突出している。第2放電電極の先端は、中空空間へ突出している。
- [0009] 上記イオン発生装置において好ましくは、第1放電電極と第2放電電極とは、中空空間に面する同一の壁面から中空空間へ突出している。
- [0010] 上記イオン発生装置において好ましくは、第1放電電極と第2放電電極とは、中空空間に面し互いに対向する一対の壁面の各々からそれぞれ中空空間へ突出している。好ましくは、第1放電電極の先端と第2放電電極の先端とが互いに向かい合っている。
- [0011] 上記イオン発生装置において好ましくは、接続部は、高電圧発生部で発生する高電圧に対応した絶縁耐性を有する高圧線である。
- [0012] 本発明に係る電気機器は、上記のいずれかの局面のイオン発生装置と、イオン発生装置の放電電極が発生したイオンを搬送する気体を送風するために構成された送風装置とを備えている。

発明の効果

[0013] 本発明によると、高濃度のイオンを広範囲に放出できるとともに取扱性に優れたイオン発生装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態1におけるイオン発生装置を備える電気機器の概略構成を示す側面図である。

[図2]実施の形態1のイオン発生装置の構成を示す平面図である。

[図3]図2中の矢印ⅠⅠⅠに示す方向から見たイオン発生装置を示す側面図である。

[図4]図2中の矢印ⅠⅤに示す方向から見たイオン発生装置を示す側面図である。

[図5]実施の形態1のイオン発生装置の内部構造を示す平面図である。

[図6]図5に示すⅤⅠーⅤⅠ線に沿うイオン発生装置の断面図である。

[図7]実施の形態1のイオン発生装置の構成を示す回路図である。

[図8]実施の形態1のイオン発生装置と風路との関係の第1の例を示す模式図である。

[図9]実施の形態1のイオン発生装置と風路との関係の第2の例を示す模式図である。

[図10]実施の形態1のイオン発生装置と風路との関係の第3の例を示す模式図である。

[図11]実施の形態1のイオン発生装置と風路との関係の第4の例を示す模式図である。

[図12]実施の形態2のイオン発生装置の内部構造を示す平面図である。

[図13]実施の形態3のイオン発生装置の内部構造を示す平面図である。

[図14]実施の形態4のイオン発生装置の内部構造を示す平面図である。

[図15]実施の形態5のイオン発生装置の内部構造を示す平面図である。

[図16]実施の形態6のイオン発生装置の内部構造を示す平面図である。

[図17]実施の形態7のイオン発生装置の内部構造を示す平面図である。

[図18]実施例1のイオン発生装置を風路内に配置した状態を示す模式図である。

[図19]実施例2のイオン発生装置を風路内に配置した状態を示す模式図である。

[図20]比較例1のイオン発生装置を風路内に配置した状態を示す模式図である。

[図21]実施例1のイオン発生装置の下流側におけるイオン濃度分布を示す模式図である。

[図22]比較例1のイオン発生装置の下流側におけるイオン濃度分布を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面に基づいてこの発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰返さない。

[0016] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるイオン発生装置26を備える電気機器100の概略構成を示す側面図である。電気機器100は、たとえばイオン発生機、空気調和機、除湿機、加湿器、空気清浄機、ファンヒータまたはその他の機器であってもよい。電気機器100は、家屋の室内、ビルの一室、病院の病室、自動車の車室内、飛行機の機内または船の船舶内などの空気を調節するために、好適に用いられる機器である。

[0017] 図1に示すように、電気機器100は、イオン発生装置26と、送風装置16と、ダクト12、15とを備えている。ダクト12、15は中空であり、ダクト12、15の内部空間が互いに連通されることにより、空気が流れる風路10が形成されている。送風装置16は、ダクト12の開口部に設けられており、風路10内に空気の流れを形成する。送風装置16は、シロッコファン、クロスフローファンまたはその他のファンであってもよい。

[0018] イオン発生装置26は、ダクト15の内部に配置されている。イオン発生

装置 26 は、電気機器 100 に一体に組み込まれた構成であってもよい。またはイオン発生装置 26 は、電気機器 100 に対して取り外し可能に設けられてもよく、この場合、イオン発生装置 26 を交換可能な仕様にできるので、電気機器 100 のメンテナンスが容易になる。

[0019] 図 2 は、実施の形態 1 のイオン発生装置 26 の構成を示す平面図である。図 3 は、図 2 中の矢印 III に示す方向から見たイオン発生装置 26 を示す側面図である。図 4 は、図 2 中の矢印 IV に示す方向から見たイオン発生装置 26 を示す側面図である。図 5 は、実施の形態 1 のイオン発生装置 26 の内部構造を示す平面図である。図 6 は、図 5 に示す V-V' 線に沿うイオン発生装置 26 の断面図である。図 2～図 6 を参照して、本実施の形態のイオン発生装置 26 の構造について詳細に説明する。

[0020] 実施の形態 1 のイオン発生装置 26 は、外装ケース 31 と、放電電極 40 と、誘導電極（対向電極）45 と、基材 50 と、高電圧発生回路部 53 と、基板支持ケース 54 および基板支持ケース 55 と、配線 56 および配線 57 とを主に備えている。

[0021] 放電電極 40 は、第 1 の針状電極 41、第 2 の針状電極 42、第 3 の針状電極 43 および第 4 の針状電極 44 を含んでいる。第 1～第 4 の針状電極 41～44 は、それぞれ、針形状に形成されており、直線状に延在するとともに、先端が尖鋭化された針先を有している。第 1～第 4 の針状電極 41～44 は、それぞれの電極の延びる方向が互いに平行となるように、同一平面内に配置されている。

[0022] 第 1 の針状電極 41 と第 3 の針状電極 43 とは、それぞれの延びる方向に対して直交する方向に間隔をあけて、並んで配置されている。第 2 の放電電極 42 と第 4 の針状電極 44 とは、それぞれの延びる方向に対して直交する方向に間隔をあけて、並んで配置されている。

[0023] 第 1 の針状電極 41 と第 2 の針状電極 42 とは、それぞれの延びる方向に距離を設けて、互いに対向して配置されている。第 1 の針状電極 41 の針先と、第 2 の針状電極 42 の針先とは、互いに向かい合っている。第 1 の針状

電極 4 1 の中心軸と第 2 の針状電極 4 2 の中心軸とは、同一直線上に位置している。第 3 の針状電極 4 3 と第 4 の針状電極 4 4 とは、それぞれの延びる方向に距離を設けて、互いに対向して配置されている。第 3 の針状電極 4 3 の針先と、第 4 の針状電極 4 4 の針先とは、互いに向かい合っている。第 3 の針状電極 4 3 の中心軸と第 4 の針状電極 4 4 の中心軸とは、同一直線上に位置している。

[0024] 誘導電極 4 5 は、第 1 の針状電極 4 1 と第 3 の針状電極 4 3 との間に配置されている。誘導電極 4 5 は、第 1 の針状電極 4 1 および第 3 の針状電極 4 3 の両方から離れて配置されている。誘導電極 4 5 は、第 1 の針状電極 4 1 と誘導電極 4 5 との間の距離と、第 3 の針状電極 4 3 と誘導電極 4 5 との間の距離とが、互いに等しくなる位置に設けられている。誘導電極 4 5 はまた、第 2 の針状電極 4 2 と誘導電極 4 5 との間の距離と、第 4 の針状電極 4 4 と誘導電極 4 5 との間の距離とが、互いに等しくなる位置に設けられている。誘導電極 4 5 を第 1 の針状電極 4 1 と第 3 の針状電極 4 3 との中間に設けることで、第 1 および第 3 の針状電極 4 1, 4 3 の両方から最も離れた位置に誘導電極 4 5 を配置することができ、誘導電極 4 5 で回収されて消滅するイオンの量を低減できる。

[0025] 第 1 ～第 4 の針状電極 4 1 ～4 4 は、それぞれが放電によりイオンを発生する。第 1 の針状電極 4 1 と第 4 の針状電極 4 4 とは、正イオンを発生する。第 2 の針状電極 4 2 と第 3 の針状電極 4 3 とは、負イオンを発生する。第 1 の針状電極 4 1 と第 3 の針状電極 4 3 とは、互いに異なる極性のイオンを発生させ、第 2 の針状電極 4 2 と第 4 の針状電極 4 4 とは、互いに異なる極性のイオンを発生させる。第 1 の針状電極 4 1 と第 2 の針状電極 4 2 とは、互いに異なる極性のイオンを発生させ、第 3 の針状電極 4 3 と第 4 の針状電極 4 4 とは、互いに異なる極性のイオンを発生させる。

[0026] 第 1 ～第 4 の針状電極 4 1 ～4 4 のうち、隣接して配置されるまたは互いに向かい合って配置される 2 つの針状電極は、異なる極性のイオンを発生する。第 1 ～第 4 の針状電極 4 1 ～4 4 は、発生する正イオンと負イオンとが

混合されやすいように配置されており、たとえば、第１～第４の針状電極４１～４４に対し空気流れの下流側（風下側）に風路を分岐させたとしても、各々の分岐ダクトにバランスよく正イオンと負イオンとを供給でき、室内空間に高濃度の正イオンと負イオンとの両方が混合された空気を放出できる。

[0027] 高電圧発生回路部５３は、第１～第４の針状電極４１～４４に印加するための高電圧を発生させる。第１の針状電極４１に正の高電圧が印加され、第３の針状電極４３に負の高電圧が印加されると、これら放電電極と誘導電極４５との間にコロナ放電が発生し、正イオンおよび負イオンが発生する。同様に、第２の針状電極４２に負の高電圧が印加され、第４の針状電極４４に正の高電圧が印加されると、これら放電電極と誘導電極４５との間にコロナ放電が発生し、負イオンおよび正イオンが発生する。

[0028] 基材５０は、放電電極４０を搭載している。基材５０は、第１の基材としての基板５１と、第２の基材としての基板５２とを、別々の異なる基材として含んでいる。基板５１と基板５２とは、互いに対向して設けられている。基板５１は一方の表面５１ａと他方の表面５１ｂとを有しており、基板５２は一方の表面５２ａを有している。表面５１ａと表面５２ａとが対面するように、基板５１、５２は配置されている。

[0029] 第１の針状電極４１および第３の針状電極４３は、基板５１に搭載されている。第１の針状電極４１および第３の針状電極４３は、それぞれの針先が表面５１ａから突出するように、基板５１に固定されている。第２の針状電極４２および第４の針状電極４４は、基板５２に搭載されている。第２の針状電極４２および第４の針状電極４４は、それぞれの針先が表面５２ａから突出するように、基板５２に固定されている。

[0030] 高電圧発生回路部５３は、基板５１の他方の表面５１ｂに設けられている。基板支持ケース５４は、基板５１を支持するとともに、高電圧発生回路部５３を覆うように設けられている。基板支持ケース５４は、高電圧発生回路部５３および基板５１を収容する第１筐体としての機能を有している。基板支持ケース５５は、基板５２を支持するように設けられている。基板支持ケ

ース 5 4 は、基板 5 2 を収容する筐体としての機能を有している。

[0031] 基板 5 1 には、基板 5 1 の厚み方向に延びるビア電極、および、厚み方向に直交する面方向に延びる電極パターンが形成されている。これらビア電極および電極パターンは、高電圧発生回路部 5 3 と第 1 および第 3 の針状電極 4 1, 4 3 との間を電氣的に接続する接続部材を含んでいる。配線 5 6 は、高電圧発生回路部 5 3 と第 2 の針状電極 4 2 の間を電氣的に接続する接続部材として設けられている。配線 5 7 は、高電圧発生回路部 5 3 と第 4 の針状電極 4 4 との間を電氣的に接続する接続部材として設けられている。配線 5 6, 5 7 は、高電圧発生回路部 5 3 で発生する高電圧に対応した絶縁耐性を有している高圧線である。

[0032] 基板支持ケース 5 5 は、基板 5 2 における、第 2 および第 4 の放電電極 4 2, 4 4 と配線 5 6, 5 7 との接点を覆うように、設けられている。単一の基板支持ケース 5 5 が第 2 および第 4 の放電電極 4 2, 4 4 と配線 5 6, 5 7 との 2 つの接点の両方を覆っている図 5 に示す構成に替えて、第 2 の放電電極 4 2 と配線 5 6 との接点を覆うケースと、第 4 の放電電極 4 4 と配線 5 7 との接点を覆うケースとを、別々に設けてもよい。

[0033] 外装ケース 3 1 は、イオン発生装置 2 6 の外観をなす筐体として設けられている。外装ケース 3 1 は、樹脂材料により一体に成形されている。外装ケース 3 1 は、その構成部位として、基板収容部 3 2, 3 3 と、リブ状部 3 4 ~ 3 6 とを有している。外装ケース 3 1 は、基板収容部 3 2、リブ状部 3 5、基板収容部 3 3 およびリブ状部 3 4 により四辺が構成される、矩形の枠形状を有している。外装ケース 3 1 は、放電電極 4 0 の延在方向に沿って延びる長辺と、放電電極 4 0 の延在方向に直交する方向に沿って延びる短辺とを有する、矩形の平面視を有している。

[0034] 基板収容部 3 2 および基板収容部 3 3 は、互いに距離を隔てて平行に配置されている。基板収容部 3 2 は、基板収容部 3 3 よりも大きい容積を有している。基板収容部 3 2 には、基板 5 1、高電圧発生回路部 5 3 および基板支持ケース 5 4 が収容されている。基板収容部 3 3 には、基板 5 2 および基板

