

(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
2010年12月23日(23.12.2010)

PCT

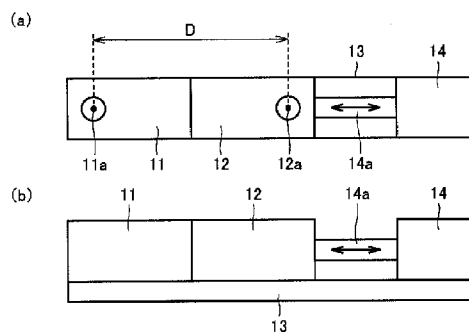
(10) 国際公開番号
WO 2010/146966 A1

- (51) 国際特許分類:
H01T 23/00 (2006.01) H01T 19/04 (2006.01)
F24F 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058616
- (22) 国際出願日: 2010年5月21日(21.05.2010)
- (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 2009-146552 2009年6月19日(19.06.2009) 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): 西田 弘
(NISHIDA, Hiromu).
- (74) 代理人: 深見 久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒
5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7
号 中之島セントラルタワー 特許業務法人
深見特許事務所 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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 GENERATION METHOD, ION GENERATING DEVICE, AND ELECTRICAL APPARATUS USING THE SAME

(54) 発明の名称: イオン発生方法と、イオン発生装置およびそれを用いた電気機器

[図5]



(57) Abstract: Disclosed is an air cleaner equipped with an anion generating unit (11) that generates anions, a cation generating unit (12) that generates cations, a drive unit (14) that adjusts the space (D) between the ion generating units (11, 12), a wind velocity sensor (15) that detects the wind velocity at the location of the ion generating units (11, 12), and a micro computer (16) that controls the drive unit (14) on the basis of results detected by the wind velocity sensor (15) and sets the optimum value for the space (D) between the ion generating units (11, 12). Therefore, a high yield of ions is obtainable as a result of the space (D) between the ion generating units (11, 12) being set at an optimum value.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/146966 A1



この空気清浄機は、負イオンを発生する負イオン発生部（１１）と、正イオンを発生する正イオン発生部（１２）と、イオン発生部（１１，１２）の間隔（Ｄ）を調整する駆動部（１４）と、イオン発生部（１１，１２）の設置位置の風速を検出する風速センサ（１５）と、風速センサ（１５）の検出結果に基づいて駆動部（１４）を制御し、イオン発生部（１１，１２）の間隔Ｄを最適値に設定するマイクロコンピュータ（１６）とを備える。したがって、イオン発生部（１１，１２）の間隔（Ｄ）を最適値に設定するので、大きなイオン発生量を得ることができる。

明 細 書

発明の名称：

イオン発生方法と、イオン発生装置およびそれを用いた電気機器

技術分野

[0001] この発明は正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生方法と、イオン発生装置およびそれを用いた電気機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、正イオンと負イオンの両方を発生するイオン発生装置が実用化されている。図１９は、従来のイオン発生装置の要部を示す斜視図である。図１９において、このイオン発生装置は、基板９１と、基板９１の表面に搭載された誘導電極９２と、２本の針電極９８、９９とを備える。

[0003] 誘導電極９２は、一体の金属板で形成されている。誘導電極９２の平板部９３には２つの貫通孔９４、９５が形成されており、平板部９３の周縁部には複数の支持部９６が形成されている。平板部９３の両端の支持部９６の各々の下端には、支持部９６よりも幅の狭い基板挿入部９７が形成されており、各基板挿入部９７は基板９１の貫通孔に挿入されて半田付けされている。２本の針電極９８、９９の各々は基板９１の貫通孔に挿入されて半田付けされている。針電極９８、９９の先端は、基板９１の表面に突出しており、それぞれ貫通孔９４、９５の中心に配置されている。

[0004] 針電極９８、９９と誘導電極９２の間にそれぞれ正の高電圧パルスおよび負の高電圧パルスを印加すると、針電極９８、９９の先端部でコロナ放電が発生し、針電極９８、９９の先端部でそれぞれ正イオンおよび負イオンが発生する。発生した正イオンおよび負イオンは、送風機によって室内に送出され、空気中に浮遊するカビ菌やウィルスの周りを取り囲み、それらを分解する（たとえば、特許文献１（特開２００７－３０５３２１号公報）参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-305321号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、従来のイオン発生装置では、イオン発生量が小さいという問題があった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、イオン発生量が大きなイオン発生方法と、イオン発生装置およびそれを用いた電気機器を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明に係るイオン発生方法は、正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生方法であって、正イオンを発生する第1のイオン発生部と、負イオンを発生する第2のイオン発生部とを設け、第1および第2のイオン発生部の間隔を調整してイオン発生量を調整するものである。

[0008] 好ましくは、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速に応じて、第1および第2のイオン発生部の間隔を調整する。

[0009] また、この発明に係るイオン発生装置は、正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生装置であって、正イオンを発生する第1のイオン発生部と、負イオンを発生する第2のイオン発生部と、第1および第2のイオン発生部の間隔を調整してイオン発生量を調整する第1の調整部とを備えたものである。

[0010] 好ましくは、第1の調整部は、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速に応じて、第1および第2のイオン発生部の間隔を調整する。

[0011] また好ましくは、さらに、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速を検出する検出部を備え、第1の調整部は、検出部の検出結果に基づいて第1および第2のイオン発生部の間隔を調整する。

[0012] また好ましくは、さらに、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速を調整する第2の調整部を備え、第1の調整部は、第2の調整部から出力される風速を示す信号に応答して、第1および第2のイオン発生部の間隔を

調整する。

- [0013] また、この発明に係る他のイオン発生装置は、正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生装置であって、正イオンを発生する第1のイオン発生部と、負イオンを発生する第2のイオン発生部とを備えたものである。第1および第2のイオン発生部の間隔が調整可能になっている。
- [0014] 好ましくは、第1および第2のイオン発生部の間隔は、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速に応じて所定値に設定されている。
- [0015] また、この発明に係るさらに他のイオン発生装置は、正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生装置であって、正イオンを発生する第1のイオン発生部と負イオンを発生する第2のイオン発生部とを複数組備えたものである。各組の第1および第2のイオン発生部の間隔は他の組の第1および第2のイオン発生部の間隔と異なる。このイオン発生装置は、さらに、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速に基づいて、複数組の第1および第2のイオン発生部のうちのいずれか1または2以上の組の第1および第2のイオン発生部を選択し、選択した各組の第1および第2のイオン発生部を活性化させる制御部を備える。
- [0016] 好ましくは、さらに、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速を検出する検出部を備え、制御部は、検出部の検出結果に基づいて、複数組の第1および第2のイオン発生部のうちのいずれか1または2以上の組の第1および第2のイオン発生部を選択する。
- [0017] また好ましくは、さらに、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速を複数段階で切換える切換部を備え、制御部は、切換部から出力される風速の段階を示す信号に応答して、複数組の第1および第2のイオン発生部のうちのいずれか1または2以上の組の第1および第2のイオン発生部を選択する。
- [0018] また好ましくは、複数組の第1および第2のイオン発生部は1本の直線に沿って配置される。各組の第1および第2のイオン発生部は、その組よりも間隔が大きな組の第1および第2のイオン発生部の間に配置されている。

- [0019] また好ましくは、第1および第2のイオン発生部は交互に配置されて各第1のイオン発生部の隣に第2のイオン発生部が配置されている。各隣接する第1および第2のイオン発生部の間隔は、他の隣接する第1および第2のイオン発生部の間隔と略等しい。
- [0020] また好ましくは、第1のイオン発生部は、第1の孔を有する第1の誘電電極と、その先端が第1の孔の中央部に配置された第1の針電極と、第1の針電極と第1の誘導電極との間に正電圧を印加する第1の電源回路とを含む。第2のイオン発生部は、第2の孔を有する第2の誘電電極と、その先端が第2の孔の中央部に配置された第2の針電極と、第2の針電極と第2の誘導電極との間に負電圧を印加する第2の電源回路とを含む。第1および第2のイオン発生部の間隔は、第1および第2の針電極の間隔である。
- [0021] また、この発明に係る電気機器は、上記イオン発生装置と、イオン発生装置で発生した正イオンおよび負イオンを送出するための送風部とを備えたものである。

発明の効果

- [0022] この発明に係るイオン発生方法およびイオン発生装置では、正イオンを発生する第1のイオン発生部と、負イオンを発生する第2のイオン発生部とを設け、第1および第2のイオン発生部の間隔を調整してイオン発生量を調整する。したがって、第1および第2のイオン発生部の間隔を最適値に設定することができ、大きなイオン発生量を得ることができる。
- [0023] また、この発明に係る他のイオン発生装置では、正イオンを発生する第1のイオン発生部と、負イオンを発生する第2のイオン発生部とが設けられ、第1および第2のイオン発生部の間隔が調整可能になっている。したがって、第1および第2のイオン発生部の間隔を最適値に設定することができ、大きなイオン発生量を得ることができる。
- [0024] また、この発明に係るさらに他のイオン発生装置では、正イオンを発生する第1のイオン発生部と負イオンを発生する第2のイオン発生部とを複数組設け、各組の第1および第2のイオン発生部の間隔を他の組の第1および第

2のイオン発生部の間隔と異ならせておき、第1および第2のイオン発生部の設置位置の風速に基づいて、複数組の第1および第2のイオン発生部のうちのいずれか1または2以上の組の第1および第2のイオン発生部を選択し、選択した各組の第1および第2のイオン発生部を活性化させる。したがって、風速に応じて最適な間隔の第1および第2のイオン発生部を選択することができ、大きなイオン発生量を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本願発明の原理を説明するための実験装置を示す図である。
- [図2]図1に示した実験装置の実験結果を示す図である。
- [図3]図2に示した実験結果が得られた理由を説明するための図である。
- [図4]図2に示した実験結果が得られた理由を説明するための他の図である。
- [図5]この発明の実施の形態1による空気清浄機のイオン発生装置の構成を示す図である。
- [図6]図5に示した駆動部の制御に関連する部分を示すブロック図である。
- [図7]図5に示した負イオン発生部の要部を示す図である。
- [図8]図7に示した誘導電極を示す斜視図である。
- [図9]図5に示した正イオン発生部の要部を示す図である。
- [図10]図5に示したイオン発生装置の構成を示す回路図である。
- [図11]実施の形態1の変更例を示すブロック図である。
- [図12]この発明の実施の形態2による空気清浄機のイオン発生装置の構成を示す図である。
- [図13]この発明の実施の形態3による空気清浄機のイオン発生装置の構成を示す図である。
- [図14]図13に示したイオン発生装置の構成を示す回路図である。
- [図15]図13に示したイオン発生装置の制御に関連する部分を示すブロック図である。
- [図16]実施の形態3の変更例を示すブロック図である。
- [図17]この発明の実施の形態4による空気清浄機の構成を概略的に示す斜視

図である。

[図18] 図 1 6 に示した空気清浄機にイオン発生装置を配置した様子を示す空気清浄機の分解図である。

[図19] 従来のイオン発生装置の要部を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 実施の形態について説明する前に、まず本願発明の原理について説明する。イオン発生装置においては、一般に、正イオン発生部と負イオン発生部の間隔を狭め過ぎると、正イオンと負イオンが再結合されてイオン発生量が減少することが分かっている。そこで、正イオン発生部と負イオン発生部の間隔は、ある値以上に大きくする必要がある。

[0027] 本願発明者は、さらに、正イオン発生部と負イオン発生部の間隔を大きくし過ぎるとイオン発生量が却って減少すること、つまり正イオン発生部と負イオン発生部の間隔にはイオン発生量が最大になる最適な範囲があることを見出した。また、本願発明者は、正イオン発生部と負イオン発生部の間隔の最適な範囲は、イオン発生部が配置される位置の風速によって変わることを見出した。

