

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月15日 (15.11.2007)

PCT

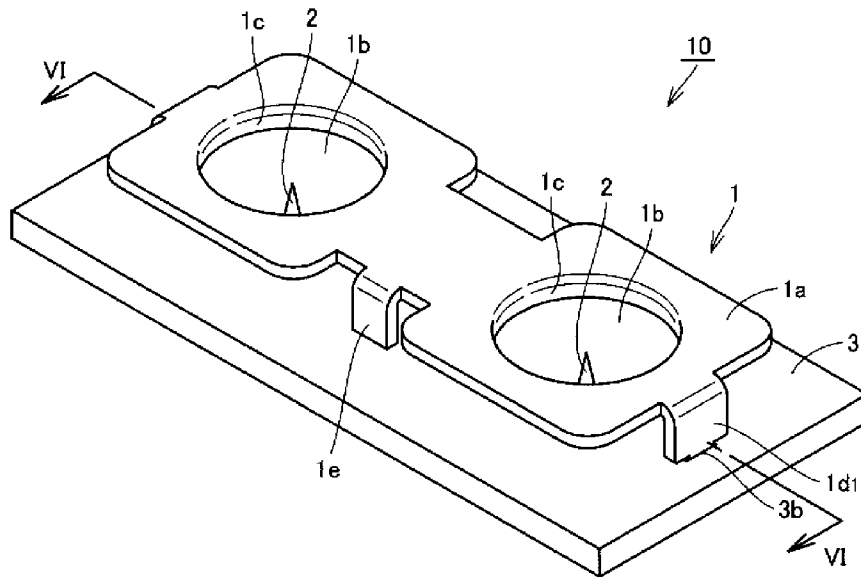
(10) 国際公開番号
WO 2007/129633 A1

- (51) 国際特許分類:
H01T 19/04 (2006.01) H01T 23/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/059295
- (22) 国際出願日: 2007年5月1日 (01.05.2007)
- (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2006-129795 2006年5月9日 (09.05.2006) 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番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): 世古口 美徳 (SEKOGUCHI, Yoshinori). 岩下 安広 (IWASHITA, Yasuhiro).
- (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2階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[続葉有]

(54) Title: INDUCTION ELECTRODE, ION GENERATING ELEMENT, ION GENERATING APPARATUS AND ELECTRICAL APPARATUS

(54) 発明の名称: 誘導電極、イオン発生素子、イオン発生装置および電気機器



(57) Abstract: An ion generating element (10) is provided with an induction electrode (1) and a plurality of discharge electrodes (2). The induction electrode (1) is made of one metal plate. The circumference portion of the through hole (1b) is bent, and the thickness (T1) of a wall portion of the through hole (1b) is larger than the plate thickness (T2) of a top plate portion (1a). A needle-like tip of the discharge electrode (2) is positioned within the range of the thickness (T1) of the through hole (1b). Thus, the induction electrode, the ion generating element, an ion generating apparatus and an electrical apparatus having a thinned structure with reduced ion generating quantity variance, which is caused by variance of positional relationship between the tip of the discharge electrode and the induction electrode, are provided.

(57) 要約: イオン発生素子 (10) は、誘導電極 (1) と、複数の放電電極 (2) とを有している。誘導電極 (1) は一体の金属板からなる。貫通孔 (1b) の周縁

[続葉有]

WO 2007/129633 A1



SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

部分が屈曲されて貫通孔(1b)の壁部の厚み(T1)が天板部(1a)の板厚(T2)よりも厚い。放電電極(2)の針状の先端はその貫通孔(1b)の厚み(T1)の範囲内に位置している。これにより、薄型化を実現できる構造であり、かつ放電電極の先端と誘導電極の位置関係のバラツキにより生じるイオン発生量のバラツキを低減することが可能な誘導電極、イオン発生素子、イオン発生装置および電気機器を得ることができる。

明 細 書

誘導電極、イオン発生素子、イオン発生装置および電気機器

技術分野

[0001] 本発明は、誘導電極、イオン発生素子、イオン発生装置および電気機器に関し、特に、針状の放電電極と組み合わせられる板状の誘導電極、それを用いたイオン発生素子、イオン発生装置および電気機器に関するものである。

背景技術

[0002] 放電電極としての針電極と誘導電極としての板電極とを組合せ、その放電電極と誘導電極との間に高電圧を印加すると、針電極の先鋭部近傍の空気が絶縁破壊を起こし、部分的な放電が生じることは一般に知られており、この現象はコロナ放電と呼ばれている。

[0003] このコロナ放電現象を利用したイオン発生素子の実現されている。イオン発生素子として負イオンを発生させる電極構成の一例が特開平10-199653号公報(特許文献1)に開示されている。この特開平10-199653号公報(特許文献1)には、負の高電圧を印加する針状電極を備えた放電電極と、その放電電極に対向して設けられ接地または正の高電圧を印加する穴あき平板電極と、その穴あき平板電極に取り付けられた円筒電極とを有する電極構成が記載されている。

[0004] また、針状電極を用いた電極構成は登録実用新案第3028457号公報(特許文献2)にも開示されている。この登録実用新案第3028457号公報(特許文献2)には、針状のコロナ発生電極と、円筒状の第1の対向電極と、第1の対向電極内に立設した第2の対向電極とを有し、かつ針状のコロナ発生電極の先端部が円筒状の第1の対向電極の一端開口内に挿入された電極構成が記載されている。この電極構成においては、針状のコロナ発生電極と円筒状の対向電極との間に高電圧が印加されることにより、針状電極の先端近傍でコロナ放電が生じる。