支持ケース５５が収容されている。外装ケース３１は、基板支持ケース５４、基板５２および配線５６を収容する、第２筐体としての機能を有している。

[0035] 第１の針状電極４１および第３の針状電極４３は、基板５１の表面５１ａから外装ケース３１の外部に延出している。第２の針状電極４２および第４の針状電極４４は、基板５２の表面５２ａから外装ケース３１の外部に延出している。図５に示す構成に追加して、安全性を向上させるために、第１～第４の針状電極４１～４４の針先に直接触れられなくする保護カバーを設けてもよい。

[0036] 第１および第３の針状電極４１、４３、誘導電極４５、基板５１、高電圧発生回路部５３および基板支持ケース５４は、電源ユニットを構成している。第２および第４の針状電極４２、４４、基板５２および基板支持ケース５５は、電極ユニットを構成している。

[0037] 第１および第３の針状電極４１、４３を搭載している基板５１と、第２および第４の針状電極４２、４４を搭載している基板５２とは、いずれも外装ケース３１内に収容されている。これにより、第１～第４の針状電極４１～４４は、１ユニット化されている。外装ケース３１内にはさらに、高電圧発生回路部５３、誘導電極４５、配線５６、５７も収容されており、イオン発生装置２６を構成する各要素が外装ケース３１内に収められて一体化されている。第１～第４の針状電極４１～４４が１ユニット化されているために、第１～第４の針状電極４１～４４の位置決め精度が向上されており、また第１～第４の針状電極４１～４４の取扱が容易とされている。

[0038] リブ状部３４およびリブ状部３５は、互いに距離を隔てて平行に、かつ、基板収容部３２および基板収容部３３と直交するように配置されている。互いに対向する基板収容部３２および基板収容部３３の一方端同士が、リブ状部３４によって連結されている。互いに対向する基板収容部３２および基板収容部３３の他方端同士が、リブ状部３５によって連結されている。

[0039] リブ状部３６は、リブ状部３４およびリブ状部３５と平行に配置されてい

る。リブ状部 3 6 は、リブ状部 3 4 とリブ状部 3 5 との間で、基板收容部 3 2 および基板收容部 3 3 を互いに連結している。

[0040] リブ状部 3 4 ～ 3 6 は、基板收容部 3 2 から、第 1 の針状電極 4 1 および第 3 の針状電極 4 3 の延在方向に沿って、直線状に延びている。リブ状部 3 4 ～ 3 6 は、基板收容部 3 3 から、第 2 の針状電極 4 2 および第 4 の針状電極 4 4 の延在方向に沿って、直線状に延びている。

[0041] 誘導電極 4 5 は、基板 5 1 の表面 5 1 a からリブ状部 3 6 の内部に向けて突出している。誘導電極 4 5 の先端部は、外装ケース 3 1 （リブ状部 3 6 ）の内部に收容されている。絶縁性の樹脂材料製である外装ケース 3 1 内に誘導電極 4 5 を收容することにより、誘導電極 4 5 で回収されて消滅するイオンの量を低減できる。なお、誘導電極 4 5 は、図示された針状の形状のほか、板状または棒状の形状を有していてもよい。

[0042] 配線 5 6 は、基板收容部 3 2 からリブ状部 3 5 の内部を通して基板收容部 3 3 に向かうように配索されている。配線 5 7 は、基板收容部 3 2 からリブ状部 3 4 の内部を通して基板收容部 3 3 に向かうように配索されている。配線 5 6 は、リブ状部 3 4 およびリブ状部 3 5 のいずれか一方を通るように配索され、配線 5 7 は、リブ状部 3 4 およびリブ状部 3 5 のいずれか他方を通るように配索されている。

[0043] 基板收容部 3 2、リブ状部 3 5、基板收容部 3 3 およびリブ状部 3 4 により囲まれた外装ケース 3 1 の内側には、中空の空間 3 8 が形成されている。空間 3 8 は、図 2 および図 5 における紙面垂直方向、すなわち、図 3、図 4 および図 6 における上下方向に、外装ケース 3 1 を貫通する形状に形成されている。

[0044] 外装ケース 3 1 は、外表面 3 1 s を有しており、外表面 3 1 s の一部は、第 1 壁面 3 7 と、第 1 壁面 3 7 に対向する第 2 壁面 3 9 とを構成している。第 1 壁面 3 7 は基板收容部 3 2 に形成されており、第 2 壁面 3 9 は基板收容部 3 3 に形成されている。第 1 壁面 3 7 と第 2 壁面 3 9 とは、空間 3 8 の周縁の一部を構成している。第 1 壁面 3 7 と第 2 壁面 3 9 とは、基板收容部 3

2, 33間の空間38を区画形成している。空間38は、第1壁面37と第2壁面39との間に形成されている。互いに対向する一对の第1壁面37と第2壁面39とは、空間38に面して設けられている。

[0045] 基板51, 52から延出する第1～第4の針状電極41～44の先端部は、空間38に配置されている。第1の針状電極41および第3の針状電極43の針先は、第1壁面37から外装ケース31の外部へ突出して、空間38内に並べて配置されている。第2の針状電極42および第4の針状電極44の針先は、第2壁面39から外装ケース31の外部へ突出して、空間38内に並べて配置されている。第1の針状電極41および第2の針状電極42の針先は、リブ状部34とリブ状部36との間の空間38に配置され、第3の針状電極43および第4の針状電極44の針先は、リブ状部36とリブ状部35との間の空間38に配置されている。

[0046] リブ状部36は、互いに極性の異なるイオンを発生する第1および第3の針状電極41, 43の間を仕切り、同様に、第2および第4の針状電極の間を仕切っている。リブ状部36は、隣接する二つの針状電極間を仕切る仕切り板としての機能を有している。リブ状部36は、外装ケース31の一部を構成しており、絶縁性の樹脂材料によって形成されている。極性の異なるイオンを発生する二つの針状電極間がリブ状部36で空間的に遮断されるので、極性の異なる正イオンおよび負イオンが中和してイオン濃度が減少することが抑制されている。

[0047] 第1壁面37には、外装ケース31を厚み方向に貫通する開口部が形成されており、当該開口部は、基板収容部32の内部空間と空間38とを連通している。第1の針状電極41および第3の針状電極43は、第1壁面37に形成された開口部を貫通して、先端を空間38に突出させて配置されている。第2壁面39には、外装ケース31を厚み方向に貫通する開口部が形成されており、当該開口部は、基板収容部33の内部空間と空間38とを連通している。第2の針状電極42および第4の針状電極44は、第2壁面39に形成された開口部を貫通して、先端を空間38に突出させて配置されている。

。

[0048] 空間 38 には、空気が通風される。外装ケース 31 は、空気の流路の一部を規定している。放電電極 40 が発生したイオンは、空間 38 を通過して流れる空気によって搬送される。空間 38 は、第 1 ～ 第 4 の針状電極 41 ～ 44 が発生したイオンを搬送するための気体が流れる風路の一部を構成している。空間 38 の外縁を規定する第 1 壁面 37 および第 2 壁面 39 は、風路の一部を構成している。

[0049] 空間 38 を流れる空気は、図 2 および図 5 における紙面垂直方向、すなわち、図 3、図 4 および図 6 における上下方向に、通風される。第 1 ～ 第 4 の針状電極 41 ～ 44 は、空間 38 内の空気の流れる方向に対し直交する同一平面上に配置されている。第 1 ～ 第 4 の針状電極 41 ～ 44 は、空間 38 内の空気の流れる方向に対し直交する方向に延びて、互いに平行に配置されている。

[0050] イオン発生装置 26 の外装ケース 31 により規定される空間 38 は、図 1 に示す風路 10 の一部を構成している。空間 38 は、ダクト 15 により形成される一部の風路 10 に連通している。送風装置 16 は、風路 10 に含まれる空間 38 内に気体を送風する。空間 38 には、ダクト 15 内の風路 10 を流れる空気が通風される。空間 38 を通過して流れる空気は、図 1 中の上向き方向に通風される。

[0051] 空間 38 を通過して空気が流れることにより、放電電極 40 が発生したイオンが、空気の流れによって搬送され、図 1 に示す風路 10 を経由して吹出口から室内空間に放出される。空間 38 内に突出した第 1 ～ 第 4 の針状電極 41 ～ 44 の風上および風下には、第 1 ～ 第 4 の針状電極 41 ～ 44 への通風の妨げとなる構造物を配置しないように、電気機器 100 は設けられている。第 1 ～ 第 4 の針状電極 41 ～ 44 が発生した正イオン P および負イオン N (図 1 参照) は、ダクト 15 が外部に開口する吹出口から放出される。風路 10 内に平行に配置された第 1 ～ 第 4 の針状電極 41 ～ 44 で発生したイオンは、空気により搬送されて広いエリアに拡散し、高濃度の正イオンおよ

び負イオンが広範囲に存在するようになる。

[0052] イオン発生装置 26 は、給電コネクタ 46 をさらに備えている。給電コネクタ 46 は、高電圧発生回路部 53 を収容する基板収容部 32 に設けられている。給電コネクタ 46 は、高電圧発生回路部 53 に電力を供給するための給電部として設けられている。

[0053] 図 7 は、実施の形態 1 のイオン発生装置 26 の構成を示す回路図である。図 7 に示すように、イオン発生装置 26 は、第 1 ～第 4 の針状電極 41 ～44 および誘導電極 45 の他に、端子 T1, T2、昇圧回路 90、昇圧トランス 91、ダイオード 92, 93、コンデンサ 94, 95 とを備えている。昇圧回路 90、昇圧トランス 91、ダイオード 92, 93、コンデンサ 94, 95 は、図 5 に示す高電圧発生回路部 53 の構成に含まれている。

[0054] 昇圧回路 90 は、ダイオード、抵抗素子および NPN バイポーラトランジスタなどを適宜含んで構成されている。昇圧トランス 91 は、一次巻線 91a と、二次巻線 91b とを含んでいる。ダイオード 92, 93 およびコンデンサ 94, 95 は、整流のために設けられている。二次巻線 91b の一端は、第 1 ～第 4 の針状電極 41 ～44 に電氣的に接続されている。二次巻線 91b の他端は、誘導電極 45 に電氣的に接続されている。

[0055] 昇圧トランス 91 は、第 1 ～第 4 の針状電極 41 ～44 のそれぞれに印加される正または負の高電圧を発生する。端子 T1, T2 間に電圧が印加されると、ダイオード 92 を介して正の高電圧パルスが第 1 の針状電極 41 および第 4 の針状電極 44 に印加され、ダイオード 93 を介して負の高電圧パルスが第 2 の針状電極 42 および第 3 の針状電極 43 に印加される。これにより、第 1 ～第 4 の針状電極 41 ～44 の針先と誘導電極 45 との間でコロナ放電が発生し、第 1 の針状電極 41 および第 4 の針状電極 44 が正イオンを発生し、第 2 の針状電極 42 および第 3 の針状電極 43 が負イオンを発生する。

[0056] 1 つの昇圧トランス 91 で第 1 ～第 4 の針状電極 41 ～44 の各々に高電圧を印加することができ、高電圧発生用回路の数を最小限に留めることがで

きるので、部品点数を削減してイオン発生装置 26 の製造コストを抑制できるとともに、イオン発生装置 26 の消費電力を低減することができる。高電圧発生用回路の数に合わせて誘導電極 45 の数を低減することで、イオン発生効率を向上できるとともに、第 1 ～ 第 4 の針状電極 41 ～ 44 で発生したイオンが誘導電極 45 で回収されてイオン濃度が減少することを抑制でき、より高濃度のイオンを発生することができる。

[0057] なお、正イオンは、水素イオン (H^+) の周囲に複数の水分子が付随したクラスターイオンであり、 $H^+ (H_2O)_m$ (m は 0 以上の任意の整数) と表わされる。負イオンは、酸素イオン (O_2^-) の周囲に複数の水分子が付随したクラスターイオンであり、 $O_2^- (H_2O)_n$ (n は 0 以上の任意の整数) と表わされる。正イオンおよび負イオンを放出すると、両イオンが空气中を浮遊するカビ菌やウィルスの周りを取り囲み、その表面上で互いに化学反応を起こす。その際に生成される活性種の水酸化ラジカル ($\cdot OH$) の作用により、浮遊カビ菌などが除去される。

[0058] 図 8 は、実施の形態 1 のイオン発生装置 26 と風路 10 との関係の第 1 の例を示す模式図である。図 9 は、実施の形態 1 のイオン発生装置 26 と風路 10 との関係の第 2 の例を示す模式図である。図 10 は、実施の形態 1 のイオン発生装置 26 と風路 10 との関係の第 3 の例を示す模式図である。図 11 は、実施の形態 1 のイオン発生装置 26 と風路 10 との関係の第 4 の例を示す模式図である。なお、図 8 ～ 11 において斜線のハッチングを付した部分が、風路 10 を示している。

[0059] 上述したように、電気機器 100 のダクト 15 内に形成される風路 10 は、イオン発生装置 26 の外装ケース 31 によって規定される空間 38 を含んでいる。この空間 38 と風路 10 との関係としては、たとえば図 8 に示すように、風路 10 の外形と空間 38 の外形とが等しく形成されてもよい。すなわち、ダクト 15 内を通過する空気の全てが空間 38 を通過するような構成としてもよい。または、図 9 に示すように、風路 10 の外形を空間 38 の外形よりも大きくし、典型的には風路 10 の外形を外装ケース 31 の外形より