[0028] 図 1 (a) は、正イオン発生装置 2 と負イオン発生装置 1 の間隔 D と、イオン発生装置 1, 2 が配置される位置の風速と、イオン発生量との関係を調べるために用いた実験装置の構成を示す平面図であり、図 1 (b) は、その正面図である。

[0029] 図 1 (a) (b) において、この実験装置では、負イオン発生装置 1 の針電極 1 a を X Y 平面の原点に配置し、正イオン発生装置 2 の針電極 2 a を X 軸に配置した。針電極 1 a, 2 a の先端は、Z 軸方向に向けた。負イオン発生装置 1 を固定し、正イオン発生装置 2 を X 軸方向に移動させ、正イオン発生装置 2 の針電極 2 a の先端と負イオン発生装置 1 の針電極 1 a の先端との間隔 D を 20 mm から 120 mm までの間で 6 段階で変えた。

[0030] イオンカウンタ 3 の中心線を Y 軸に一致させ、イオンカウンタ 3 を原点方向に向けて配置した。原点からイオンカウンタ 3 までの距離 L は、250 m

mに固定した。イオンカウンタ3のイオン取込口の直径は100mmである。イオン発生装置1, 2を挟んでイオンカウンタ3の反対側に、送風用のダクト4をXY平面上に配置した。ダクト4の長方形の出口4aの下辺をイオン発生装置1, 2の上端に沿わせてX軸に平行に配置した。ダクト4の入口4bに送風機(図示せず)を結合し、ダクト4の出口4aから一定速度の風が均一に吹き出すように設定した。風速は、5m/秒と8m/秒の2段階で変えた。

[0031] 図2(a)(b)は、実験結果を示す図であり、イオン発生装置1, 2の間隔Dとイオン濃度の関係を示す図である。図2(a)(b)では、風速をそれぞれ8m/秒および5m/秒に設定した。図2(a)(b)から分かるように、イオン濃度は風速が速い方が高くなる。

[0032] また、風速が8m/秒の場合は、間隔Dが40~60mmの範囲でイオン濃度が最も高くなり、間隔Dを20mm以下にするとイオン濃度はピーク値の半分程度以下になり、間隔Dを100mm以上にすると正イオン濃度が激減するとともに負イオン濃度も減少する。また、風速が5m/秒の場合は、間隔Dが40~80mmの範囲でイオン濃度が最も高くなり、間隔Dを20mm以下にするとイオン濃度はピーク値の7割程度以下になり、間隔Dを100mm以上にすると正イオン濃度が激減するとともに負イオン濃度も減少する。

[0033] したがって、イオン発生装置1, 2の設置位置の風速が8m/秒の場合は、イオン発生装置1, 2の間隔Dを40~60mmの範囲内のたとえば50mmに設定すれば、イオン濃度が最も大きくなる。また、イオン発生装置1, 2の設置位置の風速が5m/秒の場合は、イオン発生装置1, 2の間隔Dを40~80mmの範囲内のたとえば60mmに設定すれば、イオン濃度が最も大きくなる。

[0034] 次に、このような実験結果が得られた理由について説明する。ダクト4を介して風を供給するとともにイオン発生装置1, 2を放電させると、イオン発生装置1, 2の針電極1a, 2aの下流にそれぞれ負イオン流および正イ

オン流が発生する。風速が大きい場合、図3（a）に示すように、針電極1 aの下流には負イオン濃度が所定値よりも大きな山型の負イオン領域A 1が発生し、針電極2 aの下流には正イオン濃度が所定値よりも大きな山型の正イオン領域B 1が発生する。風速が小さい場合、図3（b）に示すように、針電極1 aの下流には負イオン濃度が所定値よりも大きな山型の負イオン領域A 2が発生し、針電極2 aの下流には正イオン濃度が所定値よりも大きな山型の正イオン領域B 2が発生する。

[0035] 針電極1 a, 2 aで発生したイオンが風によって下流に流されるので、負イオン領域A 1のY軸方向（風の方角）の長さは負イオン領域A 2のY軸方向の長さよりも大きくなり、負イオン領域A 1のX軸方向の長さは負イオン領域A 2のX軸方向の長さよりも小さくなる。

[0036] また、風速が大きい場合は、針電極1 a, 2 aで発生したイオンが針電極1 a, 2 aから迅速に除去され、イオン発生が促進される。逆に、風速が小さい場合は、針電極1 a, 2 aで発生したイオンが針電極1 a, 2 aの周りで渋滞し、イオン発生が抑制される。したがって、風速が大きい場合は風速が小さい場合よりもイオン発生量が大きくなり、イオン領域A 1, B 1の面積はそれぞれイオン領域A 2, B 2の面積よりも大きくなる。このため、図2（a）（b）では、風速が8 m/秒の場合のイオン濃度は風速が5 m/秒の場合のイオン濃度よりも大きくなっている。

[0037] 図4は、イオン領域と、風速 v と、針電極1 a, 2 aの間隔 D との関係を示す図である。図4の最上欄に示すように、間隔 D が十分に大きい場合（ $D = D_1$ ）、風速 v が大きい場合（ $v = v_1$ ）に発生するイオン領域A 1, B 1と、風速 v が小さい場合（ $v = v_2$ ）に発生するイオン領域A 2, B 2とは、図3（a）（b）で示した通りである。

[0038] 次に図4の第2欄に示すように、負イオン領域A 2と正イオン領域B 2の裾が接触するまで間隔 D を小さくすると（ $D = D_2 < D_1$ ）、負イオン領域A 2の負イオンがクーロン力によって正イオン領域B 2に吸引されるとともに、正イオン領域B 2の正イオンがクーロン力によって負イオン領域A 2に

吸引され、負イオン領域 A 2 と正イオン領域 B 2 の間に混合領域 C 2 が発生する。この混合領域 C 2 は、風と同様に針電極 1 a, 2 a からイオンを除去し、イオン発生を促進する。このため、図 2 (a) (b) では、風速が 5 m/秒の場合、イオン発生装置 1, 2 の間隔 D が最適な範囲 (40 ~ 80 mm) ではイオン濃度が最大になっている。

[0039] 次いで図 4 の第 3 欄に示すように、負イオン領域 A 1 と正イオン領域 B 1 の裾が接触するまで間隔 D を小さくすると ($D = D_3 < D_2$)、負イオン領域 A 1 の負イオンがクーロン力によって正イオン領域 B 1 に吸引されるとともに、正イオン領域 B 1 の正イオンがクーロン力によって負イオン領域 A 1 に吸引され、負イオン領域 A 1 と正イオン領域 B 1 の間に混合領域 C 1 が発生する。この混合領域 C 1 は、風と同様に針電極 1 a, 2 a からイオンを除去し、イオン発生を促進する。このため、図 2 (a) (b) では、風速が 8 m/秒の場合、イオン発生装置 1, 2 の間隔 D が最適な範囲 (40 ~ 60 mm) ではイオン濃度が最大になっている。

[0040] 一方、 $D = D_3$, $v = v_2$ の場合、負イオン領域 A 2 と正イオン領域 B 2 が重なって再結合領域 E 2 が発生する。再結合領域 E 2 では、負イオンと正イオンが再結合して消滅する。このため、図 2 (a) (b) では、風速が 5 m/秒の場合、イオン発生装置 1, 2 の間隔 D が 20 mm 以下になると、イオン濃度がピーク値の 7 割程度以下に低下している。

[0041] 次に図 4 の第 4 欄に示すように、間隔 D をさらに小さくすると ($D = D_4 < D_3$)、負イオン領域 A 1 と正イオン領域 B 1 が重なって再結合領域 E 1 が発生する。再結合領域 E 1 では、負イオンと正イオンが再結合して消滅する。このため、図 2 (a) (b) では、風速が 8 m/秒の場合でも、イオン発生装置 1, 2 の間隔 D が 20 mm 以下になると、イオン濃度がピーク値の 7 割程度以下に低下している。すなわち、イオン発生量は領域 A 1, B 1, C 1 (または A 2, B 2, C 2) の総面積に比例すると言える。

[0042] 以上の実験結果から、針電極 1 a, 2 a の間隔 D にはイオン発生量を最大にするのに最適な範囲が存在することと、その最適な範囲は針電極 1 a, 2

aが配置されている位置の風速 v によって変わることが分かった。

[0043] そこで、本願発明では、イオン発生装置の針電極1a, 2aの間隔Dを調整してイオン発生量を調整する。また、本願発明では、針電極1a, 2aが配置される位置の風速 v に応じて、イオン発生装置の針電極1a, 2aの間隔Dを調整してイオン発生量を調整する。これにより、針電極1a, 2aの間隔Dを最適値に設定することが可能となり、イオン発生量を最大にすることができる。

[0044] [実施の形態1]

図5(a)は、この発明の実施の形態1による空気清浄機のイオン発生装置を示す平面図であり、図5(b)はその正面図である。図5(a)(b)において、このイオン発生装置は、負イオン発生部11、正イオン発生部12、レール13、および駆動部14を備える。負イオン発生部11はレール13の一方端部に固定され、駆動部14はレール13の他方端部に固定されている。正イオン発生部12は、レール13により、レール13の長さ方向に移動可能に支持されている。また、正イオン発生部12は、駆動部14の駆動軸14aの先端に結合されている。

[0045] 駆動部14は、たとえばステッピングモータを含み、レール13の長さ方向に駆動軸14aを伸縮することによって正イオン発生部12を移動させ、負イオン発生部11の針電極11aと正イオン発生部12の針電極12aとの間隔Dを調整する。

[0046] なお、図5(a)では、針電極11a, 12aをそれぞれレール13の一方端側および他方端側に向けてイオン発生部11, 12を配置したが、針電極11a, 12aをそれぞれレール13の他方端側および一方端側に向けてイオン発生部11, 12を配置してもよい。また、針電極11a, 12aをともにレール13の一方端側に向けてイオン発生部11, 12を配置してもよいし、針電極11a, 12aをともにレール13の他方端側に向けてイオン発生部11, 12を配置してもよい。

[0047] 図6に示すように、この空気清浄機は、さらに、風速センサ15およびマ

マイクロコンピュータ 16 を備える。風速センサ 15 は、イオン発生装置が配置されている位置の風速 v を検出し、検出値を示す信号を出力する。マイクロコンピュータ 16 は、風速センサ 15 の出力信号に応答して駆動部 14 を制御し、針電極 11 a, 12 a の間隔 D を風速 v に応じた最適値に設定する。マイクロコンピュータ 16 は、風速 v と針電極 11 a, 12 a の間隔 D の最適値との関係を示す数式またはテーブルを記憶しており、風速 v の検出値に応じて間隔 D を最適値に設定する。たとえば、図 4 で示したように、 $v = v_1$ の場合は $D = D_3$ に設定し、 $v = v_2$ の場合は $D = D_2$ に設定する。

[0048] 図 7 (a) は、負イオン発生部 11 の要部を示す平面図であり、同図 (b) はその正面図である。図 7 (a) (b) において、この負イオン発生部 11 は、基板 20、誘導電極 21、針電極 11 a、およびダイオード 22 を備える。基板 17 は、長方形のプリント基板である。誘導電極 21 は、基板 20 表面の一方端部（図中の左側端部）に搭載されている。

[0049] 図 8 は、誘導電極 21 を下側から見た斜視図である。図 8 において、誘導電極 21 は、一体の金属板で形成されている。誘導電極 21 の平板部 23 の中央には円形の貫通孔 24 が形成されている。貫通孔 24 の直径は、たとえば 9 mm である。貫通孔 24 は、コロナ放電により発生するイオンを外部に放出するための開口部である。貫通孔 24 の周縁部分は、たとえば絞り加工などの工法により、金属板を平板部 23 に対して屈曲させた屈曲部 25 となっている。この屈曲部 25 により、貫通孔 24 の周縁部の厚み（たとえば 1.6 mm）が平板部 23 の厚み（たとえば 0.6 mm）よりも大きくなっている。