特許文献1:特開平10-199653号公報

特許文献2:登録実用新案第3028457号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 登録実用新案第3028457号公報(特許文献2)の電極構成のように誘導電極を円筒状にすると、放電電極としての針状のコロナ発生電極が複数になったとき、円筒状の誘導電極もコロナ発生電極と同じ個数だけ必要となる。また複数個の円筒状の誘導電極を同電位にするためには、複数個の円筒状の誘導電極同士を電氣的に接続する手段が必要となる。また誘導電極が円筒状であるため、この電極構成はイオン発生素子を数mmレベルとする薄型化には不向きであると考えられる。
- [0006] 一方、特開平10-199653号公報(特許文献1)のように穴あき平板を用いれば、放電電極が複数あっても穴の数を放電電極の数と同数に合わせることは容易である。
- [0007] しかしながら、特開平10-199653号公報(特許文献1)の電極構成では、高さ方向(針状電極の長さ方向)における放電電極と穴あき平板電極との位置関係を所定の位置関係にしようとしても、多量に生産すると実際にはその位置関係にバラツキが生じる。特に高さ方向のバラツキはイオン性能のバラツキに大きく関わるため、この高さ方向のバラツキを抑えることが重要である。具体的には、放電電極および穴あき平板電極への印加電圧が一定であれば、針状電極の先端が誘導電極から離れるほど、放電が弱くなり、発生するイオン量も減少してしまう。したがって放電電極の先端と誘導電極との位置関係のバラツキが放電の強さのバラツキにつながり、それが発生するイオン量のバラツキになる。
- [0008] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、イオン発生素子やイオン発生装置の薄型化を実現でき、かつ放電電極の先端と誘導電極との位置関係のバラツキにより生じるイオン発生量のバラツキを低減することが可能な誘導電極、イオン発生素子、イオン発生装置および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

- [0009] 本発明の誘導電極は、放電電極と組み合わせてコロナ放電により正イオンおよび負イオンの少なくともいずれかを生じさせるための誘導電極であって、一体の金属板からなり、かつ放電電極の個数に対応した複数の貫通孔を有し、かつ貫通孔の周縁部分を屈曲させることで貫通孔の壁部の厚みを金属板の板厚よりも厚くしたことを特

徴とするものである。

- [0010] 本発明の誘導電極によれば、誘導電極が一体の金属板からなっているため、その厚みを薄くすることができる。また貫通孔の周縁部分を屈曲させているため、誘導電極を一体の金属板で形成しながらも、貫通孔の壁部の厚みを金属板の板厚よりも厚くすることができる。
- [0011] 本発明のイオン発生素子は、上記の誘導電極と、複数の放電電極とを備えている。複数の放電電極のそれぞれは複数の貫通孔の各々に対応して設けられており、かつ誘導電極の貫通孔の厚みの範囲内に針状の先端が位置している。
- [0012] 本発明のイオン発生素子によれば、貫通孔の厚みの範囲内に針状の先端を位置させることにより、誘導電極と放電電極との最短距離は放電電極の針状の先端と誘導電極の貫通孔の周縁部との距離となる。ここで、貫通孔の周縁部の厚みは金属板の板厚よりも厚くなっているため、放電電極の位置が周縁部の厚み方向に多少ずれても、その針状の先端は貫通孔の厚みの範囲内に留まる。このため、誘導電極と放電電極との最短距離は放電電極の針状の先端と誘導電極の貫通孔の周縁部との距離のまま維持され、位置関係のバラツキにより生じるイオン発生量のバラツキを低減することが可能となる。
- [0013] また貫通孔の壁部の厚みを金属板の板厚よりも厚くするために、金属板とは別個の筒状電極部材を準備する必要がなく、部材点数を減らすことができる。
- [0014] 上記のイオン発生素子において好ましくは、誘導電極と放電電極との双方を支持する基板がさらに備えられている。
- [0015] この基板により、誘導電極と放電電極との双方が互いに位置決めされて支持されるため、誘導電極と放電電極との位置関係のバラツキを抑えることができる。
- [0016] 上記のイオン発生素子において好ましくは、基板は、放電電極を支持するための第1の貫通孔と、誘導電極を支持するための第2の貫通孔とを有している。放電電極は、第1の貫通孔に挿入されて基板を貫通した状態で基板に支持されている。誘導電極は、金属板を屈曲させた基板挿入部を有し、かつ基板挿入部が第2の貫通孔に挿入されて基板を貫通した状態で基板に支持されている。
- [0017] このようにして放電電極と誘導電極とが基板に支持されるとともに、基板の裏面側か

ら突き出た放電電極の端部および誘導電極の基板挿入部の各々に電気回路などを電氣的に接続することが可能となる。

[0018] 上記のイオン発生素子において好ましくは、誘導電極は、金属板を屈曲させた基板支持部を有している。誘導電極が基板に支持された状態で、基板支持部の端部が基板の表面に当接している。

[0019] このように基板支持部の端部を基板の表面に当接させることにより、誘導電極を基板に対して位置決めできるため、誘導電極と放電電極との位置関係のバラツキをさらに抑えることができる。

[0020] また基板支持部の端部を基板に貫通させずに表面に当接させるだけとしたことにより、放電電極との絶縁距離を確保することが容易となる。

[0021] 上記のイオン発生素子において好ましくは、複数の放電電極は、正イオンを発生させる放電電極と、負イオンを発生させる放電電極とを有している。

[0022] 正イオンおよび負イオンの両極性のイオンを放出して、空気中の正イオンである H^+ (H_2O)_m (mは任意の自然数)と、負イオンである O_2^- (H_2O)_n (nは任意の自然数)とを略同等量発生させることにより、両イオンが空気中を浮遊するカビ菌やウィルスの周りを取り囲み、その際に生成される活性種の水酸化ラジカル($\cdot OH$)の作用により、浮遊カビ菌などを除去することが可能となる。

[0023] 本発明のイオン発生装置は、上記のイオン発生素子と、入力電圧を昇圧して誘導電極および放電電極に高電圧を印加するための高電圧発生回路部と、入力電圧を受けて高電圧発生回路部を駆動させる駆動回路部とを備えている。

[0024] 本発明のイオン発生装置によれば、高電圧発生回路部が駆動回路部により駆動制御されることで誘導電極および放電電極に高電圧を印加するため、上記のイオン発生素子においてコロナ放電を生じさせてイオンを発生させることができる。

[0025] 本発明の電気機器は、上記のイオン発生装置と、そのイオン発生装置で生じた正イオンおよび負イオンの少なくともいずれかを気流に乗せて送るための送風部とを備えている。

[0026] 本発明の電気機器によれば、イオン発生装置で生じたイオンを送風部により気流に乗せて送ることができるため、たとえば空調機器において機外にイオンを放出するこ