も大きくしてもよい。すなわち、ダクト１５内を通過する空気の一部のみが空間３８を通過するような構成としてもよい。

[0060] また、電気機器１００が形状または寸法の異なるダクト１５を備えている場合、外装ケース３１の形状、従って空間３８の形状を、ダクト１５の形状に合わせて形成してもよい。たとえば図１０に示すように、ダクト１５が横長形状の風路１０を形成する場合、外装ケース３１の形状を変更することにより空間３８の形状も横長にして、ダクト１５内を通過する空気の全てが空間３８を通過するような構成としてもよい。図１１に示すように、ダクト１５が縦長形状の風路１０を形成する場合、外装ケース３１の形状を変更することにより空間３８の形状の縦長にして、ダクト１５内を通過する空気の全てが空間３８を通過するような構成としてもよい。

[0061] 本実施の形態によれば、各々の風路サイズに適した高濃度のイオンを供給できるイオン発生装置２６を、より安価に作成することが可能となる。

[0062] （実施の形態２）

図１２は、実施の形態２のイオン発生装置２６の内部構造を示す平面図である。図５に示す実施の形態１のイオン発生装置２６と比較して、図１２に示す実施の形態２のイオン発生装置２６では、誘導電極４５が基板５１に対して他方の表面５１ｂ側に設けられている。誘導電極４５は、高電圧発生回路部５３の配線パターンによって構成されている。誘導電極４５を基板５１上の印刷パターンで形成すれば、ピン状の誘導電極４５を設ける構成と比較して、部品点数を削減できるとともに加工費を抑制することができる。

[0063] （実施の形態３）

図１３は、実施の形態３のイオン発生装置２６の内部構造を示す平面図である。図５に示す実施の形態１のイオン発生装置２６では、第１～第４の針状電極４１～４４の各々の針先が空間３８に突出する構成を備えていた。この構成に替えて、図１３に示すように、第１～第４の針状電極４１～４４は針先が外装ケース３１内に存在しているように配置されていてもよく、外装ケース３１に、第１壁面３７に開口する２つの穴、および、第２壁面３９に

開口する２つの穴を形成してもよい。この場合、第１および第３の針状電極４１，４３で発生するイオンは、第１壁面３７に開口する穴から空間３８に放出される。第２および第４の針状電極４２，４４で発生するイオンは、第２壁面３９に開口する穴から空間３８に放出される。空間３８に放出されたイオンは、空間３８内を通過する空気の流れによって搬送され、室内空間へ供給される。

[0064] （実施の形態４）

図１４は、実施の形態４のイオン発生装置２６の内部構造を示す平面図である。図５に示す実施の形態１のイオン発生装置２６では、空間３８に突出する第１～第４の針状電極４１～４４を備えていた。この構成に替えて、外装ケース３１の第１壁面３７から空間３８に突出する１本の第１の針状電極４１と、第２壁面３９から空間３８に突出する１本の第２の針状電極４２とを備える構成としてもよい。この場合、第１および第２の針状電極４１，４２は、リブ状部３４，３５の中間位置に配置されており、外装ケース３１はリブ状部３６を有していない。誘導電極４５は、第１の針状電極４１に対してリブ状部３５に近接する位置において、針先が空間３８に突出するように配置されている。

[0065] （実施の形態５）

図１５は、実施の形態５のイオン発生装置２６の内部構造を示す平面図である。これまでの実施の形態においては、外装ケース３１は空間３８を取り囲むように設けられ、互いに対向する第１壁面３７および第２壁面３９の両側からイオンを空間３８に放出する複数の針状電極が設けられていた。この構成に替えて、第１壁面３７と第２壁面３９とを、空間３８に面する同一の壁面として形成してもよい。つまり、図１５に示すように、平面状の第１壁面３７と、平面状の第２壁面３９とは、同一の平面を形成している。第１～第４の針状電極４１～４４は、同一の平面から突出し、空間３８内に露出している。

[0066] 電極ユニットは、第２の針状電極４２を含んでいる一方の電極ユニット（

図 1 5 中の左側) と、第 4 の針状電極 4 4 を含んでいる他方の電極ユニット (図 1 5 中の右側) とに、2 分割されている。電源ユニットに設けられた 1 つの高電圧発生回路部 5 3 は、配線 5 6 を介して第 2 の針状電極 4 2 と電氣的に接続されており、配線 5 7 を介して第 4 の針状電極 4 4 と電氣的に接続されている。誘導電極 4 5 は、高電圧発生回路部 5 3 の配線パターンによって構成されている。

[0067] (実施の形態 6)

図 1 6 は、実施の形態 6 のイオン発生装置 2 6 の内部構造を示す平面図である。図 1 5 に示す実施の形態 5 のイオン発生装置 2 6 と比較して、図 1 6 に示す実施の形態 6 のイオン発生装置 2 6 では、基板 5 1 に 1 本の第 1 の針状電極 4 1 が搭載されており、第 3 の針状電極 4 3 は設けられていない。基板 5 1 に搭載された第 1 の針状電極 4 1 と誘導電極 4 5 とが、第 1 壁面 3 7 から空間 3 8 へ突出して設けられている。

[0068] この場合、第 1 の針状電極 4 1 は、正イオンと負イオンとのいずれかを放出する構成とされていてもよい。第 2 および第 4 の針状電極 4 2, 4 4 のうち少なくともいずれか一方は、第 1 の針状電極 4 1 が発生するイオンと異なる極性のイオンを発生する。たとえば、第 1 の針状電極 4 1 が正イオンを発生する場合、第 2 および第 4 の針状電極 4 2, 4 4 の両方が負イオンを発生してもよく、または第 2 および第 4 の針状電極 4 2, 4 4 の一方が負イオンを発生し他方が正イオンを発生してもよい。

[0069] (実施の形態 7)

図 1 7 は、実施の形態 7 のイオン発生装置 2 6 の内部構造を示す平面図である。図 1 7 に示す実施の形態 7 のイオン発生装置 2 6 では、電源ユニットに 1 本の第 1 の針状電極 4 1 が設けられており、電極ユニットに 1 本の第 3 の針状電極 4 3 が設けられている。第 1 および第 2 の針状電極 4 1, 4 2 は、同一平面上の第 1 壁面 3 7 および第 2 壁面 3 9 から、それぞれ空間 3 8 に突出している。電源ユニットに含まれている高電圧発生回路部 5 3 と電極ユニットに含まれている第 2 の針状電極 4 2 とは、配線 5 6 を介して電氣的に

接続されている。

[0070] 以上説明した各実施の形態の構成および作用効果についてまとめて説明すると、以下のとおりである。なお、実施の形態の構成に参照番号を付すが、これは一例である。

[0071] イオン発生装置 26 は、第 1 放電電極としての第 1 の針状電極 41 および第 2 放電電極としての第 2 の針状電極 42 と、第 1 の針状電極 41 を搭載する第 1 の基材としての基板 51 と、第 2 の針状電極 42 を搭載する第 2 の基材としての基板 52 とを備えている。第 1 の針状電極 41 および第 2 の針状電極 42 は、それぞれが放電によりイオンを発生する。基板 52 は、基板 51 とは異なる別々の構成として設けられている。イオン発生装置 26 はまた、第 1 の針状電極 41 および第 2 の針状電極 42 に印加するための高電圧を発生する高電圧発生回路部 53 と、高電圧発生回路部 53 と第 2 の針状電極 42 とを電氣的に接続する接続部としての配線 56 と、高電圧発生回路部 53 および基板 51 を収容する第 1 筐体としての基板支持ケース 54 と、基板支持ケース 54、基板 52 および配線 56 を収容する第 2 筐体としての外装ケース 31 とを備えている。

[0072] このようにすれば、高電圧発生回路部 53 が発生する高電圧が第 1 および第 2 の針状電極 41、42 に印加されることにより、第 1 および第 2 の針状電極 41、42 は高濃度のイオンを発生できる。第 1 の針状電極 41 と第 2 の針状電極 42 とは別々の基板 51、52 に搭載されており、第 2 の針状電極 42 は配線 56 を介して高電圧発生回路部 53 と電氣的に接続されている構成のため、第 1 の針状電極 41 と第 2 の針状電極 42 とを空間的に離れた位置に配置することができ、より広い範囲にイオンを放出できるとともに、発生したイオンの拡散を促進してイオン濃度の低下を抑制することができる。

[0073] イオン発生装置 26 を構成する各要素、特に、第 1 および第 2 の針状電極 41、42 ならびに高電圧発生回路部 53 を含む高電圧要素が、すべて外装ケース 31 に収容されて一体化され、一つのユニットとして設けられている。

ので、イオン発生装置 26 の取扱性が向上されており、使用者は容易にイオン発生装置 26 を取り扱うことができる。さらに、高電圧発生回路部 53 が基板支持ケース 54 に收容されており、さらに基板支持ケース 54 が外装ケース 31 に收容されており、高電圧発生回路部 53 は二重のケースに收容されている。高電圧発生回路部 53 を 2 重に保護することにより、イオン発生装置 26 を取り扱う使用者が高電圧発生回路部 53 に直接触れることを回避できるので、イオン発生装置 26 の安全性を向上することができる。

[0074] 好ましくは、外装ケース 31 は、外表面 31s を有しており、外表面 31s の一部は、第 1 の針状電極 41 および第 2 の針状電極 42 が発生したイオンを搬送する気体の流れる風路 10 の一部を構成する中空の空間 38 に面しており、第 1 の針状電極 41 の先端は、空間 38 へ突出しており、第 2 の針状電極 42 の先端は、空間 38 へ突出している。このようにすれば、空間 38 内に突出した第 1 および第 2 の針状電極 41, 42 の針先でイオンが発生し、発生したイオンは空間 38 を流れる気体によって搬送される。したがって、高濃度のイオンを効率よく放出できるイオン発生装置 26 を実現することができる。

[0075] 好ましくは、第 1 の針状電極 41 と第 2 の針状電極 42 とは、空間 38 に面する同一の面を構成する第 1 および第 2 壁面 37, 39 から空間 38 へ突出している。このようにすれば、面積の大きい平面が空間 38 を構成している場合に、高濃度のイオンを広範囲に放出することができる。

[0076] 好ましくは、第 1 の針状電極 41 と第 2 の針状電極 42 とは、空間 38 に面し互いに対向する一对の第 1 壁面 37 および第 2 壁面 39 の各々からそれぞれ空間 38 へ突出している。このようにすれば、異なる極性のイオンを発生する第 1 の針状電極 41 と第 2 の針状電極 42 とを離して配置することができ、より広い範囲に正イオンおよび負イオンを拡散することができる。また、発生した正イオンと負イオンとの中和、または異極性電極へのイオンの回収などによるイオン濃度の減少を抑制できるので、より高濃度のイオンを発生することができる。外装ケース 31 を貫通する形状に空間 38 を設けれ

ば、空間 38 内部で発生したイオンを早期に拡散することができ、正イオンと負イオンとの中和によるイオン濃度の減少をさらに抑制することができる。

[0077] 好ましくは、第 1 の針状電極 41 の先端と第 2 の針状電極 42 の先端とが互いに向かい合っている。これにより、第 1 の針状電極 41 と第 2 の針状電極 42 とが同一直線上に並んで配置されるので、イオン発生装置 26 を小型化することができる。

[0078] 好ましくは、配線 56 は、高電圧発生回路部 53 で発生する高電圧に対応した絶縁耐性を有する高圧線である。このようにすれば、高圧線である配線 56 が外装ケース 31 内に收容され、外装ケース 31 が配線 56 を配索する経路を形成していることにより、イオン発生装置 26 を取り扱う使用者が高圧線に直接触れることを回避できるので、イオン発生装置 26 の安全性をより向上することができる。

[0079] 電気機器 100 は、上記のいずれかの局面のイオン発生装置 26 と、イオン発生装置 26 の放電電極 40 が発生したイオンを搬送する気体を送風する送風装置 16 とを備えている。このようにすれば、高濃度のイオンを広範囲に発生できるとともに取扱性および安全性に優れたイオン発生装置 26 を備えた、電気機器 100 を提供することができる。イオン発生装置 26 が一つのユニットとして設けられているので、イオン発生装置 26 が電気機器 100 に対して着脱可能な場合には、イオン発生装置 26 の交換も容易である。

実施例

[0080] 以下、この発明の実施例について説明する。図 18 は、実施例 1 のイオン発生装置 26 を風路 10 内に配置した状態を示す模式図である。図 18 に示すように、電気機器 100 の筐体に相当するハウジング 14 の内部に、風路 10 を形成するためのダクト 15 を設け、ダクト 15 の内部に、図 2～6 を参照して説明した実施の形態 1 のイオン発生装置 26 を配置した。図 18 に示すように、ハウジング 14 の寸法は幅 300 mm、高さ 150 mm とし、ダクト 15 の寸法は幅 245 mm、高さ 150 mm とした。このダクト 15

内に、図示しないクロスフローファンにより、放電電極40において5 m/sの流速となるように、空気を送風した。

[0081] 第1～第4の針状電極41～44は、それぞれ外装ケース31から針先が9.5 mm突出するように設けられた。第1の針状電極41の針先と第2の針状電極42の針先との距離、および、第3の針状電極43の針先と第4の針状電極44の針先との距離は、それぞれ101 mmとした。第1の針状電極41の針先と第3の針状電極43の針先との間隔、および、第2の針状電極42の針先と第4の針状電極44の針先との間隔は、それぞれ37 mmとした。