[0050] また、平板部 23 の両端部の各々には、金属板の一部を平板部 23 に対して屈曲させた脚部 26 が設けられている。各脚部 26 は、基端側の支持部 27 と先端側の基板挿入部 28 を含む。平板部 23 の表面から見た支持部 27 の高さ（たとえば 2.6 mm）は、貫通孔 24 の周縁部の厚み（たとえば 1.6 mm）よりも大きくなっている。基板挿入部 28 の幅（たとえば 1.2 mm）は、支持部 27 の幅（たとえば 4.5 mm）よりも小さい。

- [0051] 図7(a)(b)に戻って、誘導電極21の2つの基板挿入部28は、基板20の一方端部に形成された2つの貫通孔(図示せず)に挿入されている。2つの貫通孔は、基板20の長さ方向に配列されている。各基板挿入部28の先端部は、基板20裏面の電極に半田付けされている。支持部27の下端面は、基板20の表面に当接されている。したがって、平板部23は、基板20の表面に対して所定の隙間を開けて平行に配置される。誘導電極21の基板挿入部28は、基板1の裏面の電極EL1の一方端部に半田付けされている。電極EL1の他方端部は、端子T1に接続されている。
- [0052] また、基板20には、誘導電極21の貫通孔24の中心線を通す貫通孔(図示せず)が形成されており、その貫通孔に針電極11aが挿入されている。針電極11aは、負イオンを発生するために設けられている。針電極11aの先端は基板20の表面上に突出し、その基端は基板20の裏面に突出し、その中央部は基板20の裏面に形成された電極EL2に半田付けされている。基板20の表面から見た針電極11aの先端の高さは、誘導電極21の屈曲部25の下端の高さと上端の高さの間の範囲内に設定されている。
- [0053] また、ダイオード22のアノード端子線22aは電極EL2に半田付けされており、針電極11aに電氣的に接続されている。ダイオード22のカソード端子線22bは、基板20の裏面の電極EL3の一方端部に半田付けされている。電極EL3の他方端部は、端子T2に接続されている。
- [0054] なお、基板20には、ダイオード22本体部を挿入したり、高電圧側の電極EL2、EL3と基準電圧側の電極EL1とを分離するための切欠き部20aが複数箇所に形成されている。切欠き部20aにはモールド樹脂が充填される。
- [0055] 図9(a)は、正イオン発生部12の要部を示す平面図であり、同図(b)はその正面図である。図9(a)(b)において、この正イオン発生部12は、基板30、誘導電極31、針電極12a、およびダイオード32を備える。基板30は、長方形のプリント基板である。誘導電極31は、基板30表面の一方端部(図中の左側端部)に搭載されている。誘導電極31は

、図 8 で示した誘導電極 2 1 と同じ構成である。

[0056] 誘導電極 3 1 の 2 つの基板挿入部 2 8 は、基板 3 0 の一方端部に形成された 2 つの貫通孔（図示せず）に挿入されている。2 つの貫通孔は、基板 3 0 の長さ方向に配列されている。各基板挿入部 2 8 の先端部は、基板 3 0 裏面の電極に半田付けされている。支持部 2 7 の下端面は、基板 3 0 の表面に当接されている。したがって、平板部 2 3 は、基板 3 0 の表面に対して所定の隙間を開けて平行に配置される。誘導電極 3 1 の基板挿入部 2 8 は、基板 3 0 の裏面の電極 E L 1 1 の一方端部に半田付けされている。電極 E L 1 1 の他方端部は、端子 T 1 1 に接続されている。

[0057] また、基板 3 0 には、誘導電極 3 1 の貫通孔 2 4 の中心線を通す貫通孔（図示せず）が形成されており、その貫通孔に針電極 1 2 a が挿入されている。針電極 1 2 a は、正イオンを発生するために設けられている。針電極 1 2 a の先端は基板 3 0 の表面上に突出し、その基端は基板 3 0 の裏面に突出し、その中央部は基板 3 0 の裏面に形成された電極 E L 1 2 に半田付けされている。基板 3 0 の表面から見た針電極 1 2 a の先端の高さは、誘導電極 3 1 の屈曲部 2 5 の下端の高さと上端の高さの間の範囲内に設定されている。

[0058] また、ダイオード 3 2 のカソード端子線 3 2 b は電極 E L 1 2 に半田付けされており、針電極 1 2 a に電氣的に接続されている。ダイオード 3 2 のアノード端子線 3 2 a は、基板 3 0 の裏面の電極 E L 1 3 の一方端部に半田付けされている。電極 E L 1 3 の他方端部は、端子 T 1 2 に接続されている。

[0059] なお、基板 3 0 には、ダイオード 3 2 本体部を挿入したり、高電圧側の電極 E L 1 2、E L 1 3 と基準電圧側の電極 E L 1 1 とを分離するための切欠き部 3 0 a が複数箇所に形成されている。切欠き部 3 0 a にはモールド樹脂が充填される。

[0060] 図 1 0 は、イオン発生部 1 1、1 2 の構成を示す電気回路図である。図 1 0 において、負イオン発生部 1 1 は、図 7 (a) (b) で示した基板 2 0 に加え、電源端子 T 2 1、接地端子 T 2 2、および電源回路 3 3 を備える。電源回路 3 3 は、ダイオード 4 0、4 4、4 8、抵抗素子 4 1 ~ 4 3、4 5、

NPNバイポーラトランジスタ46、パルストランス47、51、コンデンサ49、および2端子サイリスタ50を含む。

[0061] 電源端子T21および接地端子T22には、それぞれ直流電源の正極および負極が接続される。電源端子T21には直流電源電圧（たとえば+12Vまたは+15V）が印加され、接地端子T22は接地される。ダイオード40および抵抗素子41～43は、電源端子T21とトランジスタ46のベースとの間に直列接続される。トランジスタ46のエミッタは接地端子T22に接続される。ダイオード44は、接地端子T22とトランジスタ46のベースとの間に接続される。

[0062] ダイオード40は、直流電源の正極および負極が端子T21、T22に逆に接続された場合に電流を遮断して直流電源を保護するための素子である。抵抗素子41、42は、昇圧動作を制限するための素子である。抵抗素子43は、起動抵抗素子である。ダイオード44は、トランジスタ46の逆耐圧保護素子として動作する。

[0063] パルストランス47は、1次巻線47a、ベース巻線47b、および2次巻線47cを含む。1次巻線47aの一方端子は抵抗素子42、43間のノードN42に接続され、その他方端子はトランジスタ46のコレクタに接続される。ベース巻線47bの一方端子は抵抗素子45を介してトランジスタ46のベースに接続される。2次巻線47cの一方端子はトランジスタ46のベースに接続され、その他方端子はダイオード48およびコンデンサ49を介して接地端子T22に接続される。

[0064] パルストランス51は、1次巻線51aおよび2次巻線51bを含む。2端子サイリスタ50は、ダイオード48のカソードと1次巻線51aの一方端子との間に接続される。1次巻線51aの他方端子は接地端子T22に接続される。2次巻線51bの一方端子は誘導電極21に接続され、その他方端子はダイオード22のカソードに接続される。ダイオード22のアノードは針電極11aに接続される。

[0065] 抵抗素子45は、ベース電流を制限するための素子である。2端子サイリ

スタ 50 は、端子間電圧がブレークオーバー電圧に到達すると導通状態になり、電流が最小保持電流以下になると非導通になる素子である。

[0066] 次に、この負イオン発生部 11 の動作について説明する。コンデンサ 49 は、RCC 方式スイッチング電源動作により充電される。すなわち、電源端子 T21 および接地端子 T22 間に直流電源電圧が印加されると、電源端子 T21 からダイオード 40 および抵抗素子 41～43 を介してトランジスタ 46 のベースに電流が流れてトランジスタ 46 が導通状態となる。これにより、パルストランス 47 の 1 次巻線 47a に電流が流れ、ベース巻線 47b の端子間に電圧が発生する。

[0067] ベース巻線 47b の巻線方向は、トランジスタ 46 が導通状態になるとトランジスタ 46 をベース電圧をさらに上昇させるように設定されている。このため、ベース巻線 47b の端子間に発生した電圧は正帰還状態でトランジスタ 46 の導通抵抗値を低下させる。このとき、ダイオード 48 によって通電が阻止されるように、2 次巻線 47c の巻線方向が設定されており、2 次巻線 47c には電流が流れない。

[0068] このようにして 1 次巻線 47a およびトランジスタ 46 に流れる電流が増加し続けることにより、トランジスタ 46 のコレクタ電圧は飽和領域から外れて上昇する。これにより、1 次巻線 47a の端子間電圧が低下してベース巻線 47b の端子間電圧も低下し、トランジスタ 46 のコレクタ電圧はさらに上昇する。このため、正帰還状態で動作して急速にトランジスタ 46 が非導通状態になる。このとき、2 次巻線 47c はダイオード 48 の導通方向に電圧が発生する。これにより、コンデンサ 49 が充電される。

[0069] コンデンサ 49 の端子間電圧が上昇して 2 端子サイリスタ 50 のブレークオーバー電圧に到達すると、2 端子サイリスタ 50 はツェナーダイオードのように動作してさらに電流を流す。2 端子サイリスタ 50 に流れる電流がブレークオーバー電流に到達すると、2 端子サイリスタ 50 は略短絡状態となり、コンデンサ 49 に充電された電荷が 2 端子サイリスタ 50 およびパルストランス 51 の 1 次巻線 51a を介して放電され、1 次巻線 51a にはイン

パルス電圧が発生する。

- [0070] 1次巻線51aにインパルス電圧が発生すると、2次巻線51bに正および負の高電圧パルスが交互に減衰しながら発生する。負の高電圧パルスはダイオード22を介して針電極11aに印加される。これにより、針電極11aの先端でコロナ放電が発生し、負イオンが発生する。
- [0071] 一方、パルストランス47の2次巻線47cに電流が流れると、1次巻線47aの端子間電圧が上昇して再度トランジスタ46が導通し、以上の動作が繰り返される。この動作の繰り返し速度は、トランジスタ46のベースに流れる電流が大きいほど速くなる。したがって、抵抗素子41の抵抗値を調整することにより、トランジスタ46のベースに流れる電流を調整し、ひいては針電極11aの放電回数を調整することができる。
- [0072] また、正イオン発生部12は、図9(a)(b)で示した基板30に加え、電源端子T23、接地端子T24、および電源回路34を備える。電源回路34は、電源回路33と同じ構成である。電源端子T23および接地端子T24には、それぞれ直流電源の正極および負極が接続される。電源端子T23には直流電源電圧（たとえば+12Vまたは+15V）が印加され、接地端子T24は接地される。
- [0073] パルストランス51の2次巻線51bの一方端子は誘導電極31に接続され、その他方端子はダイオード32のアノードに接続される。ダイオード32のカソードは針電極12aに接続される。誘導電極31は、誘導電極21に接続される。
- [0074] 電源端子T21および接地端子T22間に直流電源電圧が印加されると、パルストランス51の1次巻線51aにインパルス電圧が発生する。1次巻線51aにインパルス電圧が発生すると、2次巻線51bに正および負の高電圧パルスが交互に減衰しながら発生する。正の高電圧パルスはダイオード32を介して針電極12aに印加される。これにより、針電極12aの先端でコロナ放電が発生し、正イオンが発生する。
- [0075] 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

ラスタリーオンであり、 $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_m$ （ただし、 m は任意の自然数である）と表わされる。また負イオンは、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リーオンであり、 $\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_n$ （ただし、 n は任意の自然数である）と表わされる。また、正イオンおよび負イオンを室内に放出すると、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（ $\cdot\text{OH}$ ）の作用により、浮遊カビ菌などが除去される。