とができ、また冷蔵機器において庫内または庫外にイオンを放出することができる。

発明の効果

[0027] 以上説明したように本発明によれば、誘導電極の形状と針状の放電電極の配置とにより、薄型化を実現でき、かつ放電電極の先端と誘導電極の位置関係の厚み方向のバラツキが生じて、放電を安定させ、発生するイオン量を安定させることができる。さらに正負両イオンを発生させることを前提とした薄型かつイオン量を安定させる効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の一実施の形態における誘導電極の構成を概略的に示す斜視図である。
[図2]本発明の一実施の形態における誘導電極の構成を概略的に示す下面図である。
[図3]図2のIII－III線に沿う概略断面図である。
[図4]図1～図3に示す誘導電極を用いたイオン発生素子の構成を概略的に示す分解斜視図である。
[図5]図1～図3に示す誘導電極を用いたイオン発生素子の構成を概略的に示す組立斜視図である。
[図6]図5のVI－VI線に沿う概略断面図である。
[図7]図6のP部を拡大して示す拡大断面図である。
[図8]図4～図7に示すイオン発生素子を用いたイオン発生装置の機能ブロックを示す図である。
[図9]図8に示すイオン発生装置の構成を概略的に示す斜視図である。
[図10]図8および図9に示すイオン発生装置を用いた空気清浄機の構成を概略的に示す斜視図である。
[図11]図10に示す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。

符号の説明

[0029] 1 誘導電極、1a 天板部、1b 貫通孔、1c 屈曲部、1d 基板挿入部、1d₁ 支持

部分、1d₂ 基板挿入部、1e 基板支持部、2 放電電極、3 基板、3a、3b 貫通孔、4 半田、10 イオン発生素子、20 イオン発生装置、21 ケース、21a イオン発生部(孔)、22 電源入力コネクタ、23 駆動回路、24 高電圧発生回路、25 正高電圧生成回路、26 負高電圧生成回路、30 空気清浄機、31 前面パネル、32 本体、33 吹き出し口、34 空気取り入れ口、35 ファン用ケーシング。

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、本発明の実施の形態について図に基づいて説明する。

まず本実施の形態における誘導電極の構成について説明する。

[0031] 図1および図2は、本発明の一実施の形態における誘導電極の構成を概略的に示す斜視図および下面図である。また図3は図2のIII-III線に沿う概略断面図である。

[0032] 図1～図3を参照して、本実施の形態の誘導電極1は、針状の放電電極と組み合わせてコロナ放電により正イオンおよび負イオンの少なくともいずれかを生じさせるためのものである。この誘導電極1は、一体の金属板からなっており、かつ放電電極の個数に対応して天板部1aに設けられた複数の貫通孔1bを有している。この貫通孔1bは、コロナ放電により発生するイオンをイオン発生素子の外部へ放出するための開口部である。

[0033] 本実施の形態では貫通孔1bの個数はたとえば2個であり、貫通孔1bの平面形状はたとえば円形である。貫通孔1bの周縁部分は、たとえば絞り加工などの工法により、金属板を天板部1aに対して屈曲させた屈曲部1cとなっている。この屈曲部1cにより貫通孔1bの周縁の壁部の厚みT1が天板部1aの板厚T2よりも厚くなっている。

[0034] また誘導電極1は、たとえば両端部に、金属板の一部を天板部1aに対して屈曲させた基板挿入部1dを有している。この基板挿入部1dは、幅の広い支持部分1d₁と、幅の狭い挿入部分1d₂とを有している。支持部分1d₁の一方端は天板部1aに繋がっており、他方端は挿入部分1d₂に繋がっている。

[0035] また誘導電極1は、金属板の一部を天板部1aに対して屈曲させた基板支持部1eを有してもよい。この基板支持部1eは、基板挿入部1dの屈曲方向と同じ方向(図3において下側)に屈曲している。基板支持部1eの折り曲げ方向の長さL2は、基板挿入部1dの支持部分1d₁の折り曲げ方向の長さL1と略同一である。

- [0036] なお屈曲部1cは基板挿入部1dおよび基板支持部1eと同じ方向(図3において下側)に折り曲げられていてもよく、また基板挿入部1dおよび基板支持部1eと逆の方向(図3において上側)に折り曲げられていてもよい。また屈曲部1c、基板挿入部1dおよび基板支持部1eは、天板部1aに対してたとえば略直角に屈曲している。
- [0037] 本実施の形態の誘導電極1によれば、誘導電極1が一体の金属板からなっているため、その厚みを薄くすることができる。これにより、薄型化を実現することができる。また貫通孔1bの周縁部分を屈曲部1cのように屈曲させているため、誘導電極1を一体の金属板で形成しながらも、貫通孔1bの壁部の厚みT1を天板部1aの板厚T2よりも厚くすることができる。これにより、放電電極の先端と誘導電極1の位置関係のバラツキにより生じるイオン発生量のバラツキを低減することが可能となる。また貫通孔1bの壁部の厚みT1を金属板の板厚T2よりも厚くするために、金属板とは別個の筒状電極部材を準備する必要がなく、部材点数を減らすこともできる。
- [0038] 次に、上記の誘導電極を用いたイオン発生素子の構成について説明する。
- 図4および図5は、図1～図3に示す誘導電極を用いたイオン発生素子の構成を概略的に示す分解斜視図および組立斜視図である。図6は図5のVI-VI線に沿う概略断面図である。また図7は、図6のP部を拡大して示す拡大断面図である。
- [0039] 図4～図6を参照して、イオン発生素子10は、上記の誘導電極1と、放電電極2と、基板3とを有している。放電電極2は針状の先端を有している。基板3は、放電電極2を挿通させるための貫通孔3aと、基板挿入部1dの挿入部分1d₂を挿通させるための貫通孔3bとを有している。
- [0040] 針状の放電電極2は、貫通孔3aに挿入または圧入されて基板3を貫通した状態で基板3に支持されている。これにより、放電電極2の針状の一方端は基板3の表面側に突き出しており、また基板3の裏面側に突き出した他方端には半田4によりリード線や配線パターンを電氣的に接続することが可能となる。
- [0041] 誘導電極1の挿入部分1d₂は貫通孔3bに挿入されて基板3を貫通した状態で基板3に支持されている。また基板3の裏面側に突き出した挿入部分1d₂の先端には半田4によりリード線や配線パターンを電氣的に接続することが可能である。
- [0042] 誘導電極1が基板3に支持された状態で、支持部分1d₁と挿入部分1d₂との境界に

ある段部が基板3の表面に当接する。これにより誘導電極1の天板部1aは基板3に対して所定の距離を保って支持されている。また誘導電極1の基板支持部1eの先端が基板3の表面に補助的に当接している。つまり、基板挿入部1dと基板支持部1eとにより、誘導電極1は基板3に対してその厚み方向に位置決めすることが可能である。