[0082] ダクト15は、図18の紙面垂直方向に空気が流れるように配置されており、イオン発生装置26は、ダクト15内を流れる空気が空間38内を貫通するように、外装ケース31をダクト15内に立てて配置された。その結果、第1～第4の針状電極41～44は、ダクト15内の空気の流れる方向に対して直交する方向に延びて配置された。後述する比較例1のイオン発生装置と条件を近づけるために、実施例1のイオン発生装置26は、ダクト15内で高さ方向に片寄って配置された。具体的には、ダクト15の底面側の内壁から18.5 mmの位置に、第1の針状電極41および第2の針状電極42を結ぶ軸が位置するように配置された。

[0083] 図19は、実施例2のイオン発生装置26を風路10内に配置した状態を示す模式図である。実施例2のイオン発生装置26は、図12を参照して説明した実施の形態2のイオン発生装置26、すなわち、誘導電極45が高電圧発生回路部53内に配線パターン状に設けられた構成とした。図19に示すように、図18と同形状のダクト15内に、実施例2のイオン発生装置26を同様に配置した。

[0084] 図20は、比較例1のイオン発生装置226を風路10内に配置した状態を示す模式図である。比較例1のイオン発生装置226は、放電電極である第1の針状電極241、第2の針状電極242、第3の針状電極243および第4の針状電極244と、各放電電極を囲繞する4つの円環状の誘導電極

とを備えている。第1～第4の針状電極241～244には、それぞれ正または負の高電圧が印加され、それぞれ正イオンまたは負イオンを発生する。

[0085] このような比較例1のイオン発生装置226を、図18と同形状のダクト15内に、ダクト15内の高さ方向の底面側の位置に配置した。第1～第4の針状電極241～244は、それぞれの針先がダクト15内に7mm突出するように設けられた。

[0086] 表1は、比較例1および実施例1におけるイオン濃度の計測値の積分値を、比較例1を100%として規格化してまとめたものである。なお、イオン濃度は、ダクト15を流れる空気流れ下流側（風下側）の、電極から350mm離れる位置において計測した。計測点は、ダクト15の幅方向において100mm間隔で3点、高さ方向において60mm間隔で3点の、格子状の合計9点とした。

[0087] [表1]

	イオン量の積分値の百分比
比較例1	100
実施例1	318

[0088] 表1に示すように、実施例1における9計測点のイオン濃度の積分値は、比較例1の318%であった。この結果から、実施例1のイオン発生装置26は、比較例1のイオン発生装置226に比較して正イオンおよび負イオンを多く供給でき、イオン発生装置26の吹出口近傍において十分な数の正イオンおよび負イオンを供給できていることが確認できた。

[0089] 表2は、実施例1および2において、ダクト15を流れる空気流れ下流側（風下側）の電極から350mm離れた、ダクト15の底面側の内壁の幅方向の中心の1計測点におけるイオン濃度を、実施例1を100%としてまとめたものである。

[0090]

[表2]

	正イオン濃度の百分比	負イオン濃度の百分比
実施例 1	1 0 0	1 0 0
実施例 2	1 0 1	1 0 3

[0091] 表 2 に示すように、実施例 2 における 1 計測点の正イオン濃度は実施例 1 の 1 0 1 %、負イオン濃度は実施例 1 の 1 0 3 %であった。この結果から、誘導電極 4 5 を配線パターンによって形成した実施例 2 においても、実施例 1 のイオン発生装置 2 6 と同等またはそれ以上の、十分な量のイオンを供給できることが確認された。

[0092] 図 2 1 は、実施例 1 のイオン発生装置 2 6 の下流側におけるイオン濃度分布を示す模式図である。図 2 2 は、比較例 1 のイオン発生装置 2 6 の下流側におけるイオン濃度分布を示す模式図である。

[0093] 図 2 1, 2 2 では、実施例 1 および比較例 1 において、ダクト 1 5 を流れる空気流れ下流側（風下側）の電極から 3 5 0 mm の位置において計測した、正イオンと負イオンとのいずれか濃度が低い方の濃度分布（すなわち、正負イオンが共存するときの低い方のイオン濃度の分布）が、グラフとして図示されている。図 2 1, 2 2 では、縦軸にダクト 1 5 の高さ方向の座標、横軸にダクト 1 5 の幅方向の座標を示し、規格化したイオン濃度をグラフの濃淡で示している。なお、ダクト 1 5 の幅方向の中心、高さ方向における底面側の内壁を、座標軸の 0 とした。

[0094] 図 2 2 に示す比較例 1 では、4 本の針状電極が設けられているダクト 1 5 の底面中央付近では高いイオン濃度が得られるものの、ダクト 1 5 の天井付近および幅方向の左右におけるイオン濃度は小さく、高濃度のイオンが存在する範囲は小さかった。

[0095] これに対し、図 2 1 に示す実施例 1 では、正イオンおよび負イオンの共存する領域が広範囲に存在しており、かつ、座標軸 0 近傍のイオン濃度を比べると、比較例 1 よりも実施例 1 の方が、高濃度の正イオンおよび負イオンが共存する領域がより大きく存在していることがわかる。したがって、実施例

1 のイオン発生装置 2 6 によって、十分な数の正イオンおよび負イオンを供給することができ、高濃度の正イオンおよび負イオンを広範囲に存在させることができることが示された。

[0096] 以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、各実施の形態の構成を適宜組み合わせてもよい。また、今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。この発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0097] 1 0 風路、1 2, 1 5 ダクト、1 6 送風装置、2 6 イオン発生装置、3 1 外装ケース、3 1 s 外表面、3 2, 3 3 基板収容部、3 4, 3 5, 3 6 リブ状部、3 7 第1壁面、3 8 空間、3 9 第2壁面、4 0 放電電極、4 1 第1の針状電極、4 2 第2の針状電極、4 3 第3の針状電極、4 4 第4の放電電極、4 5 誘導電極、4 6 給電コネクタ、5 0 基材、5 1, 5 2 基板、5 1 a, 5 1 b, 5 2 a 表面、5 3 高電圧発生回路部、5 4, 5 5 基板支持ケース、5 6, 5 7 配線、9 0 昇圧回路、9 1 昇圧トランス、9 1 a 一次巻線、9 1 b 二次巻線、9 2, 9 3 ダイオード、9 4, 9 5 コンデンサ、1 0 0 電気機器、N 負イオン、P 正イオン、T 1, T 2 端子。

請求の範囲

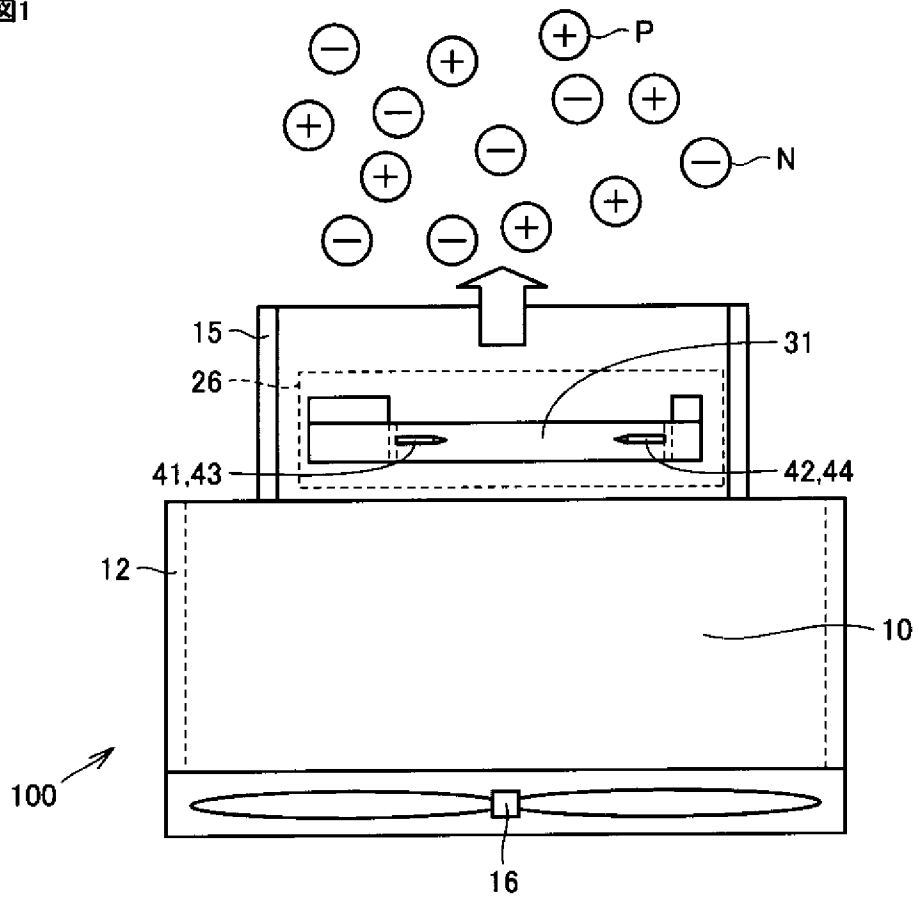
- [請求項1] それぞれが放電によりイオンを発生する第1放電電極および第2放電電極と、
- 前記第1放電電極を搭載する第1の基材と、
- 前記第2放電電極を搭載する、前記第1の基材とは異なる第2の基材と、
- 前記第1放電電極および前記第2放電電極に印加するための高電圧を発生する高電圧発生部と、
- 前記高電圧発生部と前記第2放電電極とを電氣的に接続する接続部と、
- 前記高電圧発生部および前記第1の基材を収容する第1筐体と、
- 前記第1筐体、前記第2の基材および前記接続部を収容する第2筐体とを備える、イオン発生装置。
- [請求項2] 前記第2筐体は、外表面を有し、
- 前記外表面の一部は、前記第1放電電極および前記第2放電電極が発生したイオンを搬送する気体の流れる風路の一部を構成する中空空間に面し、
- 前記第1放電電極の先端は、前記中空空間へ突出し、
- 前記第2放電電極の先端は、前記中空空間へ突出する、請求項1に記載のイオン発生装置。
- [請求項3] 前記第1放電電極と前記第2放電電極とは、前記中空空間に面する同一の壁面から前記中空空間へ突出する、請求項2に記載のイオン発生装置。
- [請求項4] 前記第1放電電極と前記第2放電電極とは、前記中空空間に面し互いに対向する一对の壁面の各々からそれぞれ前記中空空間へ突出する、請求項2に記載のイオン発生装置。
- [請求項5] 前記第1放電電極の先端と前記第2放電電極の先端とが互いに向かい合う、請求項4に記載のイオン発生装置。

[請求項6] 前記接続部は、前記高電圧発生部で発生する高電圧に対応した絶縁耐性を有する高圧線である、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のイオン発生装置。

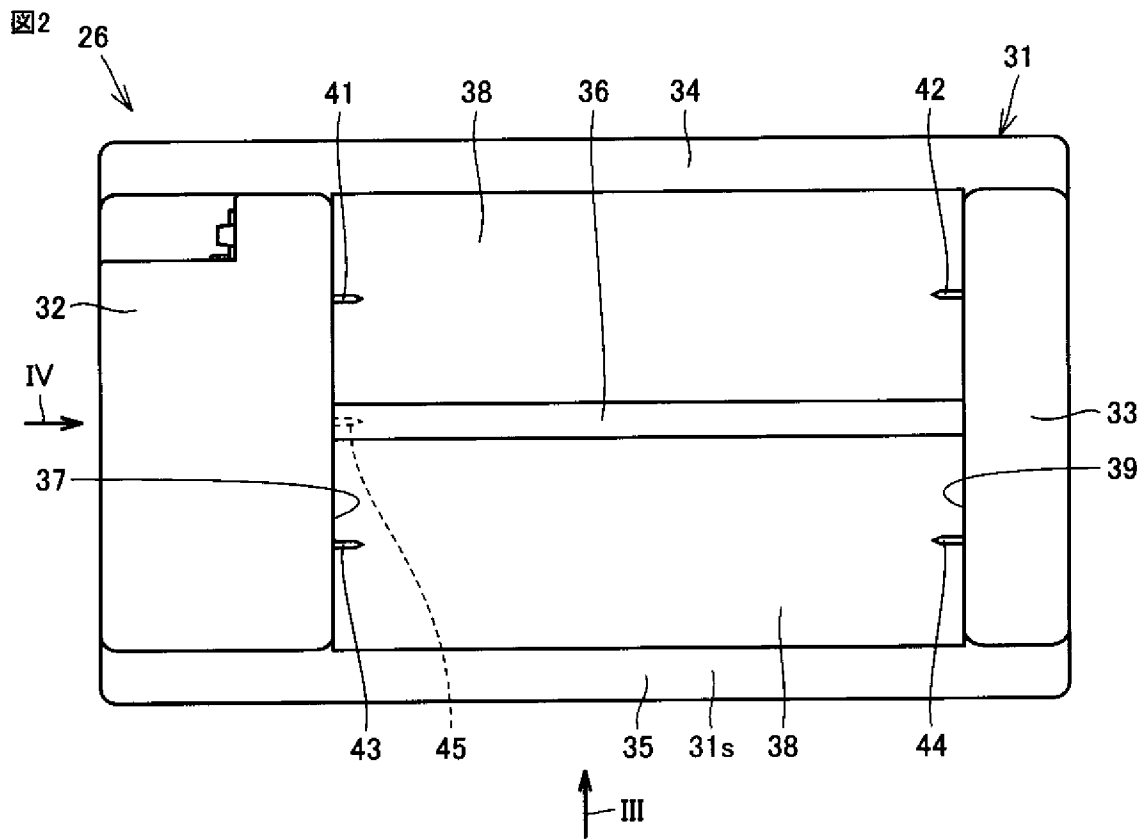
[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか1項に記載のイオン発生装置と、前記イオン発生装置の放電電極が発生したイオンを搬送する気体を送風する送風装置とを備える、電気機器。