[0076] この実施の形態 1 では、イオン発生装置の設置位置の風速 v に応じて、針電極 11a, 12a の間隔 D を最適値に設定するので、大きなイオン発生量を得ることができる。

[0077] 図 11 は、この実施の形態 1 の変更例を示すブロック図であって、図 6 と対比される図である。図 11 において、この変更例では、風速センサ 15 が風速調整部 52 で置換される。空気清浄機の利用者が風速調整部 52 を使用して風速を設定すると、設定された風速を示す信号が風速調整部 52 からマイクロコンピュータ 78 に出力される。マイクロコンピュータ 16 は、風速調整部 52 の出力信号に応答して、ファン（図示せず）を制御して風速 v を設定するとともに、その風速 v に合わせて駆動部 14 を制御し、間隔 D を最適値に設定する。この変更例でも、実施の形態 1 と同じ効果が得られる。

[0078] [実施の形態 2]

図 12 (a) は、この発明の実施の形態 2 による空気清浄機のイオン発生装置の構成を示す平面図であり、図 12 (b) はその正面図である。図 12 (a) (b) において、このイオン発生装置は、負イオン発生部 11、正イオン発生部 12、レール 13、スペーサ 53、およびストッパ 54 を備える。負イオン発生部 11 はレール 13 の一方端部に固定されている。正イオン発生部 12 は、レール 13 により、レール 13 の長さ方向に移動可能に支持されている。

[0079] この空気清浄機では、イオン発生装置の設置位置の風速 v が固定されている。風速 v が固定されている場合は、針電極 11a, 12a の間隔 D を最適

値に固定すれば、大きなイオン発生量を得ることができる。そこで、このイオン発生装置では、間隔Dを最適値に設定するためのスペーサ53をイオン発生部11, 12の間に設け、スペーサ52および正イオン発生部12をストッパ54によって固定する。

[0080] イオン発生装置の設置位置の風速 v が固定され、かつ風速 v が異なる複数種類の空気清浄機がある場合、それぞれ複数種類の空気清浄機において間隔Dを最適値に設定するための複数種類のスペーサ53を用意しておく。また、複数種類の空気清浄機においてイオン発生部11, 12、レール13、およびストッパ54を共通に使用し、スペーサ53だけを空気清浄機の種類に応じて変える。これにより、複数種類の空気清浄機において部品の共通化を図ることができ、装置の低価格化を図ることができる。

[0081] [実施の形態3]

図13は、この発明の実施の形態3による空気清浄機のイオン発生装置の構成を示す平面図である。図13において、このイオン発生装置は、直方体状の筐体の上面に露出した4本の針電極61～64を含む。針電極61, 63の各々は負イオンを発生し、針電極62, 64の各々は正イオンを発生する。針電極61～64は1本の直線に沿って配置され、針電極61と64、62と63は、それぞれ対を成している。針電極62, 63の間隔D11は、針電極61, 64の間隔D12よりも小さい。針電極61, 62の間隔と針電極62, 63の間隔と針電極63, 64の間隔とは略等しい。イオン発生装置の設置位置の風速 v が大きい場合は内側の2本の針電極62, 63でイオンが生成され、イオン発生装置の設置位置の風速 v が小さい場合は外側の2本の針電極61, 64でイオンが生成される。

[0082] 図14は、このイオン発生装置の構成を示す回路図である。図14において、このイオン発生装置では、針電極61～64の他、誘導電極65～68、ダイオード71～74、電源回路75, 76、電源端子T31、および接地端子T32を備える。電源回路75は図10の電源回路33にスイッチSW1を追加したものであり、電源回路76は電源回路33にスイッチSW2

を追加したものである。

- [0083] 電源端子 T 3 1 および接地端子 T 3 2 には、それぞれ直流電源の正極および負極が接続される。電源端子 T 3 1 には直流電源電圧（たとえば + 1 2 V または + 1 5 V）が印加され、接地端子 T 3 2 は接地される。スイッチ SW 1 は、接地端子 T 3 2 と電源回路 7 5 のダイオード 4 4 のアノードとの間に接続される。スイッチ SW 2 は、接地端子 T 3 2 と電源回路 7 6 のダイオード 4 4 のアノードとの間に接続される。
- [0084] 一方、針電極 6 1 ~ 6 4 の先端は、それぞれ誘導電極 6 5 ~ 6 8 の孔の中心に配置される。誘導電極 6 5 ~ 6 8 は、電氣的に互いに接続されている。電源回路 7 5 のパルストランス 5 1 の 2 次巻線 5 1 b の一方端子は誘導電極 6 5 ~ 6 8 に接続され、その他方端子はダイオード 7 1 のカソードおよびダイオード 7 4 のアノードに接続される。ダイオード 7 1 のアノードは針電極 6 1 に接続され、ダイオード 7 4 のカソードは針電極 6 4 に接続される。
- [0085] 電源回路 7 6 のパルストランス 5 1 の 2 次巻線 5 1 b の一方端子は誘導電極 6 5 ~ 6 8 に接続され、その他方端子はダイオード 7 3 のカソードおよびダイオード 7 2 のアノードに接続される。ダイオード 7 3 のアノードは針電極 6 3 に接続され、ダイオード 7 2 のカソードは針電極 6 2 に接続される。
- [0086] スイッチ SW 1 がオンされると、電源回路 7 5 に直流電源電圧が供給され、電源回路 7 5 のパルストランス 5 1 の 1 次巻線 5 1 a にインパルス電圧が発生する。1 次巻線 5 1 a にインパルス電圧が発生すると、2 次巻線 5 1 b に正および負の高電圧パルスが交互に減衰しながら発生する。正の高電圧パルスはダイオード 7 4 を介して針電極 6 4 に印加され、負の高電圧パルスはダイオード 7 1 を介して針電極 6 1 に印加される。これにより、針電極 6 1 , 6 4 の先端で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。
- [0087] スイッチ SW 2 がオンされると、電源回路 7 6 に直流電源電圧が供給され、電源回路 7 6 のパルストランス 5 1 の 1 次巻線 5 1 a にインパルス電圧が発生する。1 次巻線 5 1 a にインパルス電圧が発生すると、2 次巻線 5 1 b に正および負の高電圧パルスが交互に減衰しながら発生する。正の高電圧パ

ルスはダイオード72を介して針電極62に印加され、負の高電圧パルスはダイオード73を介して針電極63に印加される。これにより、針電極63、62の先端で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。

[0088] 図15に示すように、この空気清浄機は、さらに、風速センサ77およびマイクロコンピュータ78を備える。風速センサ77は、イオン発生装置が配置されている位置の風速 v を検出し、検出値を示す信号を出力する。マイクロコンピュータ78は、風速センサ77の出力信号に基づいて、風速 v が小さい場合は、制御信号CNT1、CNT2をそれぞれ「H」レベルおよび「L」レベルにする。これにより、スイッチSW1、SW2のうちのスイッチSW1のみがオンし、外側の2本の針電極61、64でイオンが発生する。

[0089] また、マイクロコンピュータ78は、風速センサ77の出力信号に基づいて、風速 v が大きい場合は、制御信号CNT1、CNT2をそれぞれ「L」レベルおよび「H」レベルにする。これにより、スイッチSW1、SW2のうちのスイッチSW2のみがオンし、内側の2本の針電極62、63でイオンが発生する。

[0090] この実施の形態3では、イオン発生装置の設置位置の風速 v に応じて、針電極の間隔 D を最適値に設定するので、大きなイオン発生量を得ることができる。

[0091] なお、この実施の形態3では、風速 v が大きい場合は、内側の2本の針電極62、63を放電させたが、全部の針電極61～64を放電させてもよい。この場合、マイクロコンピュータ78は、風速センサ77の出力信号に基づいて、風速 v が大きい場合は、制御信号CNT1、CNT2とともに「H」レベルにする。これにより、スイッチSW1、SW2がともにオンし、全部の針電極61～64でイオンが発生し、より大きなイオン発生量を得ることができる。

[0092] 図16は、この実施の形態3の変更例を示すブロック図であって、図15と対比される図である。図16において、この変更例では、風速センサ77

が風速切換部 79 で置換される。空気清浄機の使用者が風速切換部 79 を使用して風速を「強」または「弱」に切換えると、「強」または「弱」を示す信号が風速切換部 79 からマイクロコンピュータ 78 に出力される。マイクロコンピュータ 78 は、風速切換部 79 の出力信号に応答して、ファン（図示せず）を制御して風速を「強」または「弱」に切換えるとともに、その風速に合わせて制御信号 CNT 1, CNT 2 を生成し、間隔 D を最適値に設定する。この変更例でも、実施の形態 3 と同じ効果が得られる。

[0093] [実施の形態 4]

図 17 は、実施の形態 1 ～ 3 のいずれかに示したイオン発生装置を備えた空気清浄機 80 の構成を概略的に示す斜視図である。また図 18 は、図 17 に示す空気清浄機 80 にイオン発生装置を配置した様子を示す空気清浄機 80 の分解図である。

[0094] 図 17 および図 18 において、空気清浄機 80 は、前面パネル 81 と本体 82 とを備える。本体 82 の後方上部には吹き出し口 83 が設けられており、この吹き出し口 83 からイオンを含む清浄な空気が室内に供給される。本体 82 の中心には空気取り入れ口 84 が形成されている。この空気取り入れ口 84 から取り込まれた空気が、図示しないフィルターを通過することで清浄化される。清浄化された空気は、ファン用ケーシング 85 を通じて、吹き出し口 83 から外部へ供給される。

[0095] 清浄化された空気の通過経路を形成するファン用ケーシング 85 の一部に、実施の形態 1 ～ 3 のいずれかで示したイオン発生装置 86 が取り付けられている。イオン発生装置 86 は、2 本の針電極で発生したイオンを上記の空気流に放出できるように配置されている。イオン発生装置 86 の配置の例として、空気の通過経路内であって、吹き出し口 83 に比較的近い位置 P 1、比較的遠い位置 P 2 などの位置が考えられる。このようにイオン発生装置 86 に送風を通過させることにより、吹き出し口 83 から清浄な空気とともに外部にイオンを供給するイオン発生機能を空気清浄機 80 に持たせることが可能になる。

[0096] なお、本実施の形態のイオン発生装置は、空気清浄機 80 以外に、イオンジェネレータ（イオン発生装置付きサーキュレータ）、空気調和機（エアコンディショナー）、冷蔵機器、掃除機、加湿機、除湿機、洗濯乾燥機、洗濯機、電気ファンヒータなどにも搭載可能であり、イオンを気流に乗せて送るための送風部を有するものであればどのような電気機器にも搭載可能である。

[0097] 今回開示された実施の形態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。本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

[0098] 1 負イオン発生装置、1a, 2a, 11a, 12a, 61~64, 98, 99 針電極、2 正イオン発生装置、3 イオンカウンタ、4 ダクト、11 負イオン発生部、12 正イオン発生部、13 レール、14 駆動部、15, 77 風速センサ、16, 78 マイクロコンピュータ、20, 30 基板、21, 31, 65~68, 92 誘導電極、22, 32, 40, 44, 48, 71~74 ダイオード、23, 93 平板部、24, 94, 95 貫通孔、25 屈曲部、26 脚部、27, 96 支持部、28, 97 基板挿入部、EL 電極、T1, T2, T11, T12 端子、T21, T31 電源端子、T22, T32 接地端子、33, 34, 75, 76 電源回路、41~43, 45 抵抗素子、46 NPNバイポーラトランジスタ、47, 51 パルストランス、47a, 51a 1次巻線、47b ベース巻線、47c, 51b 2次巻線、49 コンデンサ、50 2端子サイリスタ、52 風速調整部、53 スペーサ、54 ストップ、79 風速切換部、80 空気清浄機、81 前面パネル、82 本体、83 吹き出し口、84 空気取り入れ口、85 ファン用ケーシング、86 イオン発生装置。