- [0043] また誘導電極1が基板3に支持された状態で、放電電極2は、その針状の先端が、図2に示すように円形の貫通孔1bの中心Cに位置するように、かつ図7に示すように貫通孔1bの周縁部の厚み(つまり屈曲部1cの屈曲長さ)T1の範囲内に位置するように配置されている。
- [0044] 寸法上の一例として、貫通孔1bの周縁部の厚み(つまり屈曲部1cの屈曲長さ)T1は1mm以上2mm以下程度であり、板状の誘導電極1の板厚T2は0.5mm以上1mm以下程度である。また基板3上面から誘導電極1の表面までの厚みT3は2mm以上4mm以下程度である。これにより、このイオン発生素子10を内部に収容したイオン発生装置20の厚みT4を5mm以上8mm以下程度に薄型化することができる。
- [0045] 針状の放電電極2を基板3に挿入する際、たとえ製造治具を使用したとしても、放電電極2の針状の先端と誘導電極1との距離関係には誤差やバラツキは生じる。そのバラツキ幅を考慮して、誘導電極1の貫通孔1bの周縁部の厚みT1の大きさは決定される。針状の放電電極2を基板3に挿入する際の、放電電極2の針状の先端と誘導電極1の貫通孔1bとの製造上の位置ズレの最大、最小が厚みT1に収まるようにする。これにより、放電電極2の針状の先端を誘導電極1の貫通孔1bの厚みT1の範囲内に位置するように制御することができる。
- [0046] 正イオンまたは負イオンのいずれか一方の極性のイオンを発生させる場合、イオンを発生させる放電電極2の針状の先端位置を誘導電極1の貫通孔1bの中心に合わせ、かつ誘導電極1の貫通孔1bの厚みT1の範囲内に配置することにより、誘導電極1と放電電極2の針状の先端とが空気空間を挟んで対向するようにする。
- [0047] また正イオンと負イオンの両極性のイオンを放出させるためには、正イオンを発生させる放電電極2の針状の先端位置と負イオンを発生させる放電電極2の針状の先端位置との各々を、互いに所定の距離を確保して配置し、かつ誘導電極1の貫通孔1b

の中心に合わせ、かつ誘導電極1の貫通孔1bの厚みT1の範囲内に配置することにより、誘導電極1と放電電極2の針状の先端とが空気空間を挟んで対向するようにする。

[0048] 上記のイオン発生素子10において、板状の誘導電極1と針状の放電電極2とを上記のように所定の距離を確保して配置し、誘導電極1と放電電極2との間に高電圧を印加すると、針状の放電電極2の先端でコロナ放電が生じる。このコロナ放電により正イオンおよび負イオンの少なくともいずれかのイオンが発生し、このイオンが誘導電極1に設けられた貫通孔1bからイオン発生素子10の外部に放出される。さらに送風を加えることで、より効果的にイオンを放出することが可能となる。

[0049] ここで、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は任意の自然数)として表される。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ーイオンであり、 $O_2^-(H_2O)_n$ (nは任意の自然数)として表される。

[0050] 本実施の形態のイオン発生素子10によれば、図7に示すように貫通孔1bの厚みT1の範囲内に放電電極2の針状の先端を位置させることにより、誘導電極1と放電電極2との最短距離は放電電極2の針状の先端と誘導電極1の貫通孔1bの周縁部との距離Sとなる。ここで、貫通孔1bの周縁部の厚みT1は天板部1aの板厚T2よりも厚くなっているため、放電電極2の位置が周縁部の厚み方向(矢印D方向)に多少ずれても、その針状の先端は貫通孔1bの厚みの範囲内に留まる。このため、誘導電極1と放電電極2との最短距離は放電電極2の針状の先端と誘導電極1の貫通孔1bの周縁部との距離Sのまま維持され、放電の強さはさほど変わらず、発生するイオン量のバラツキは小さい。よって、誘導電極1と放電電極2とに厚み方向の位置関係のバラツキが生じて、その位置関係のバラツキにより生じるイオン発生量のバラツキを低減することが可能となる。

[0051] なお仮に放電電極2の針状の先端が貫通孔1bの厚みの範囲を外れた場合には、その針状の先端部と誘導電極1との最短距離が上記の距離Sより大きくなるため、放電が弱くなり、発生するイオン量が減少する。また仮に放電電極2の針状の先端が貫通孔1bの厚みの範囲を外れて貫通孔1bよりも上方に突き出した場合には、放電電

極2の先端がイオン発生素子10の外部に露出し、機械的な変形を受けやすくなる。

[0052] また基板3により、誘導電極1と放電電極2との双方が互いに位置決めされて支持されるため、誘導電極1と放電電極2との位置関係のバラツキを抑えることができる。

[0053] また放電電極2および基板挿入部1d₂の各々が基板3を貫通して基板3に支持されている。このようにして誘導電極1と放電電極2とが基板3に支持されるとともに、基板3の裏面側から突き出た放電電極2の端部および誘導電極1の基板挿入部1d₂の各々に電気回路などを電氣的に接続することが可能となる。

[0054] また基板支持部1eの端部を基板3の表面に当接させることにより、誘導電極1を基板3に対して位置決めできるため、誘導電極1と放電電極2との位置関係のバラツキをさらに抑えることができる。また基板支持部1eの端部を基板3を貫通させずに表面に当接させるだけとしたことにより、放電電極2との絶縁距離を確保することが容易となる。

[0055] また正イオンおよび負イオンの両極性のイオンを放出すれば、空気中の正イオンである $H^+(H_2O)_m$ (mは任意の自然数)と、負イオンである $O_2^-(H_2O)_n$ (nは任意の自然数)とを略同等量発生させることにより、両イオンが空気中を浮遊するカビ菌やウィルスの周りを取り囲み、その際に生成される活性種の水酸化ラジカル($\cdot OH$)の作用により、浮遊カビ菌などを除去することが可能となる。

[0056] 次に、上記のイオン発生素子を用いたイオン発生装置の構成について説明する。

図8は、図4～図7に示すイオン発生素子を用いたイオン発生装置の機能ブロックを示す図である。また図9は、図8に示すイオン発生装置の構成を概略的に示す斜視図である。

[0057] 図8および図9を参照して、イオン発生装置20は、たとえば、図4～図7に示すイオン発生素子10と、ケース21と、電源入力コネクタ22と、駆動回路23と、高電圧発生回路24と、正高電圧生成回路25と、負高電圧生成回路26とを有している。電源入力コネクタ22は、入力電源としての直流電源や商用交流電源の供給を受ける。この電源入力コネクタ22を介して入力電圧を供給された駆動回路23は、高電圧発生回路24を駆動させることにより入力電圧を昇圧させて高電圧を発生させる。高電圧発生回路24の一端は誘導電極1に電氣的に接続されている。また高電圧発生回路24