[図1]

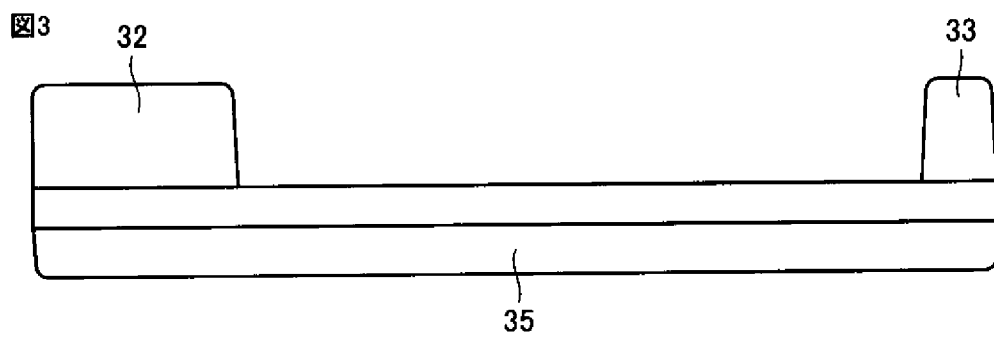
図1



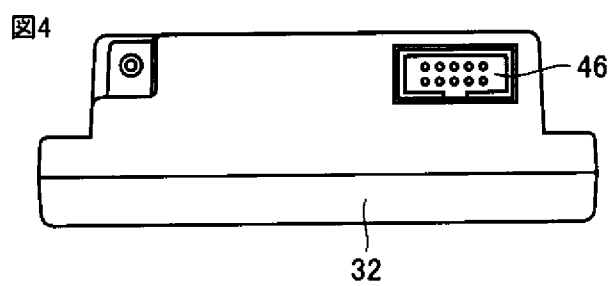
[図2]



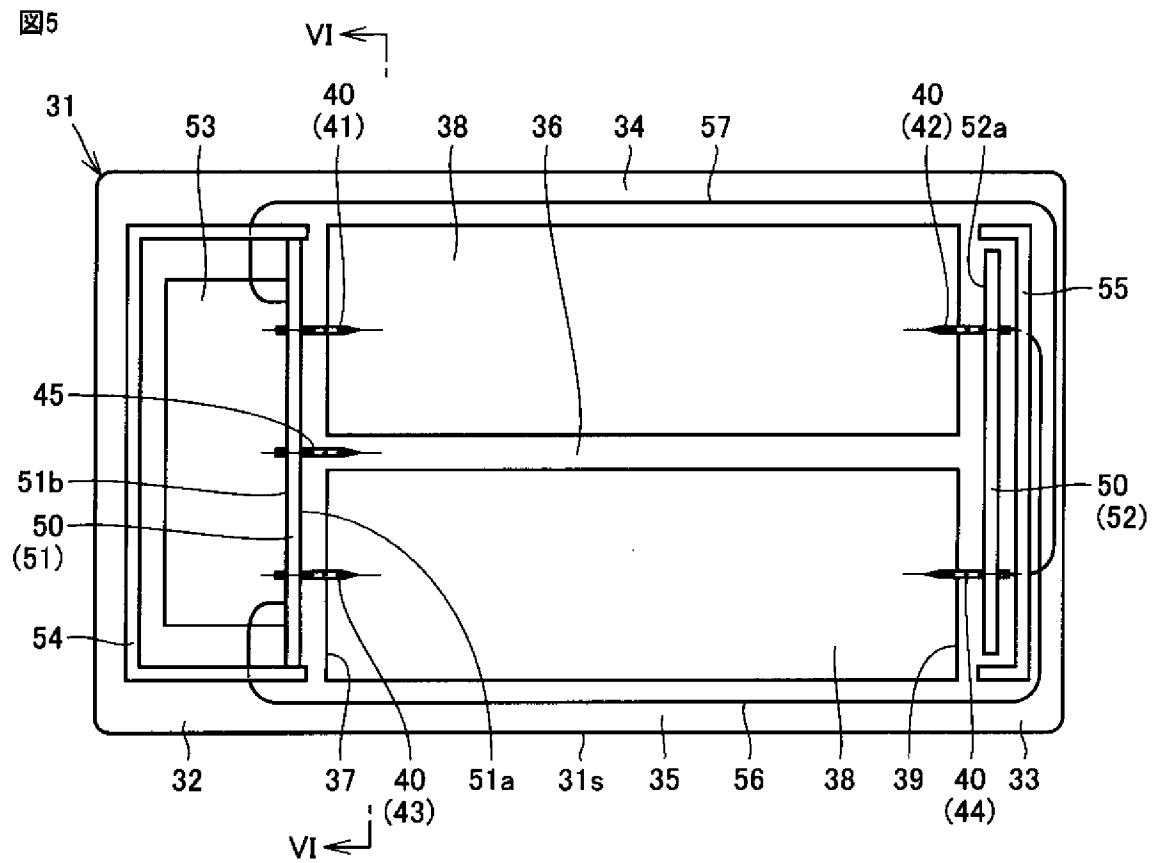
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

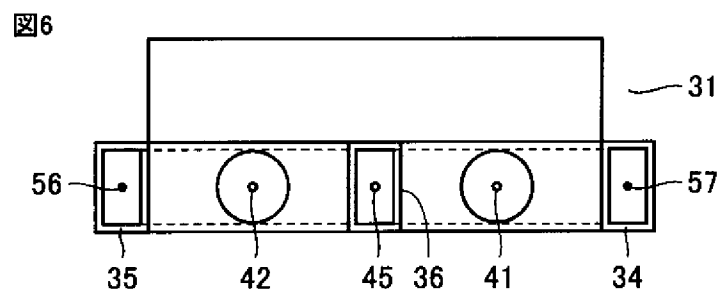


图7

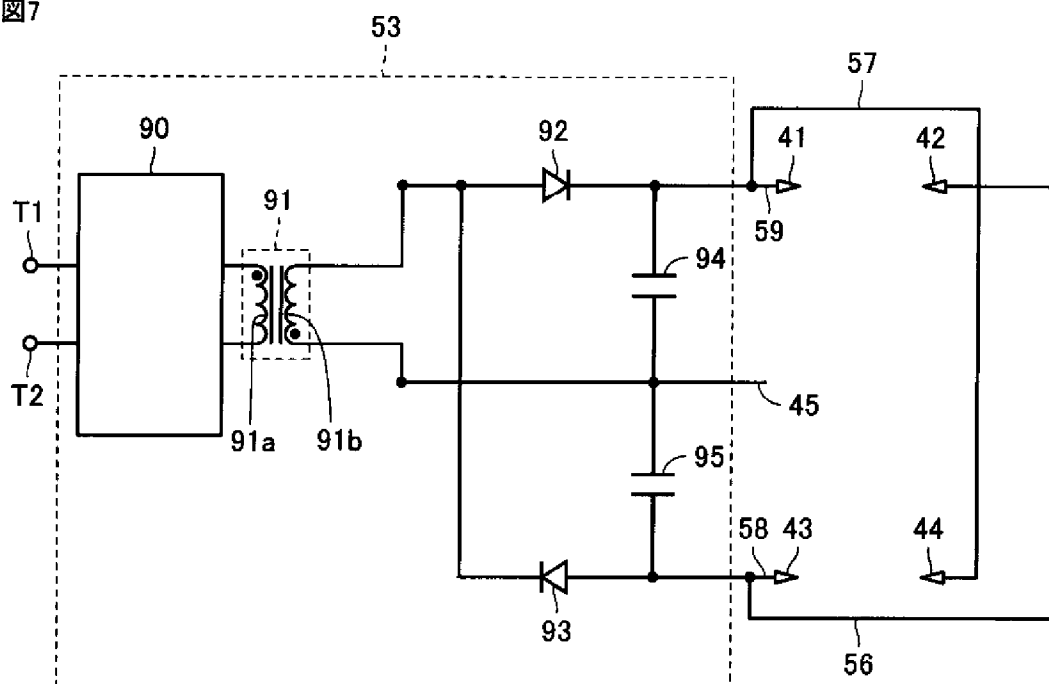
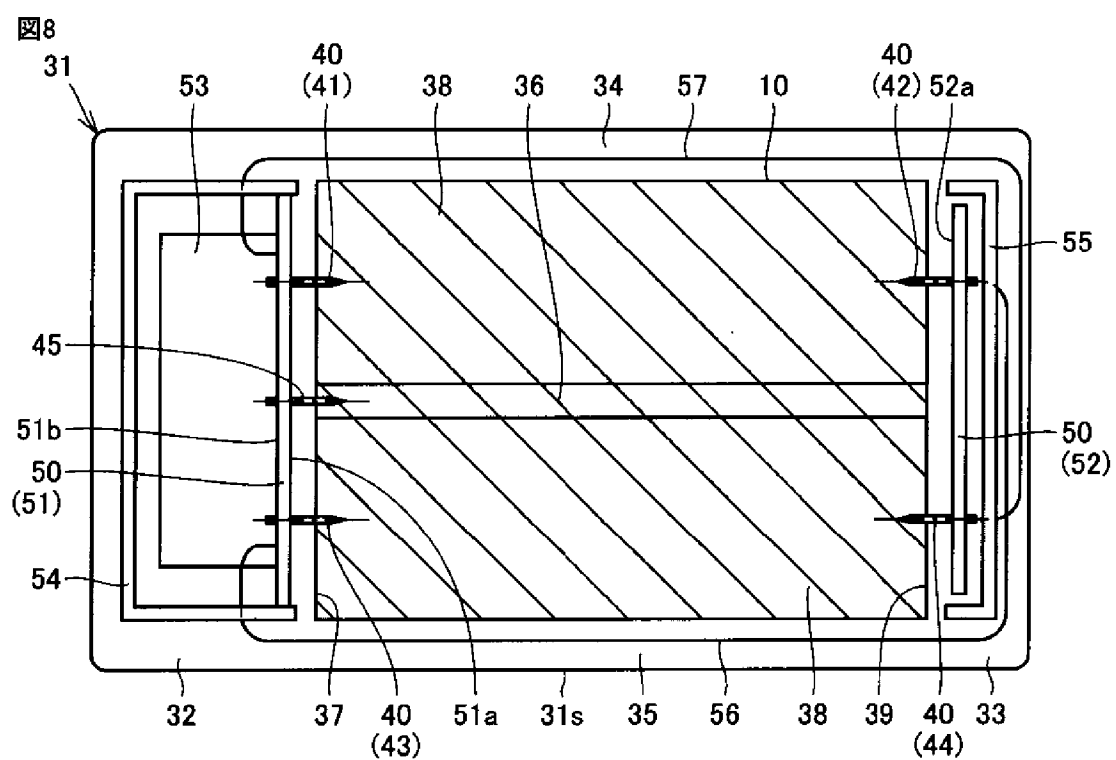
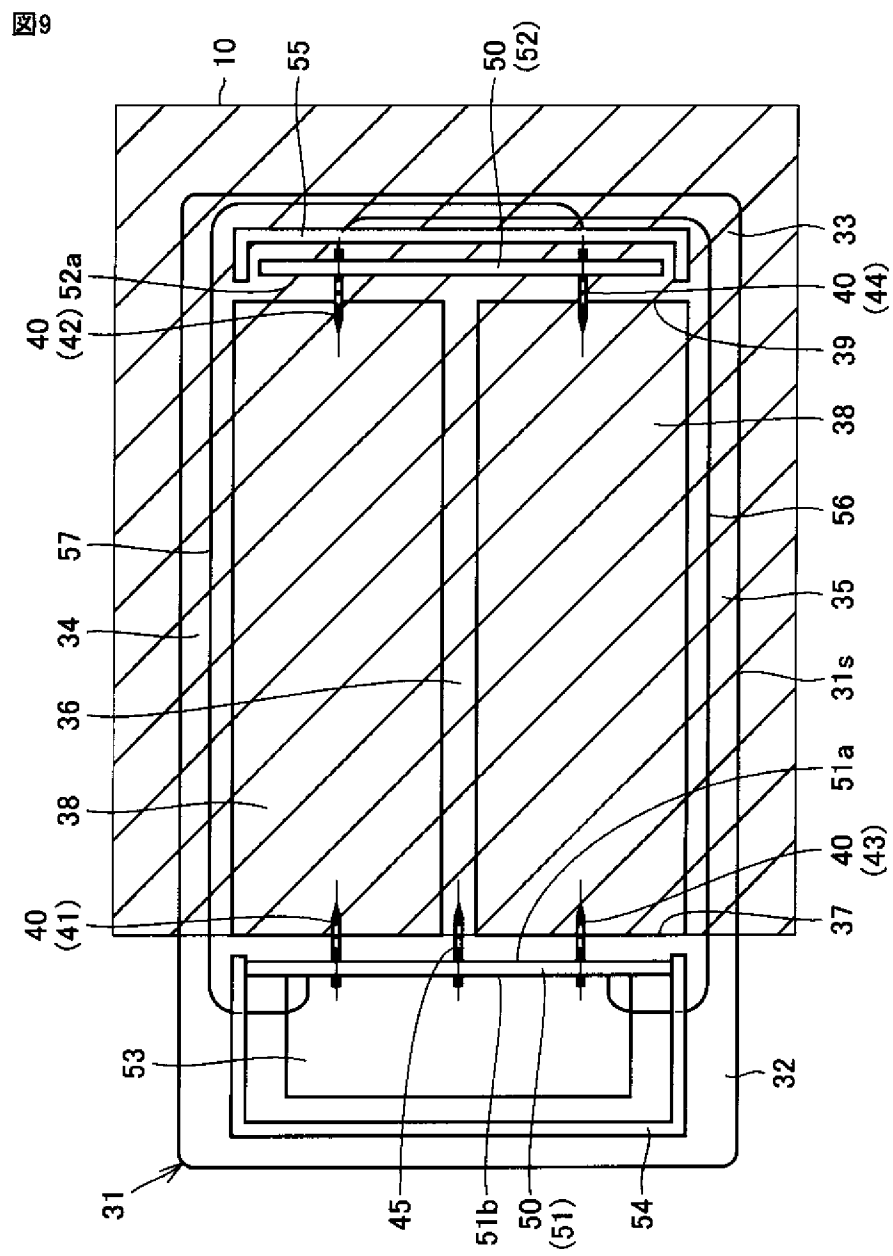