請求の範囲

- [請求項1] 正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生方法であって、
正イオンを発生する第1のイオン発生部（12）と、
負イオンを発生する第2のイオン発生部（11）とを設け、
前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の間隔を調整してイオン発生量を調整する、イオン発生方法。
- [請求項2] 前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の設置位置の風速に応じて、前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の間隔を調整する、請求の範囲第1項に記載のイオン発生方法。
- [請求項3] 正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生装置であって、
正イオンを発生する第1のイオン発生部（12）と、
負イオンを発生する第2のイオン発生部（11）と、
前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の間隔を調整してイオン発生量を調整する第1の調整部（14）とを備える、イオン発生装置。
- [請求項4] 前記第1の調整部（14）は、前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の設置位置の風速に応じて、前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の間隔を調整する、請求の範囲第3項に記載のイオン発生装置。
- [請求項5] さらに、前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の設置位置の風速を検出する検出部（15）を備え、
前記第1の調整部（14）は、前記検出部（15）の検出結果に基づいて前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の間隔を調整する、請求の範囲第4項に記載のイオン発生装置。
- [請求項6] さらに、前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の設置位置の風速を調整する第2の調整部（52）を備え、
前記第1の調整部（14）は、前記第2の調整部（52）から出力される前記風速を示す信号に応答して、前記第1および第2のイオン

発生部（１２，１１）の間隔を調整する、請求の範囲第４項に記載のイオン発生装置。

[請求項7]

前記第１のイオン発生部（１２）は、
第１の孔を有する第１の誘電電極（３１）と、
その先端が前記第１の孔の中央部に配置された第１の針電極（１２
a）と、
前記第１の針電極（１２a）と前記第１の誘導電極（３１）との間
に正電圧を印加する第１の電源回路（３２，３４）とを含み、
前記第２のイオン発生部（１１）は、
第２の孔を有する第２の誘電電極（２１）と、
その先端が前記第２の孔の中央部に配置された第２の針電極（１１
a）と、
前記第２の針電極（１１a）と前記第２の誘導電極（２１）との間
に負電圧を印加する第２の電源回路（２２，３３）とを含み、
前記第１および第２のイオン発生部（１２，１１）の間隔は、前記
第１および第２の針電極（１２a，１１a）の間隔である、請求の範
囲第３項に記載のイオン発生装置。

[請求項8]

請求の範囲第３項に記載のイオン発生装置と、
前記イオン発生装置で発生した正イオンおよび負イオンを送出する
ための送風部とを備える、電気機器。

[請求項9]

正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生装置であって、
正イオンを発生する第１のイオン発生部（１２）と、
負イオンを発生する第２のイオン発生部（１１）とを備え、
前記第１および第２のイオン発生部（１２，１１）の間隔が調整可
能になっている、イオン発生装置。

[請求項10]

前記第１および第２のイオン発生部（１２，１１）の間隔は、前記
第１および第２のイオン発生部（１２，１１）の設置位置の風速に応
じて所定値に設定されている、請求の範囲第９項に記載のイオン発生

装置。

[請求項11]

前記第1のイオン発生部(12)は、
第1の孔を有する第1の誘電電極(31)と、
その先端が前記第1の孔の中央部に配置された第1の針電極(12a)と、
前記第1の針電極(12a)と前記第1の誘導電極(31)との間に正電圧を印加する第1の電源回路(32, 34)とを含み、
前記第2のイオン発生部(11)は、
第2の孔を有する第2の誘電電極(21)と、
その先端が前記第2の孔の中央部に配置された第2の針電極(11a)と、
前記第2の針電極(11a)と前記第2の誘導電極(21)との間に負電圧を印加する第2の電源回路(22, 33)とを含み、
前記第1および第2のイオン発生部(12, 11)の間隔は、前記第1および第2の針電極(12a, 11a)の間隔である、請求の範囲第9項に記載のイオン発生装置。

[請求項12]

請求の範囲第9項に記載のイオン発生装置と、
前記イオン発生装置で発生した正イオンおよび負イオンを送出するための送風部とを備える、電気機器。

[請求項13]

正イオンおよび負イオンを発生するイオン発生装置であって、
正イオンを発生する第1のイオン発生部(62または64)と負イオンを発生する第2のイオン発生部(61または63)とを複数組備え、
各組の第1および第2のイオン発生部(62, 63)の間隔は他の組の第1および第2のイオン発生部(64, 61)の間隔と異なり、
さらに、前記第1および第2のイオン発生部(61~64)の設置位置の風速に基づいて、前記複数組の第1および第2のイオン発生部(62, 63; 64, 61)のうちのいずれか1または2以上の組の

第 1 および第 2 のイオン発生部を選択し、選択した各組の第 1 および第 2 のイオン発生部を活性化させる制御部（78）を備える、イオン発生装置。

[請求項14] さらに、前記第 1 および第 2 のイオン発生部（61～64）の設置位置の風速を検出する検出部（77）を備え、

前記制御部（78）は、前記検出部（77）の検出結果に基づいて、前記複数组の第 1 および第 2 のイオン発生部（62, 63 ; 64, 61）のうちのいずれか 1 または 2 以上の組の第 1 および第 2 のイオン発生部を選択する、請求の範囲第 13 項に記載のイオン発生装置。

[請求項15] さらに、前記第 1 および第 2 のイオン発生部（61～64）の設置位置の風速を複数段階で切替える切替部（79）を備え、

前記制御部（78）は、前記切替部（79）から出力される前記風速の段階を示す信号に応答して、前記複数组の第 1 および第 2 のイオン発生部（62, 63 ; 64, 61）のうちのいずれか 1 または 2 以上の組の第 1 および第 2 のイオン発生部を選択する、請求の範囲第 13 項に記載のイオン発生装置。

[請求項16] 前記複数组の第 1 および第 2 のイオン発生部（62, 63 ; 64, 61）は 1 本の直線に沿って配置され、

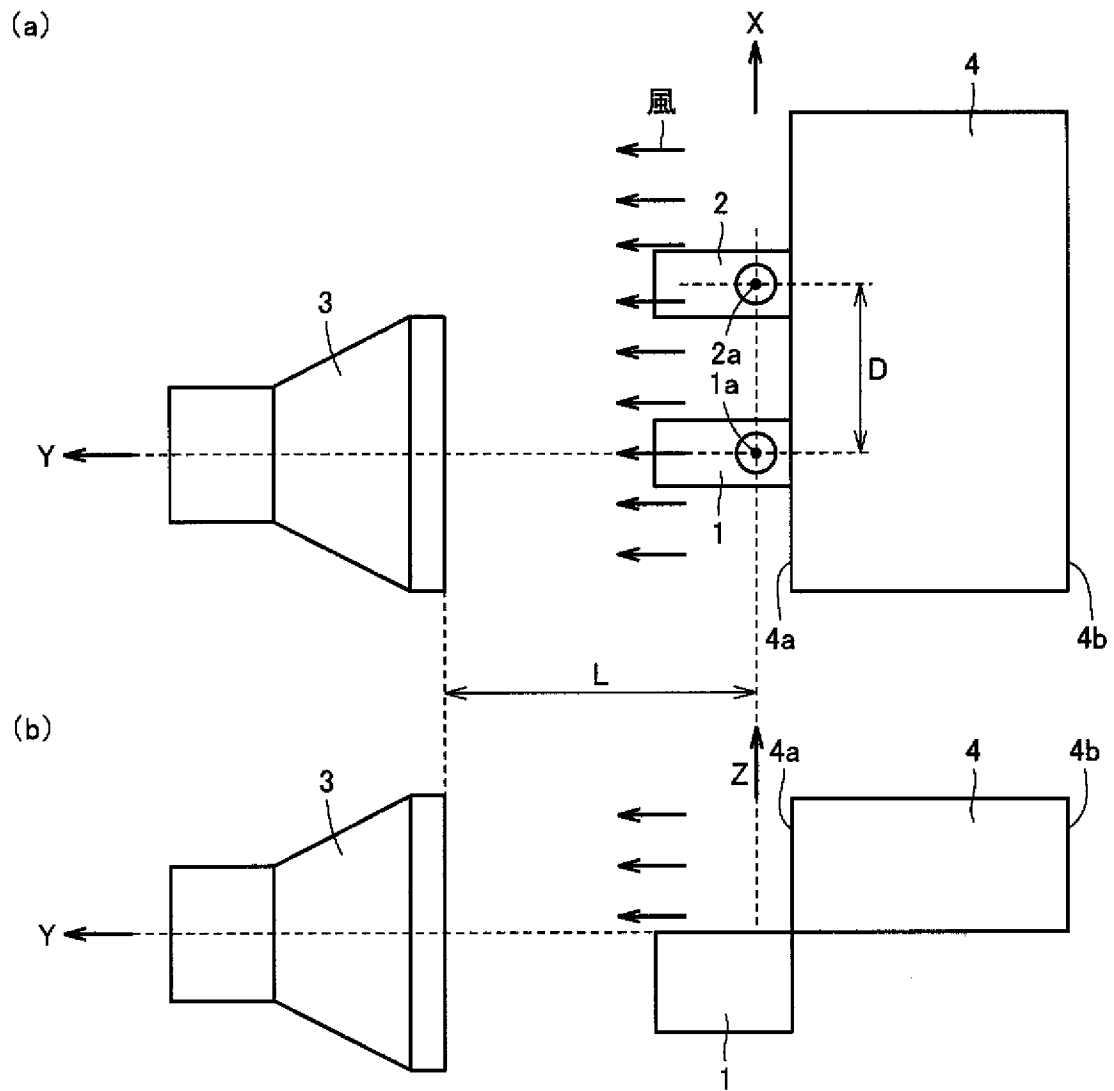
各組の第 1 および第 2 のイオン発生部（62, 63）は、その組よりも間隔が大きな組の第 1 および第 2 のイオン発生部（64, 61）の間に配置されている、請求の範囲第 13 項に記載のイオン発生装置。

[請求項17] 前記第 1 および第 2 のイオン発生部は交互に配置されて各第 1 のイオン発生部（62 または 64）の隣に前記第 2 のイオン発生部（61 または 63）が配置され、

各隣接する第 1 および第 2 のイオン発生部（62, 61）の間隔は、他の隣接する第 1 および第 2 のイオン発生部（64, 63）の間隔と略等しい、請求の範囲第 16 項に記載のイオン発生装置。