は、正高電圧生成回路25を通じて、正イオンを発生させる針状の放電電極2に誘導電極1に対し正極性の高電圧を印加し、また負高電圧生成回路26を通じて、負イオンを発生させる針状の放電電極2に誘導電極1に対し負極性の高電圧を印加する。

[0058] ケース21は、イオン発生素子10、電源入力コネクタ22、駆動回路23、高電圧発生回路24、正高電圧生成回路25および負高電圧生成回路26を内部に収容している。電源入力コネクタ22は、外部の入力電源の供給を受けるため、ケース21の外部に露出している。

[0059] またケース21は、イオン発生素子10の貫通孔1bに対向する壁部に孔21aを有している。これにより、イオン発生素子10で生じたイオンがこの孔21aを通じてイオン発生装置20の外部へ放出される。上記のようにイオン発生素子10の一方の放電電極2は正イオンを発生させるものであり、他方の放電電極2は負イオンを発生させるものであるため、ケースに設けられた一方の孔21aは正イオン発生部となり、他方の孔21aは負イオン発生部となる。

[0060] このイオン発生装置20の厚みT4は、5mm以上8mm以下である。

上記のイオン発生装置においては、一方の放電電極2の先端では正コロナ放電を発生させて正イオンを発生させ、他方の放電電極2の先端では負コロナ放電を発生させて負イオンを発生させる。印加する波形はここでは、特に問わず、直流、正負にバイアスされた交流波形や正負にバイアスされたパルス波形などの高電圧とする。電圧値は放電を発生させるに十分かつ、所定のイオン種は生成させる電圧領域を選定する。

[0061] 次に、上記のイオン発生装置を用いた電気機器の一例として空気清浄機の構成について説明する。

[0062] 図10は、図8および図9に示すイオン発生装置を用いた空気清浄機の構成を概略的に示す斜視図である。また図11は、図10に示す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。

[0063] 図10および図11を参照して、空気清浄機30は前面パネル31と本体32とを有している。本体32の後方上部には吹き出し口33が設けられており、この吹き出し口33からイオンを含む清浄な空気が室内に供給される。本体32の中心には空気取り入れ口

34が形成されている。空気清浄機30の前面の空気取り入れ口34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35を通じて、吹き出し口33から外部へ供給される。

[0064] 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35の一部に、図8および図9に示すイオン発生装置20が取り付けられている。イオン発生装置20は、そのイオン発生部となる孔21aから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20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33に比較的近い位置P1、比較的遠い位置P2などの位置が考えられる。このようにイオン発生装置20のイオン発生部21aに送風を通過させることにより、吹き出し口33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30に持たせることが可能になる。

[0065] 本実施の形態の空気清浄機30によれば、イオン発生装置20で生じたイオンを送風部(空気の通過経路)により気流に乗せて送ることができるため、機外にイオンを放出することができる。

[0066] なお本実施の形態においては電気機器の一例として空気清浄機について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、電気機器は、これ以外に空気調和機(エアコンディショナー)、冷蔵機器、掃除機、加湿器、除湿機、電気ファンヒータなどであってもよく、イオンを気流に乗せて送るための送風部を有する電気機器であればよい。

[0067] 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。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明は、針状の放電電極と組み合わせられる板状の誘導電極、それを用いたイオン発生素子、イオン発生装置および電気機器に特に有利に適用され得る。

請求の範囲

- [1] 放電電極(2)と組み合わせてコロナ放電により正イオンおよび負イオンの少なくともいずれかを生じさせるための誘導電極(1)であって、
一体の金属板からなり、かつ前記放電電極の個数に対応した複数の貫通孔(1b)を有し、かつ前記貫通孔の周縁部分を屈曲させることで前記貫通孔の壁部の厚みを前記金属板の板厚よりも厚くしたことを特徴とする、誘導電極。
- [2] 請求の範囲第1項に記載の前記誘導電極(1)と、
それぞれが前記複数の貫通孔(1b)の各々に対応して設けられ、かつ前記誘導電極の前記貫通孔の厚みの範囲内に針状の先端が位置する複数の放電電極(2)とを備えた、イオン発生素子。
- [3] 前記誘導電極(1)と前記放電電極(2)との双方を支持する基板をさらに備えたことを特徴とする、請求の範囲第2項に記載のイオン発生素子。
- [4] 前記基板(3)は、前記放電電極(2)を支持するための第1の貫通孔(3a)と、前記誘導電極(1)を支持するための第2の貫通孔(3b)とを有し、
前記放電電極は、前記第1の貫通孔に挿入されて前記基板を貫通した状態で前記基板に支持されており、
前記誘導電極は、前記金属板を屈曲させた基板挿入部(1d)を有し、かつ前記基板挿入部が前記第2の貫通孔に挿入されて前記基板を貫通した状態で前記基板に支持されていることを特徴とする、請求の範囲第3項に記載のイオン発生素子。
- [5] 前記誘導電極(1)は、前記金属板を屈曲させた基板支持部(1e)を有し、
前記誘導電極が前記基板(3)に支持された状態で、前記基板支持部の端部が前記基板の表面に当接していることを特徴とする、請求の範囲第3項に記載のイオン発生素子。
- [6] 前記複数の放電電極(2)は、正イオンを発生させる放電電極と、負イオンを発生させる放電電極とを有することを特徴とする、請求の範囲第2項に記載のイオン発生素子。
- [7] 請求の範囲第2項に記載の前記イオン発生素子(10)と、
入力電圧を昇圧して前記誘導電極(1)および前記放電電極(2)に高電圧を印加