图8

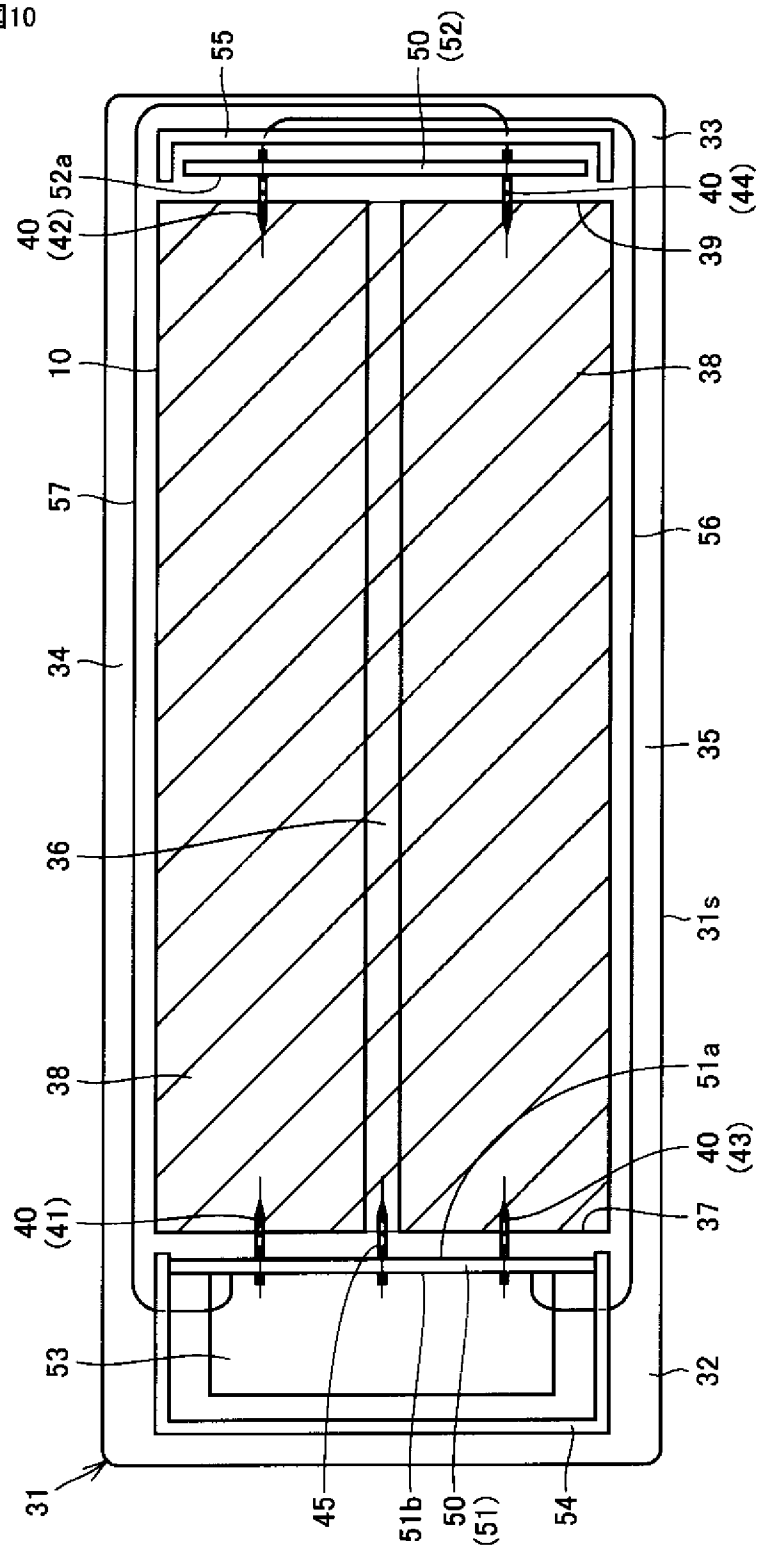


[図9]



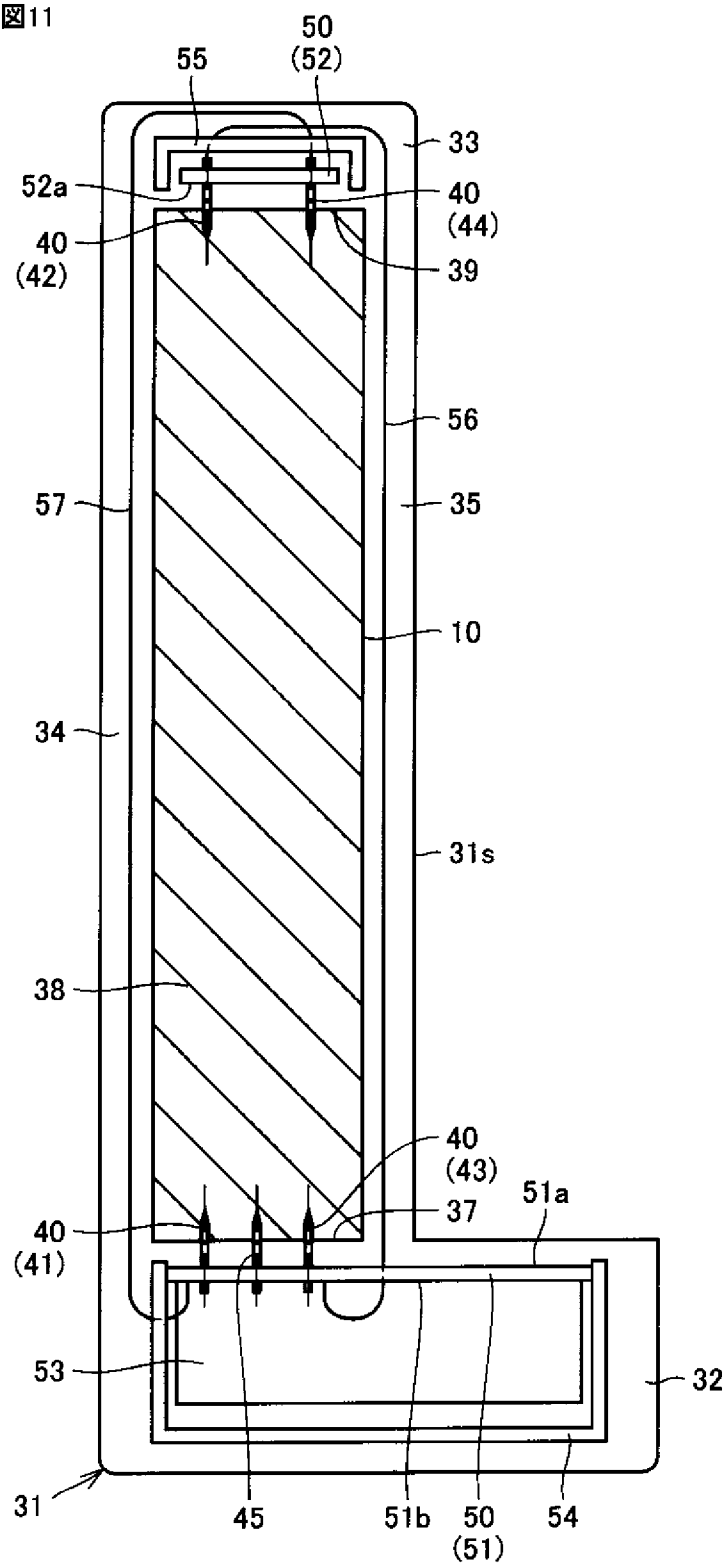
[図10]

図10

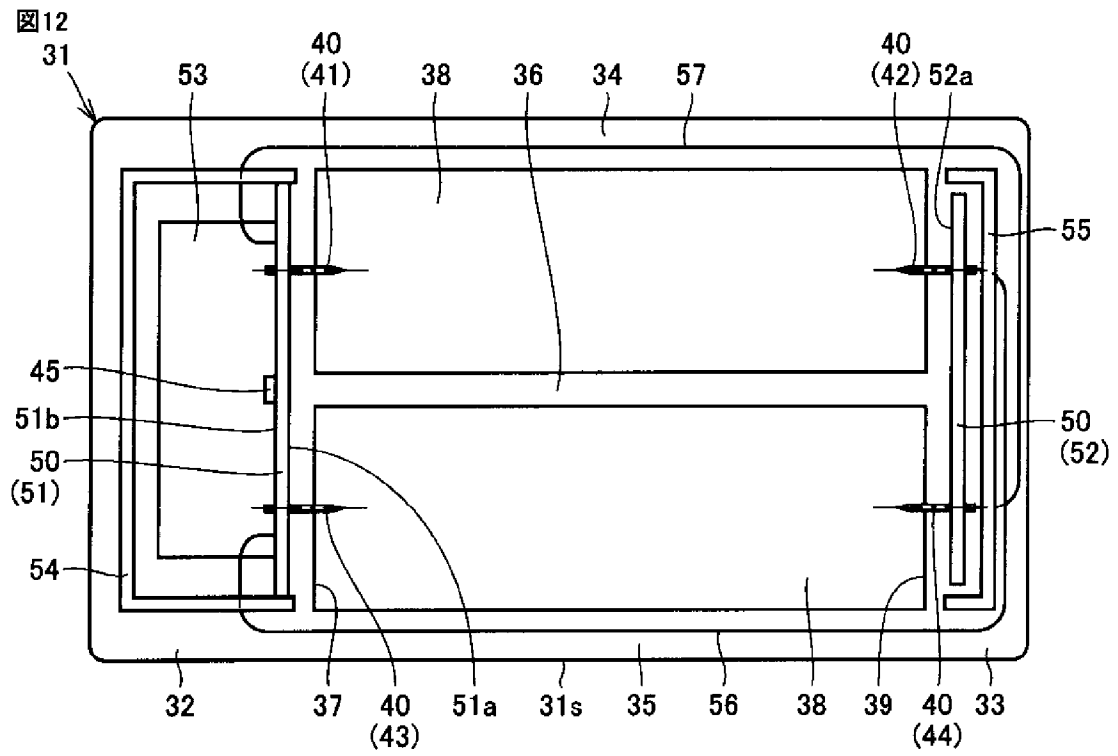


[図11]