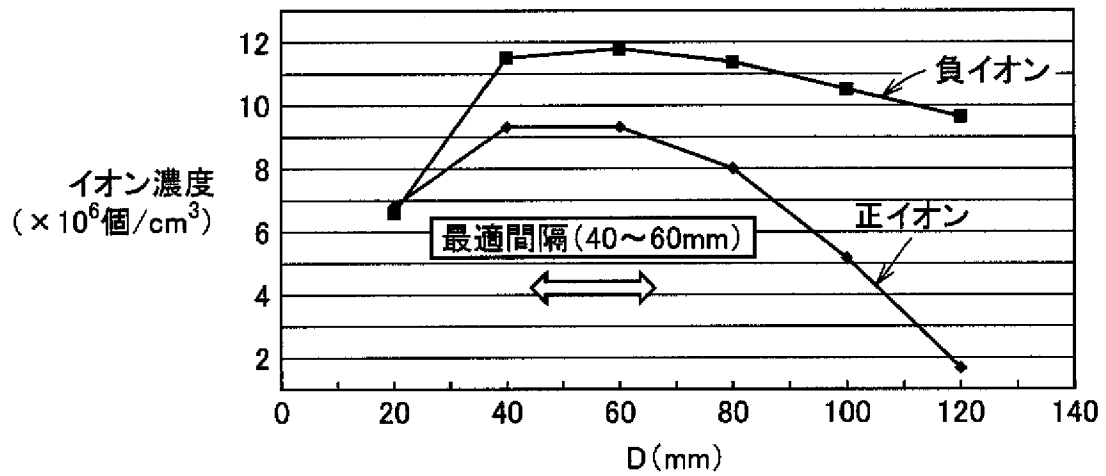
- [請求項18] 前記第1のイオン発生部（12）は、
第1の孔を有する第1の誘電電極（31）と、
その先端が前記第1の孔の中央部に配置された第1の針電極（12a）と、
前記第1の針電極（12a）と前記第1の誘導電極（31）との間に正電圧を印加する第1の電源回路（32，34）とを含み、
前記第2のイオン発生部（11）は、
第2の孔を有する第2の誘電電極（21）と、
その先端が前記第2の孔の中央部に配置された第2の針電極（11a）と、
前記第2の針電極（11a）と前記第2の誘導電極（21）との間に負電圧を印加する第2の電源回路（22，33）とを含み、
前記第1および第2のイオン発生部（12，11）の間隔は、前記第1および第2の針電極（12a，11a）の間隔である、請求の範囲第13項に記載のイオン発生装置。
- [請求項19] 請求の範囲第13項に記載のイオン発生装置と、
前記イオン発生装置で発生した正イオンおよび負イオンを送出するための送風部とを備える、電気機器。

[図1]

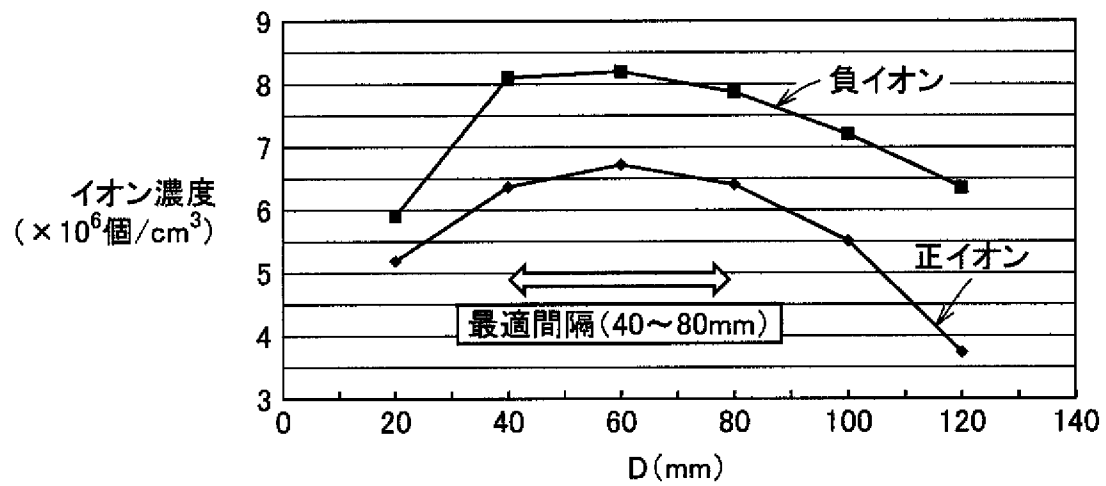


[図2]

(a) 風速8m/秒

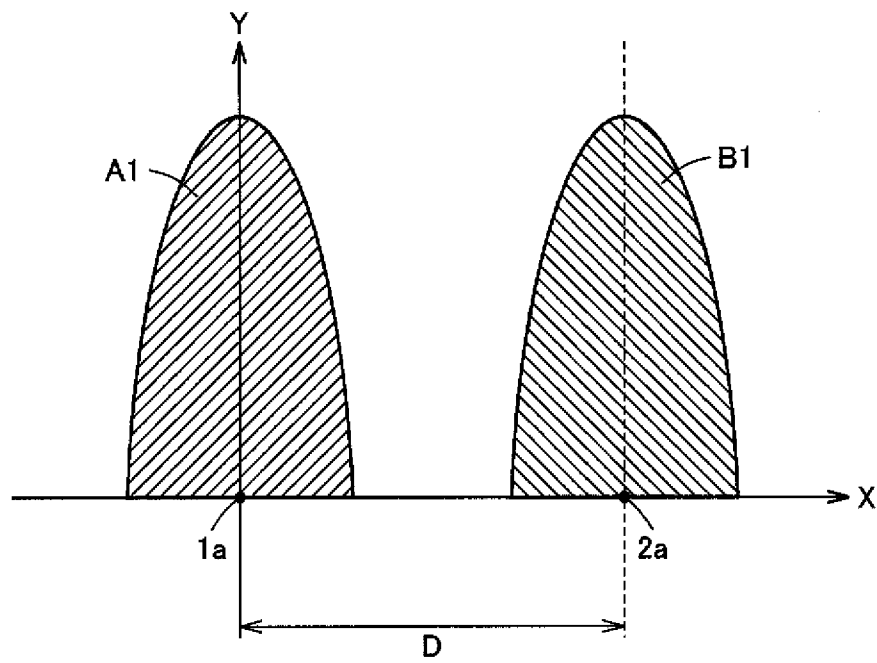


(b) 風速5m/秒

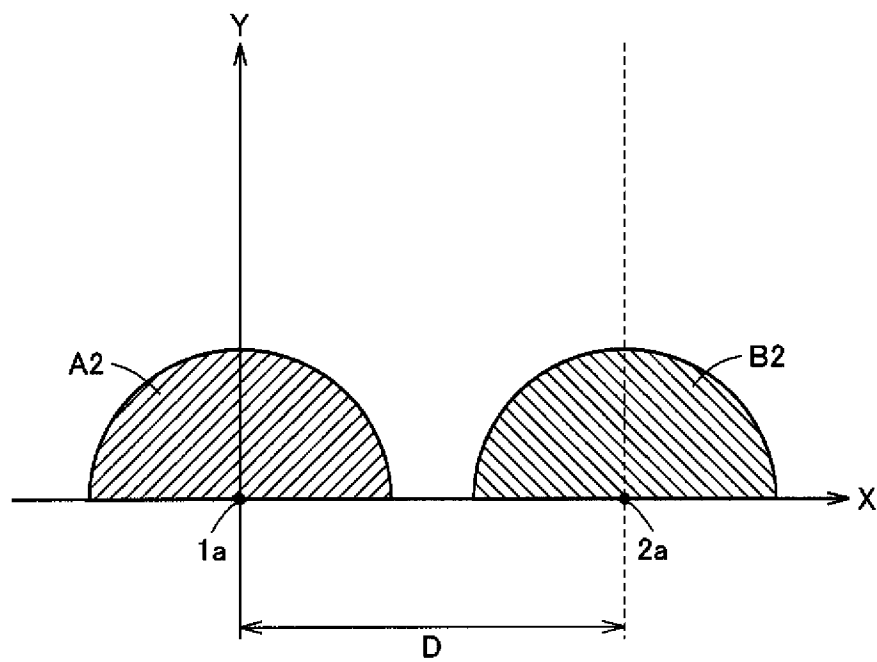


[図3]

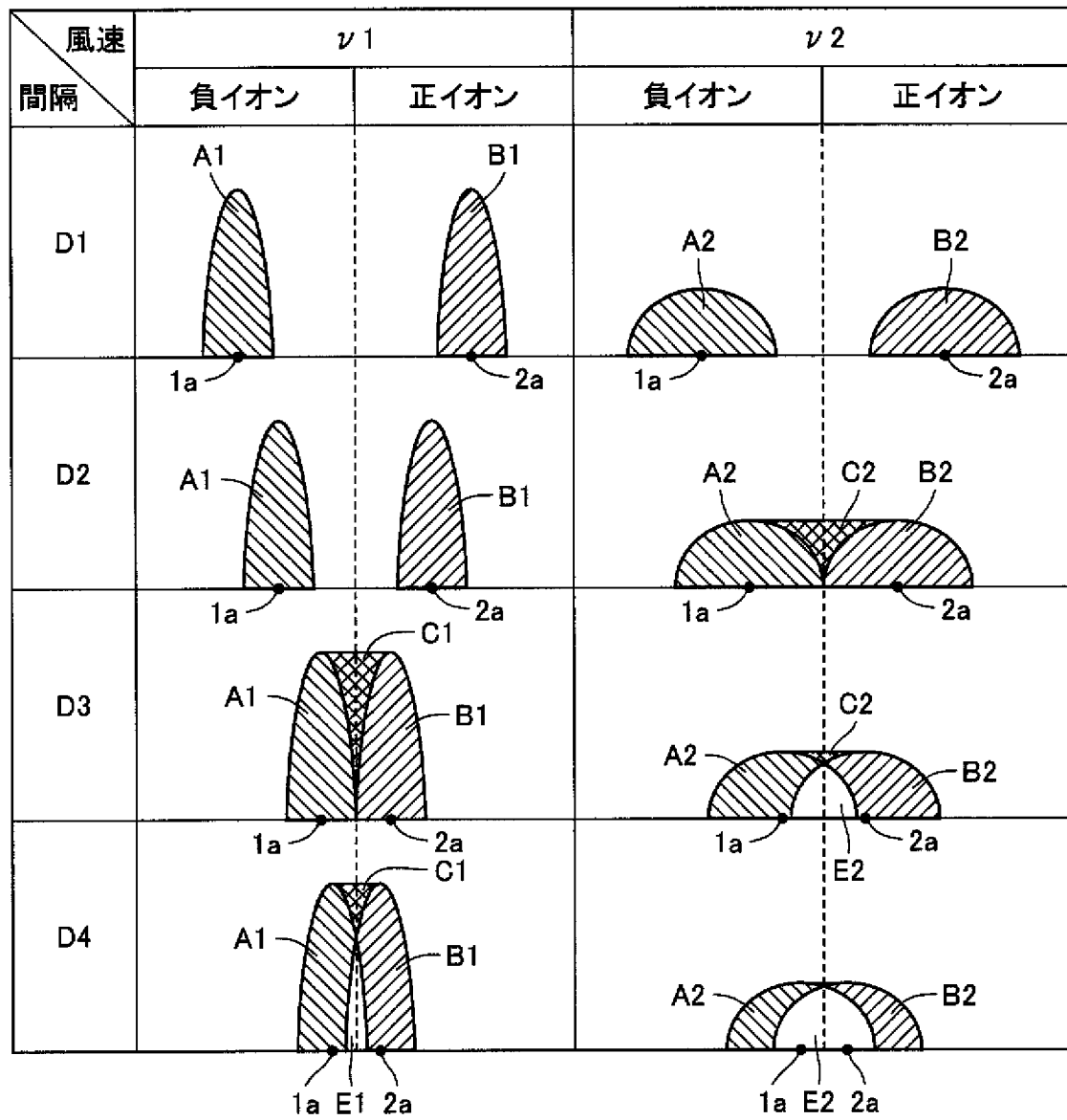
(a) 風速が大きい場合



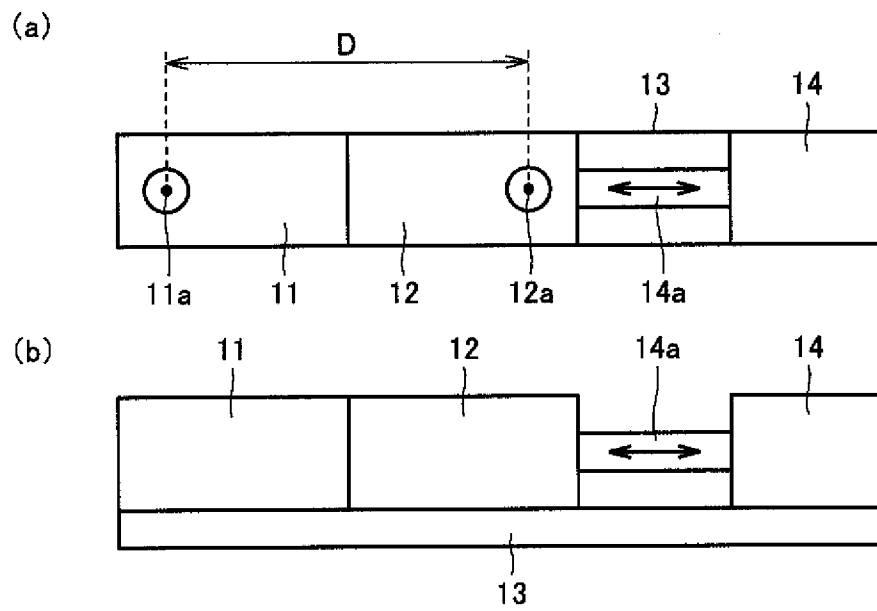
(b) 風速が小さい場合



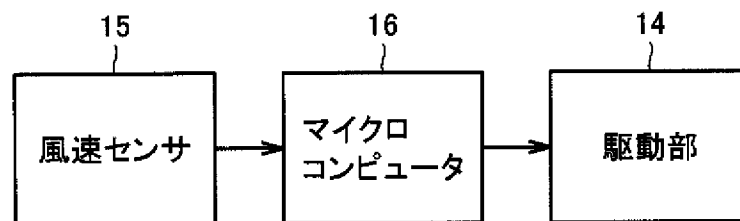
[図4]