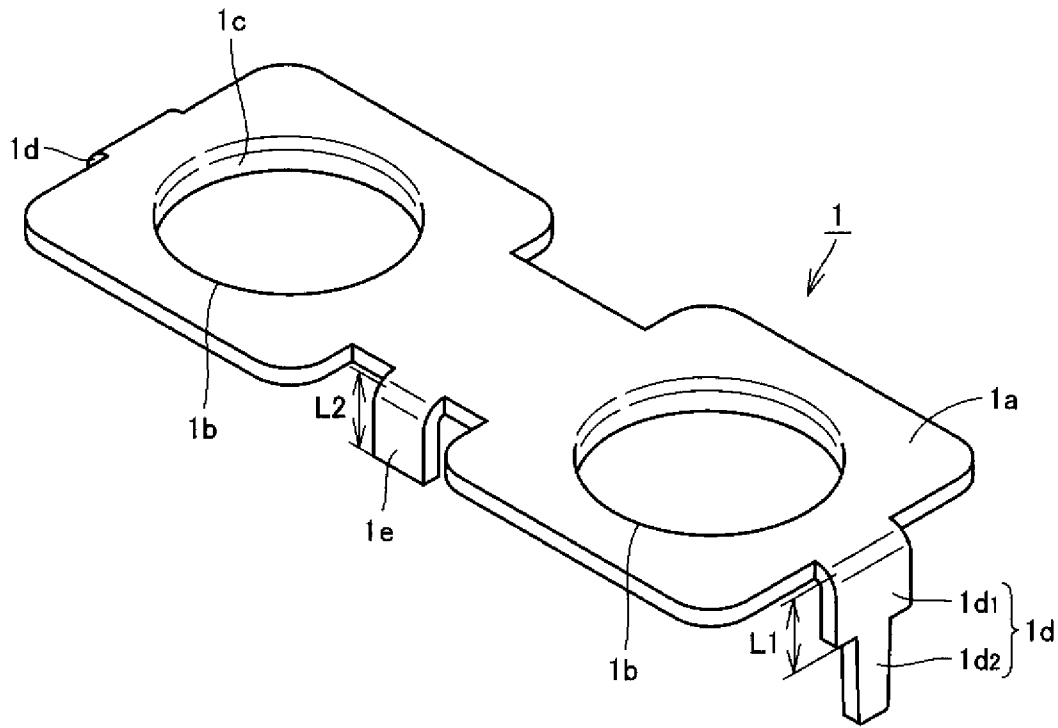
するための高電圧発生回路部(24)と、

前記入力電圧を受けて前記高電圧発生回路部を駆動させる駆動回路部(23)とを備えた、イオン発生装置。

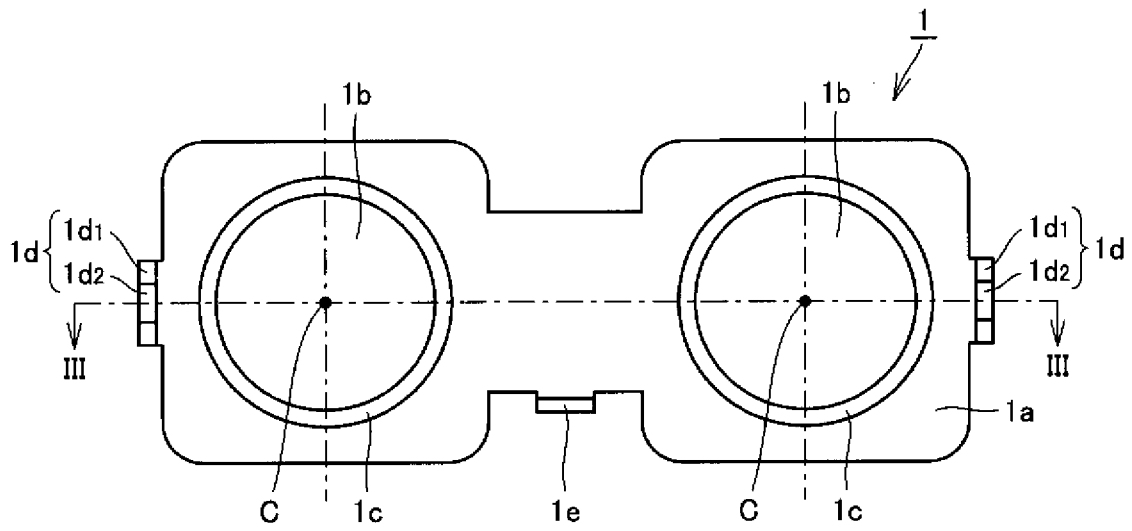
[8] 請求の範囲第7項に記載の前記イオン発生装置(20)と、

前記イオン発生装置で生じた正イオンおよび負イオンの少なくともいずれかを気流に乗せて送るための送風部とを備えた、電気機器。

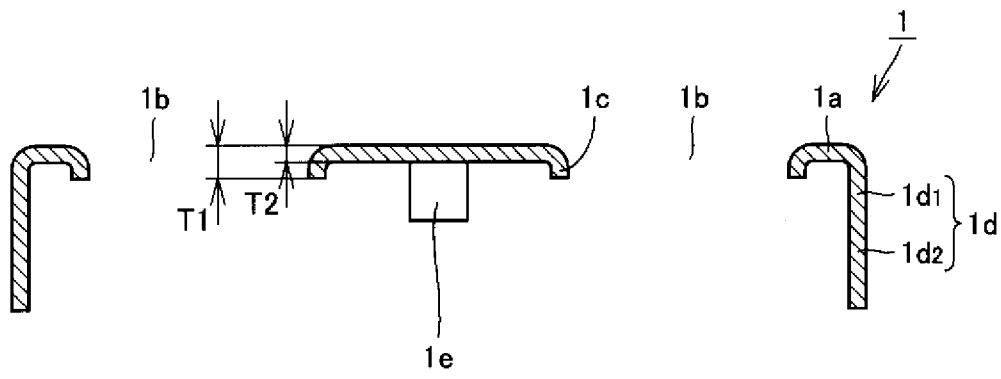
[図1]