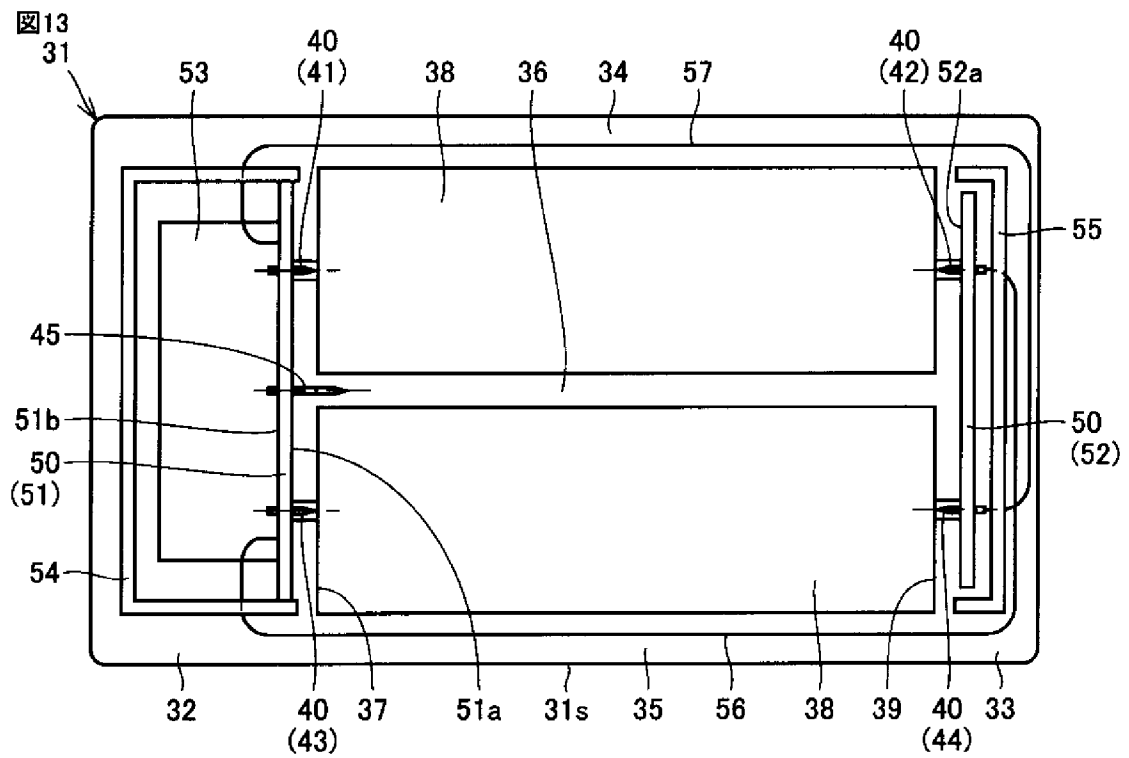
図11



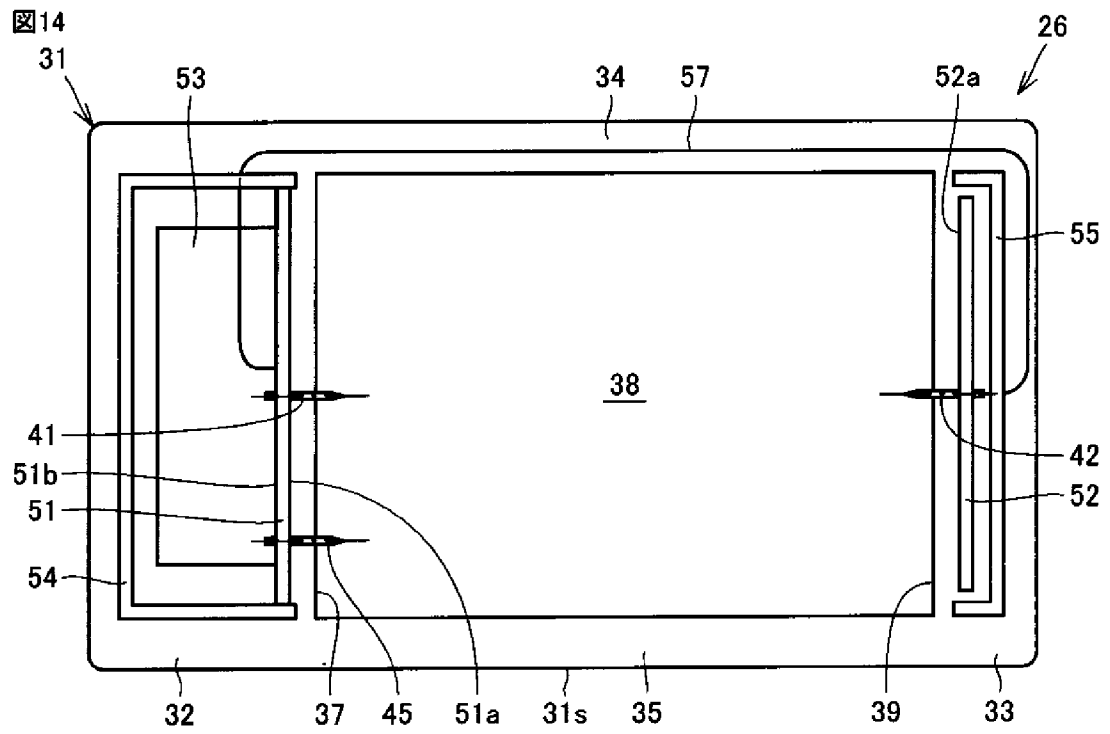
[図12]



[図13]

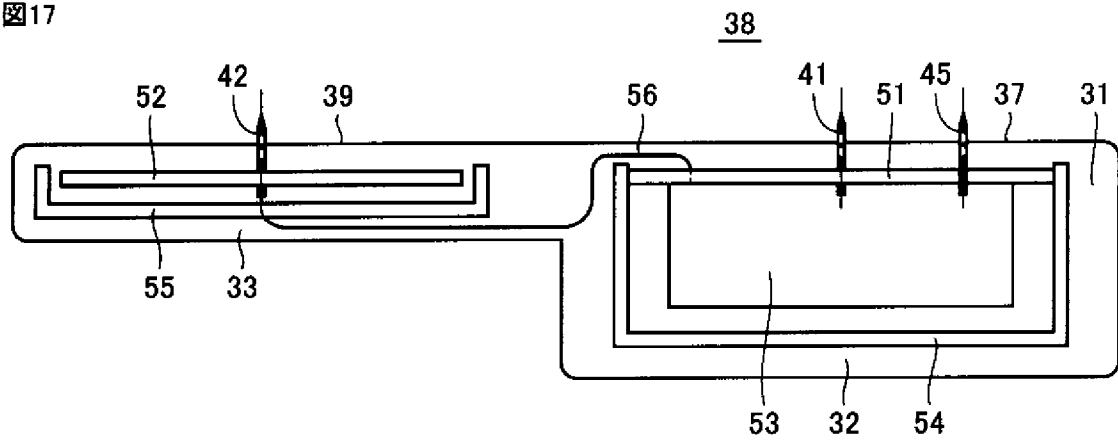


[図14]



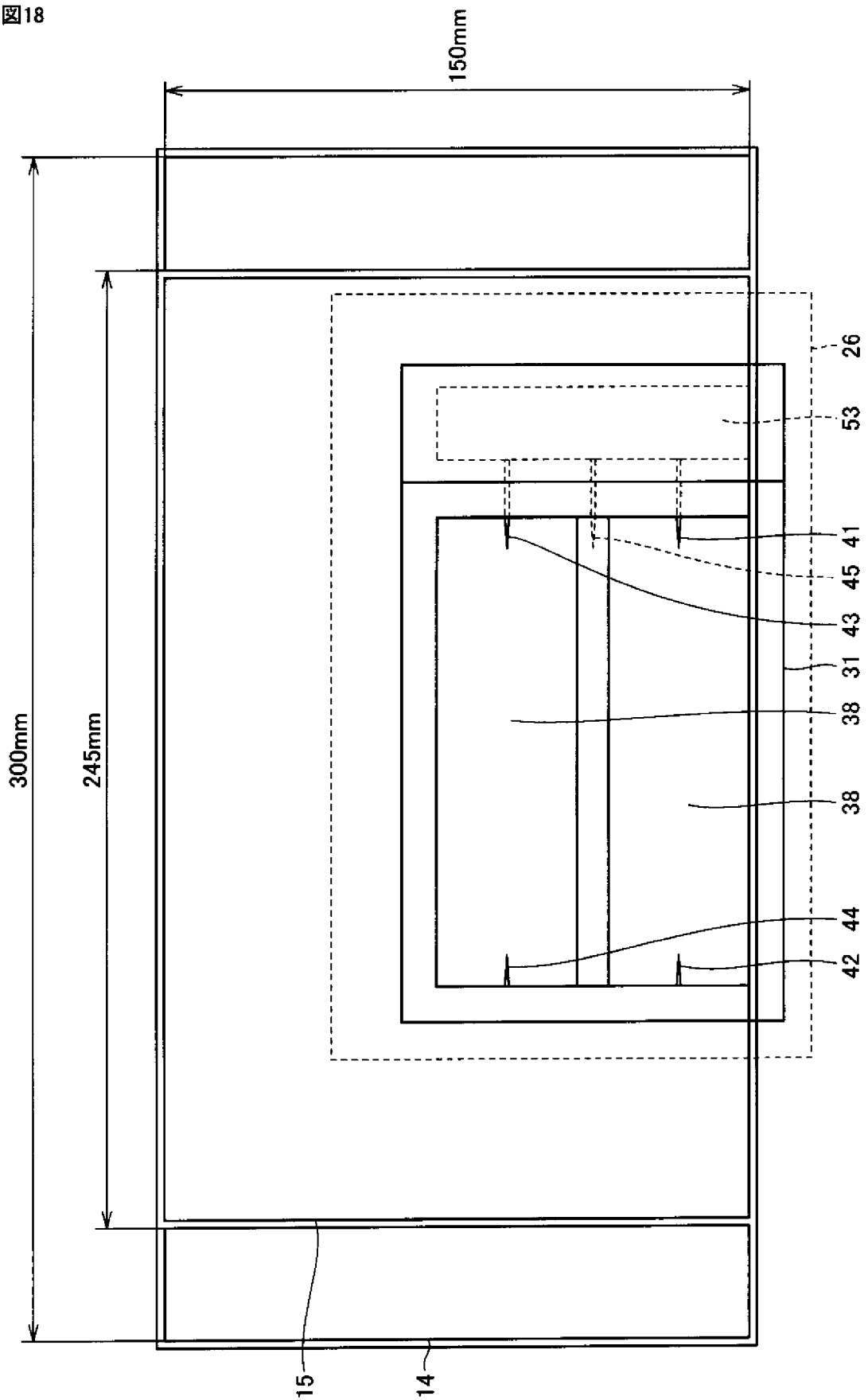
[図17]

図17



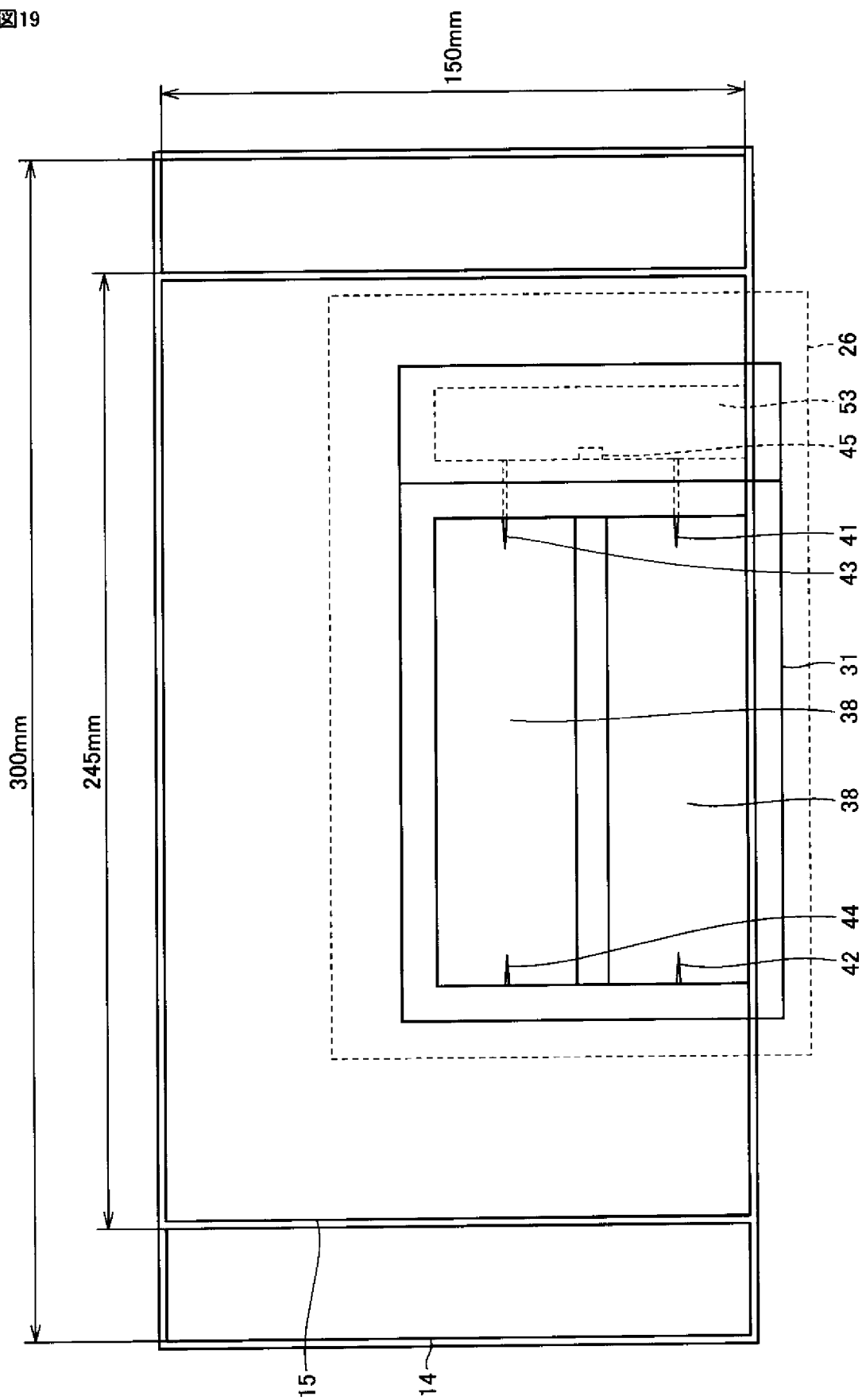
[図18]