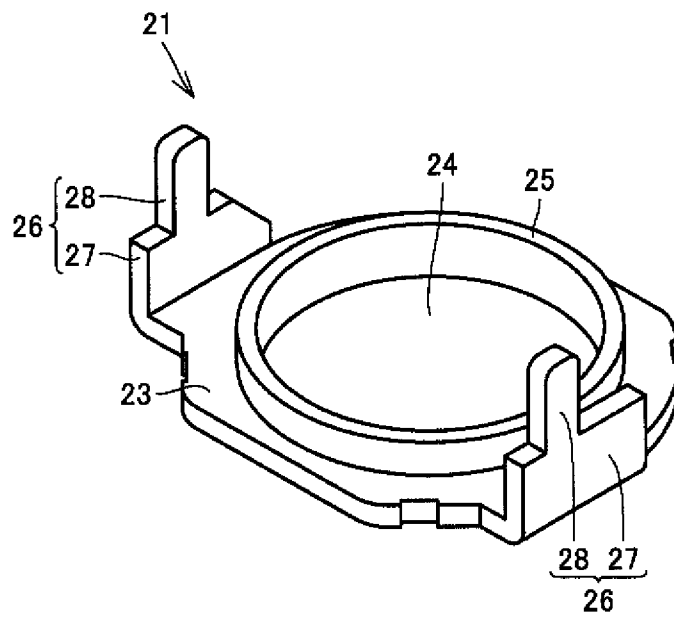
[図5]



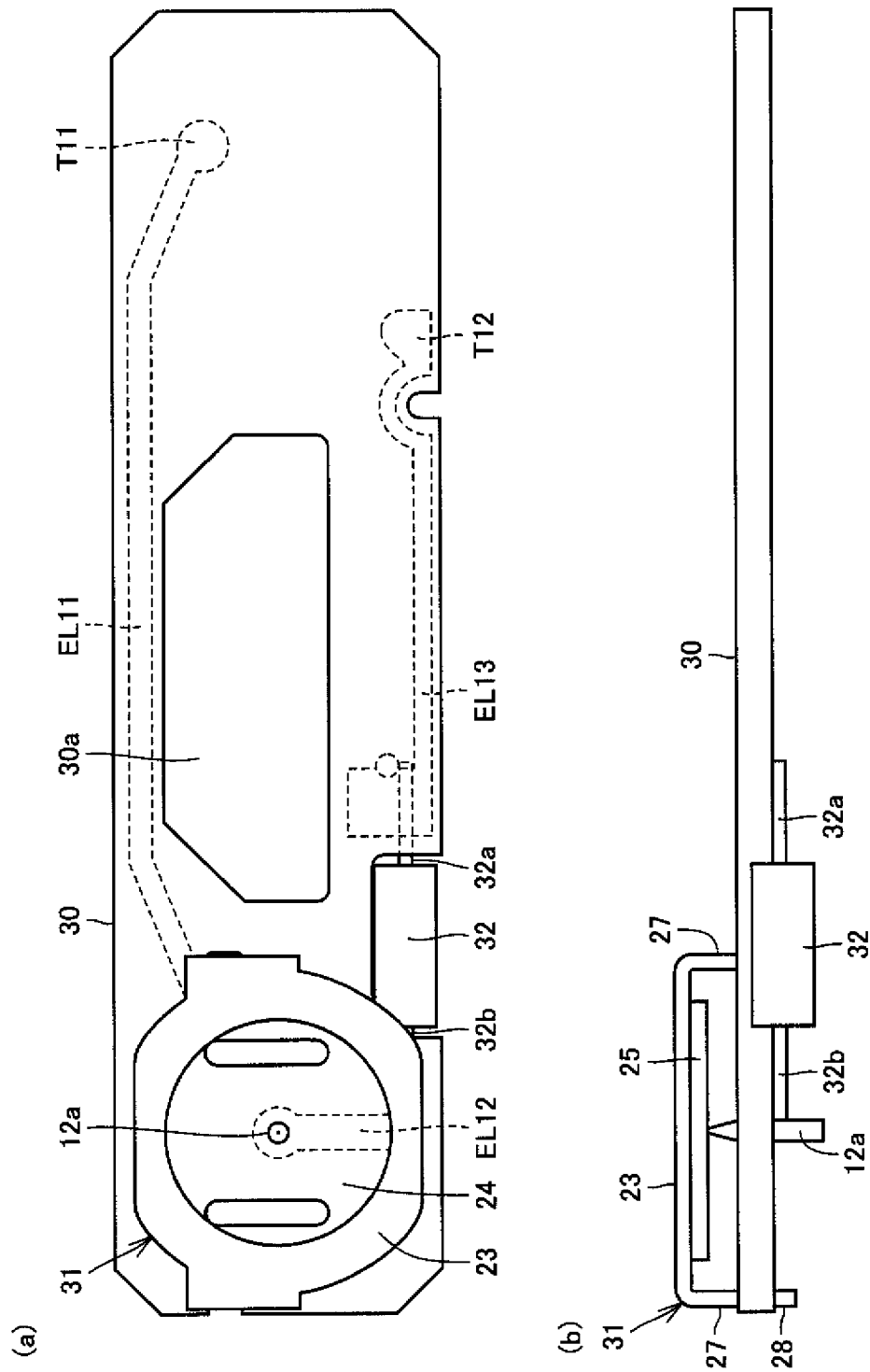
[図6]



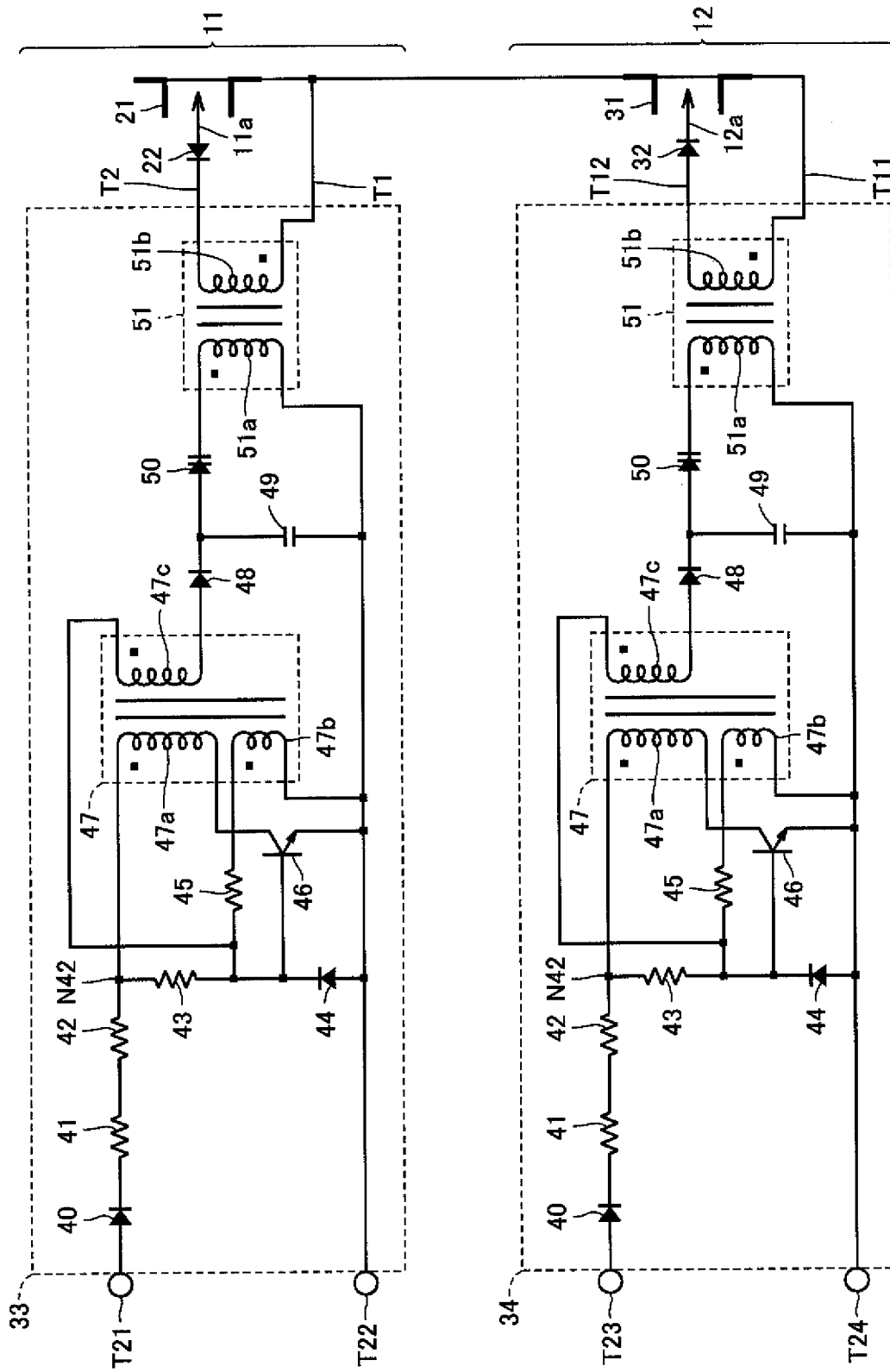
[図8]



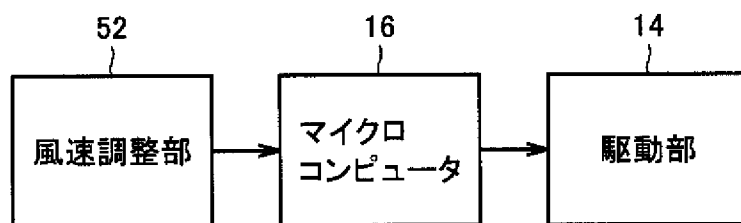
[図9]