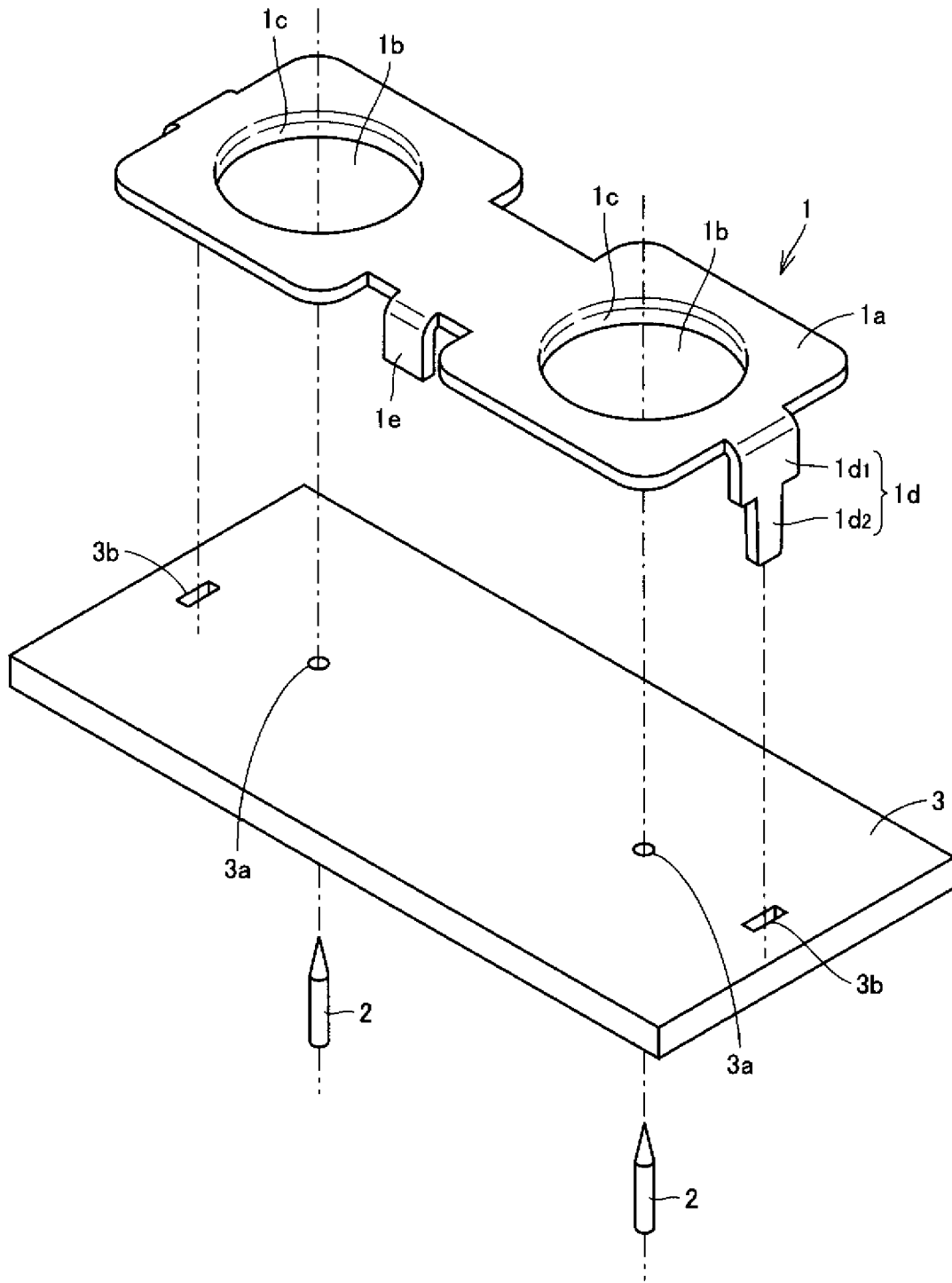
[図2]



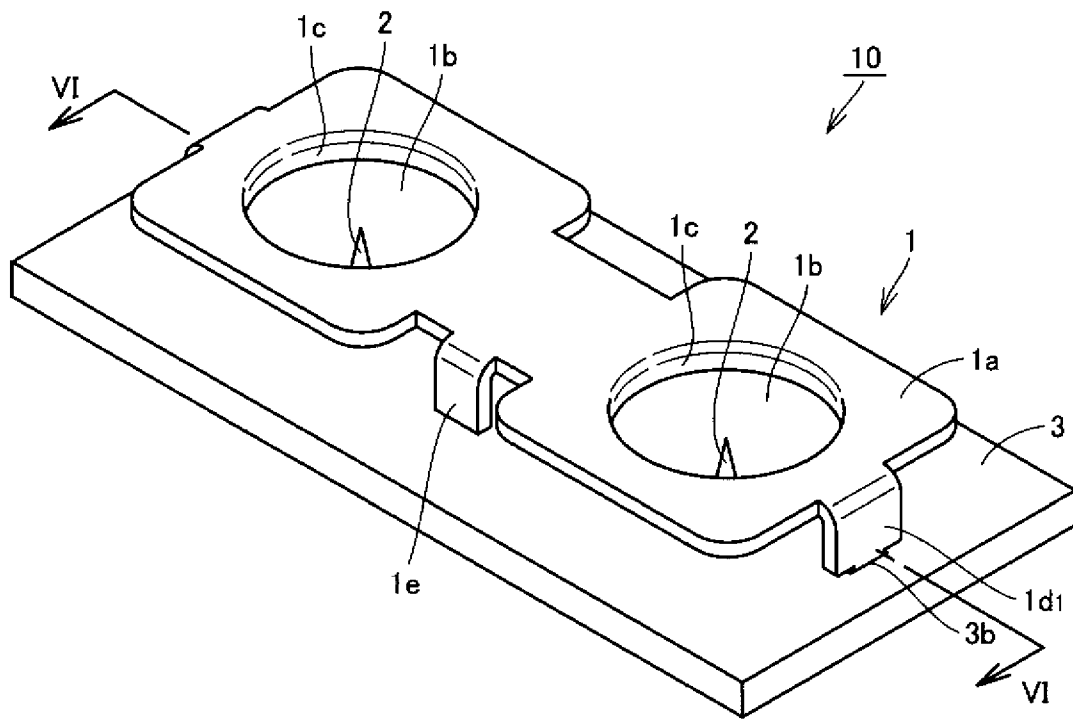
[図3]