図18



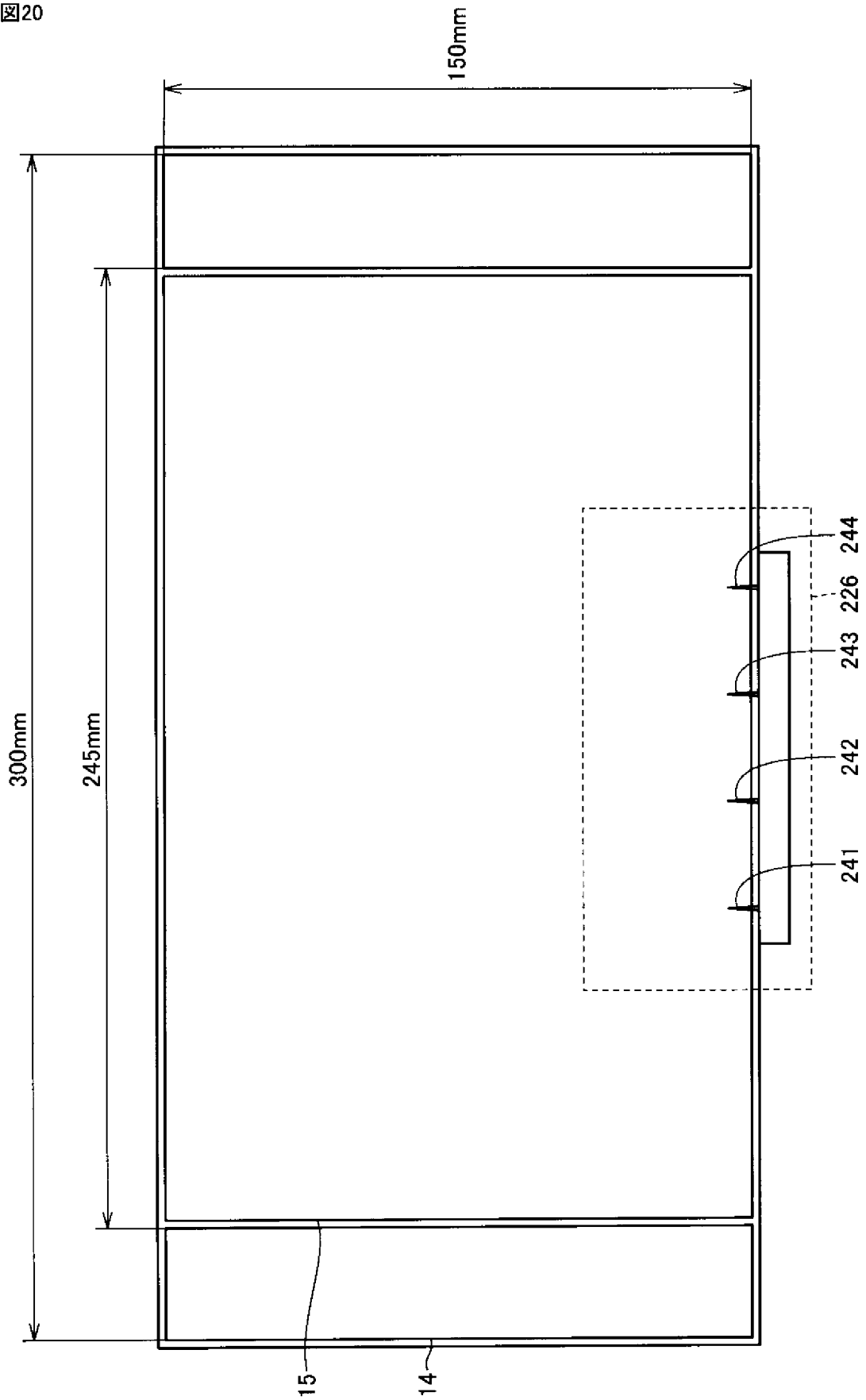
[図19]

図19



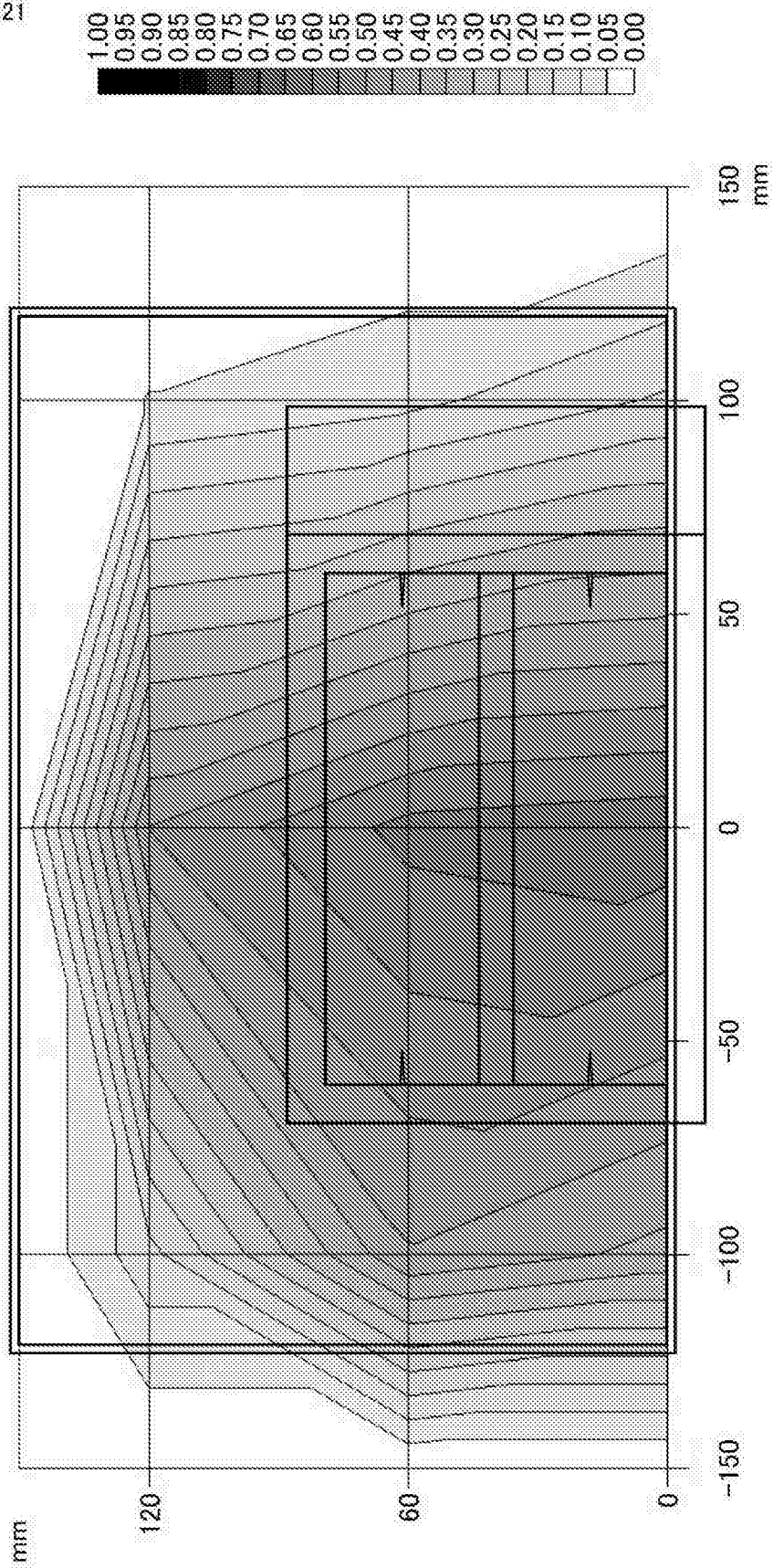
[図20]

図20



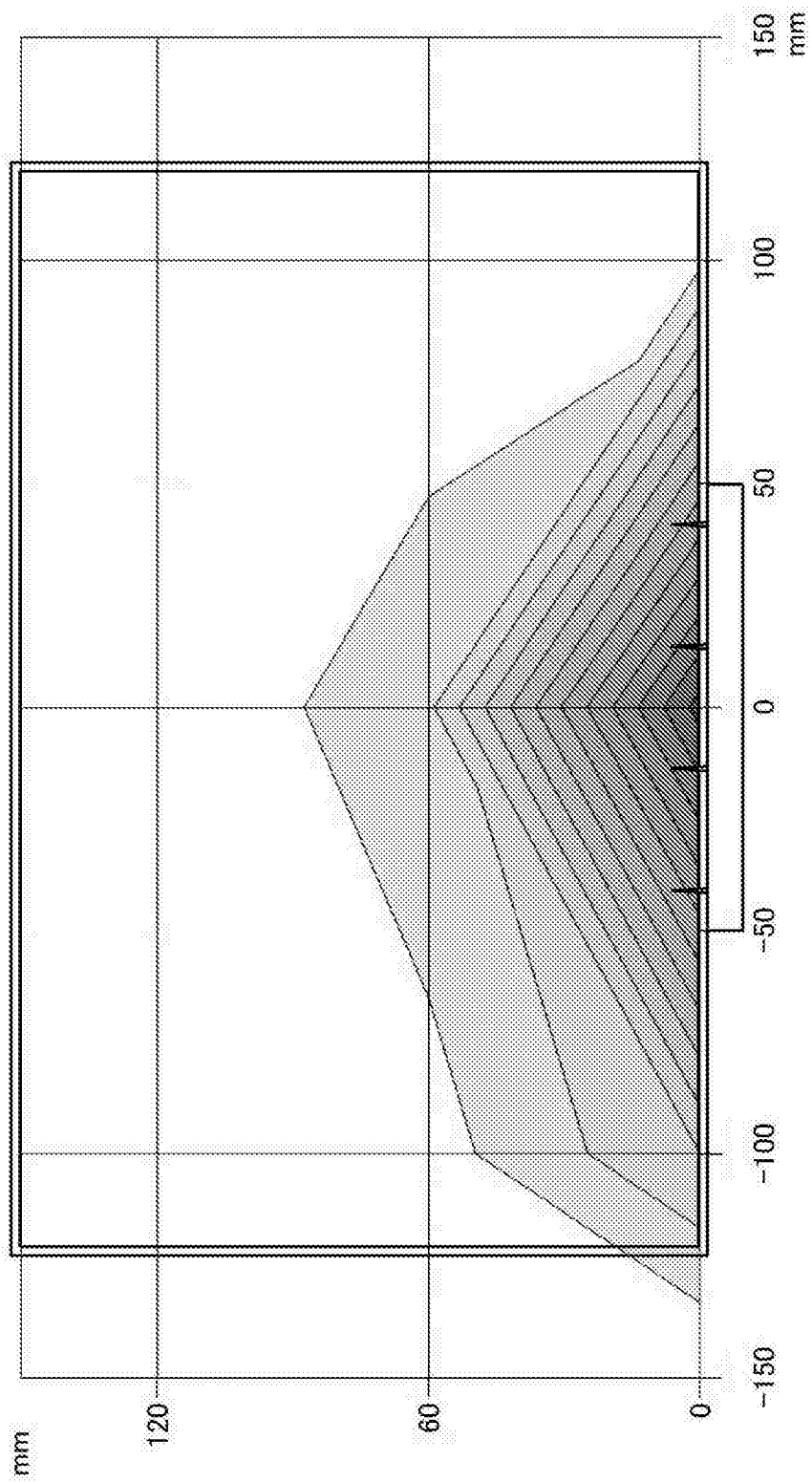
[図21]

図21



[図22]

図22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01T23/00(2006.01)i, A61L9/22(2006.01)i, F24F7/00(2006.01)i, H01T19/04(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, A61L9/22, F24F7/00, H01T19/04

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.
X Y	JP 2013-33654 A (Sharp Corp.), 14 February 2013 (14.02.2013), paragraphs [0015] to [0050]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1, 2 3-7
Y	JP 2009-4127 A (Shishido Electrostatic, Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), fig. 2 (Family: none)	3-7
Y	JP 2007-123166 A (Omron Corp.), 17 May 2007 (17.05.2007), fig. 1 & WO 2007/052589 A1 & KR 10-2008-0071123 A & CN 101278451 A	3-7

☒ 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
02 May, 2014 (02.05.14)

Date of mailing of the international search report
20 May, 2014 (20.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055027

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-287321 A (Sharp Corp.), 24 December 2010 (24.12.2010), entire text; all drawings & US 2012/0081831 A1 & WO 2010/143502 A1 & CN 102428324 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01T23/00(2006.01)i, A61L9/22(2006.01)i, F24F7/00(2006.01)i, H01T19/04(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. H01T23/00, A61L9/22, F24F7/00, H01T19/04

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X	JP 2013-33654 A（シャープ株式会社） 2013.02.14, 段落【0015】－【0050】，図1－8	1, 2
Y	（ファミリーなし）	3-7
Y	JP 2009-4127 A（シシド静電気株式会社） 2009.01.08, 図2 （ファミリーなし）	3-7

☒ 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

0 2 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 5 . 2 0 1 4

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）

岡崎 克彦

3 T

9 7 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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	JP 2007-123166 A (オムロン株式会社) 2007.05.17, 図 1 & WO 2007/052589 A1 & KR 10-2008-0071123 A & CN 101278451 A	3-7
A	JP 2010-287321 A (シャープ株式会社) 2010.12.24, 全文, 全図 & US 2012/0081831 A1 & WO 2010/143502 A1 & CN 102428324 A	1-7