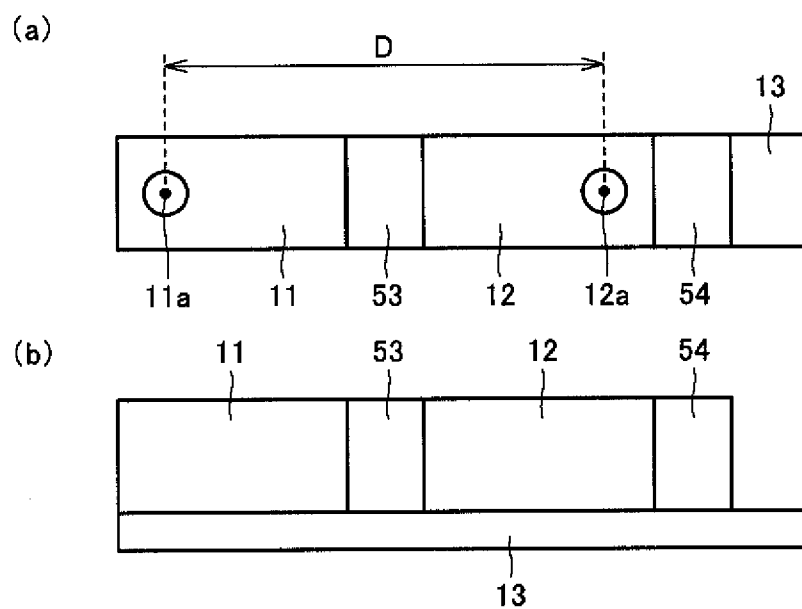
[図10]



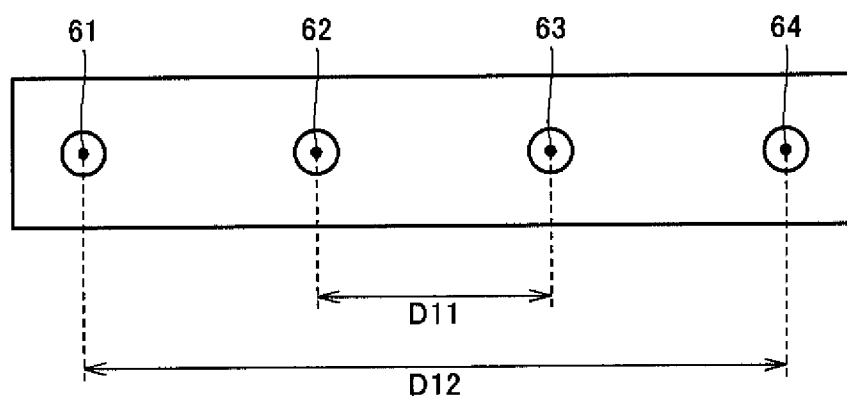
[図11]



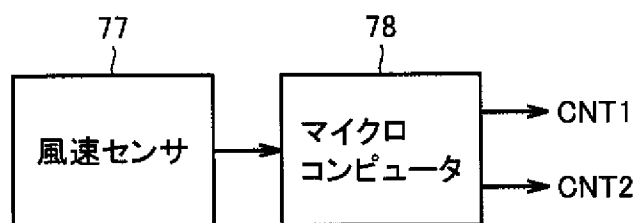
[図12]



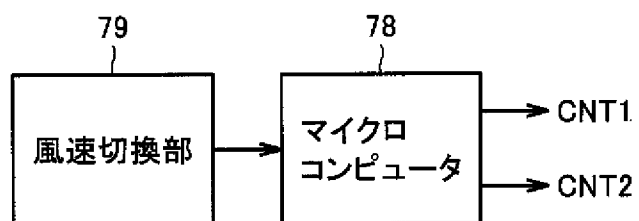
[図13]



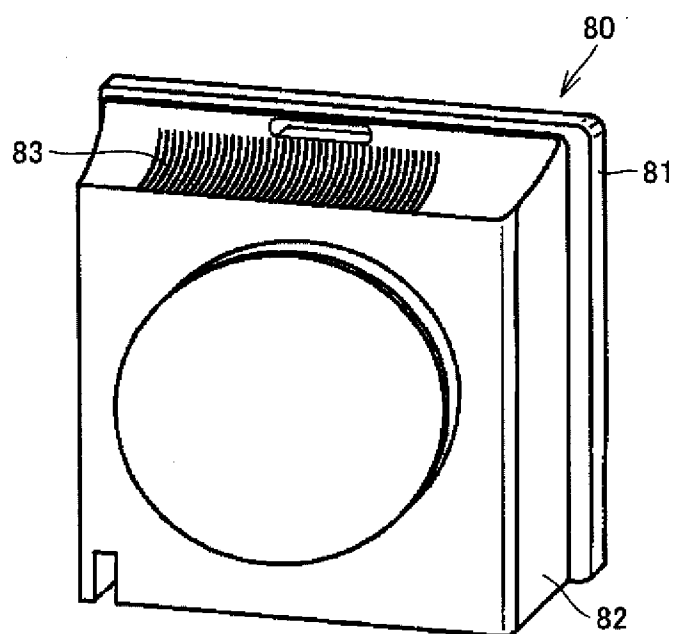
[図15]



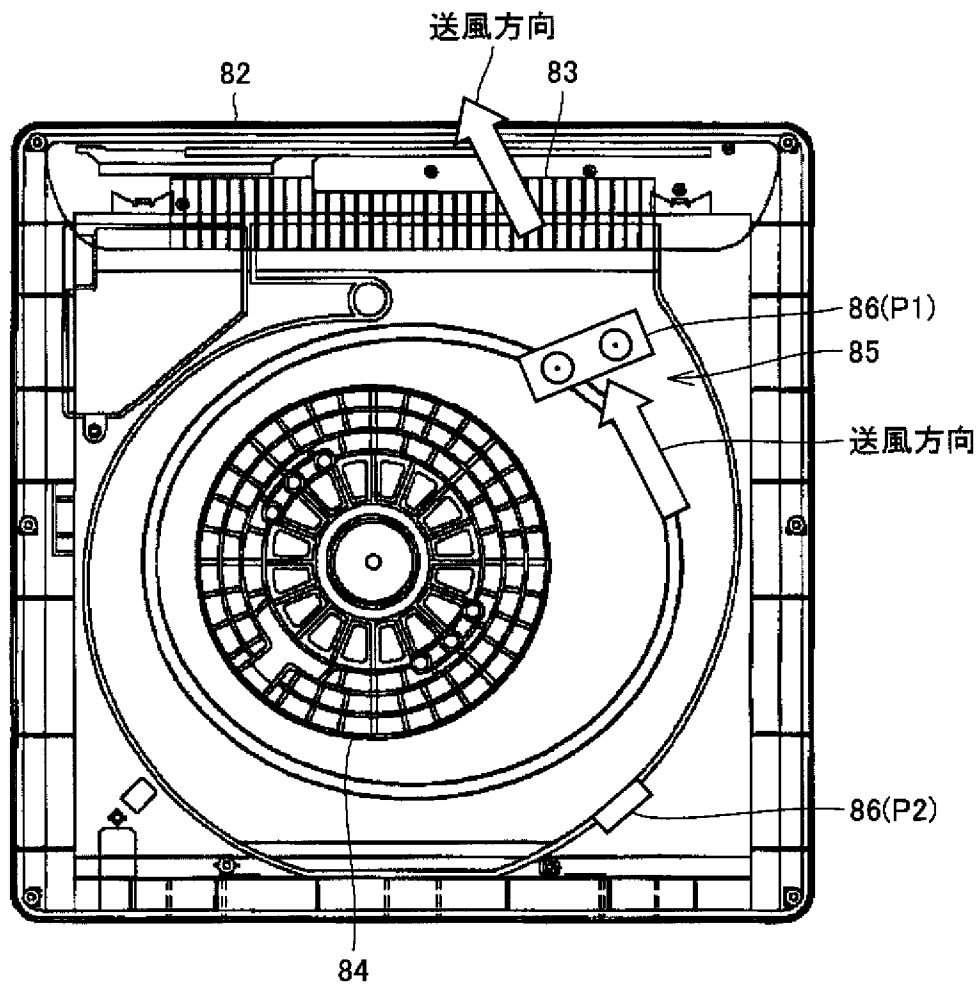
[図16]



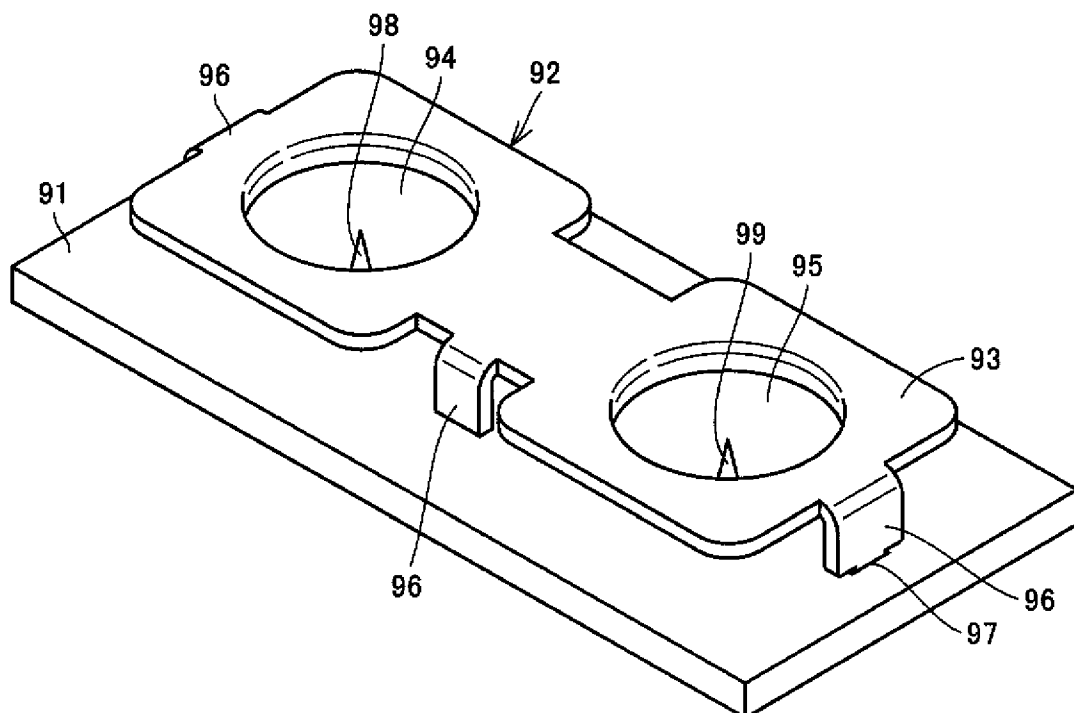
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01T23/00 (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, 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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 A	JP 2007-258073 A (Sharp Corp.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraphs [0023] to [0029], [0041] to [0050]; fig. 3, 5 (Family: none)	1, 3, 8, 9, 12, 7, 11 2, 4-6, 10, 13-19
Y	JP 2008-210817 A (Sharp Corp.), 11 September 2008 (11.09.2008), entire text; all drawings (Family: none)	7, 11
Y	JP 2007-305417 A (Sharp Corp.), 22 November 2007 (22.11.2007), entire text; all drawings (Family: none)	7, 11

☐ 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
29 July, 2010 (29.07.10)

Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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, 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, 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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 Y A	JP 2007-258073 A（シャープ株式会社）2007. 10. 04, 【0 0 2 3】 －【0 0 2 9】, 【0 0 4 1】－【0 0 5 0】, 【図 3】, 【図 5】（フ ァミリーなし）	1, 3, 8, 9, 12, 7, 11 2, 4-6, 10, 13- 19
Y	JP 2008-210817 A（シャープ株式会社）2008. 09. 11, 全文, 全図（フ ァミリーなし）	7, 11

☒ 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

2 9 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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

3 X

9 1 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 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	JP 2007-305417 A (シャープ株式会社) 2007. 11. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7, 11