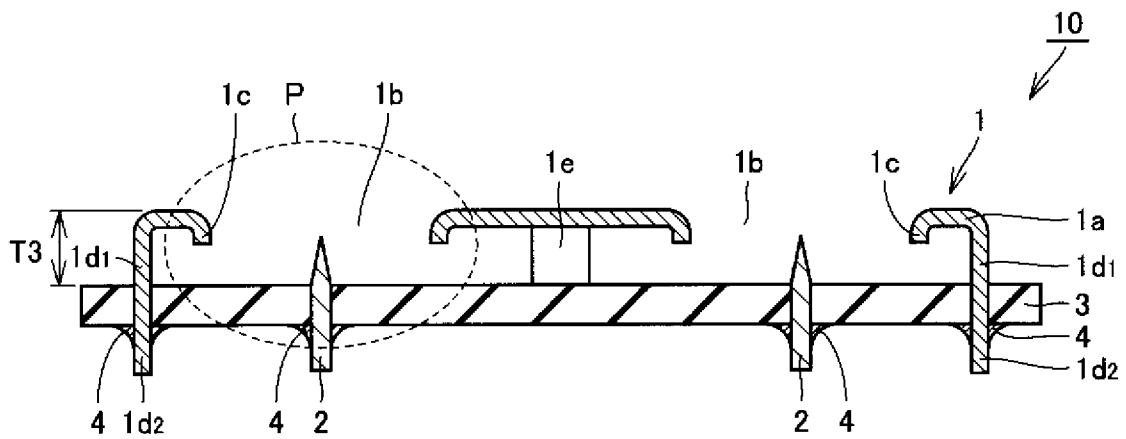
[図4]



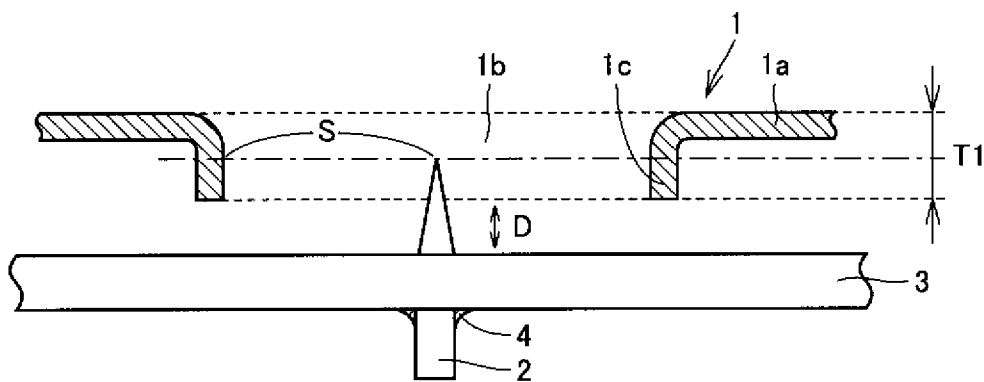
[図5]



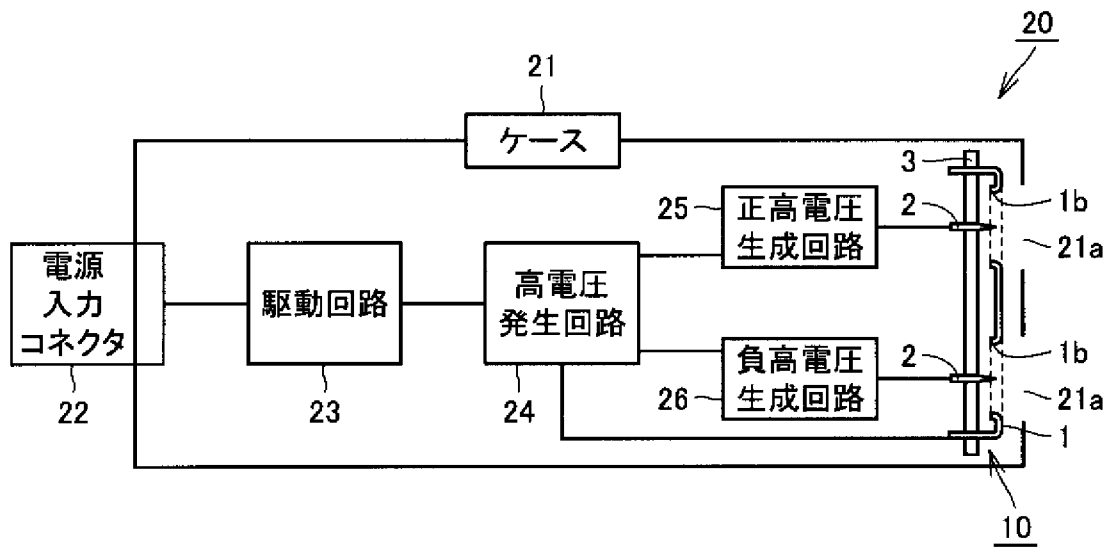
[図6]



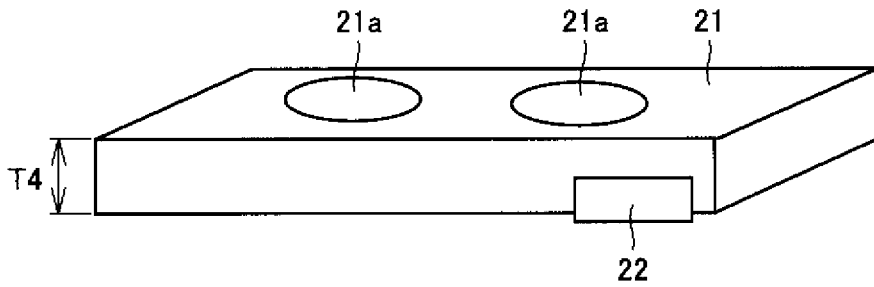
[図7]



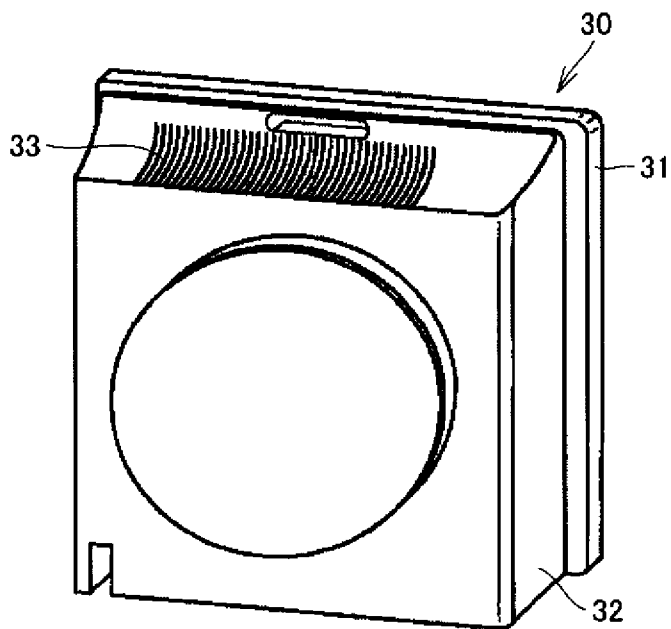
[図8]



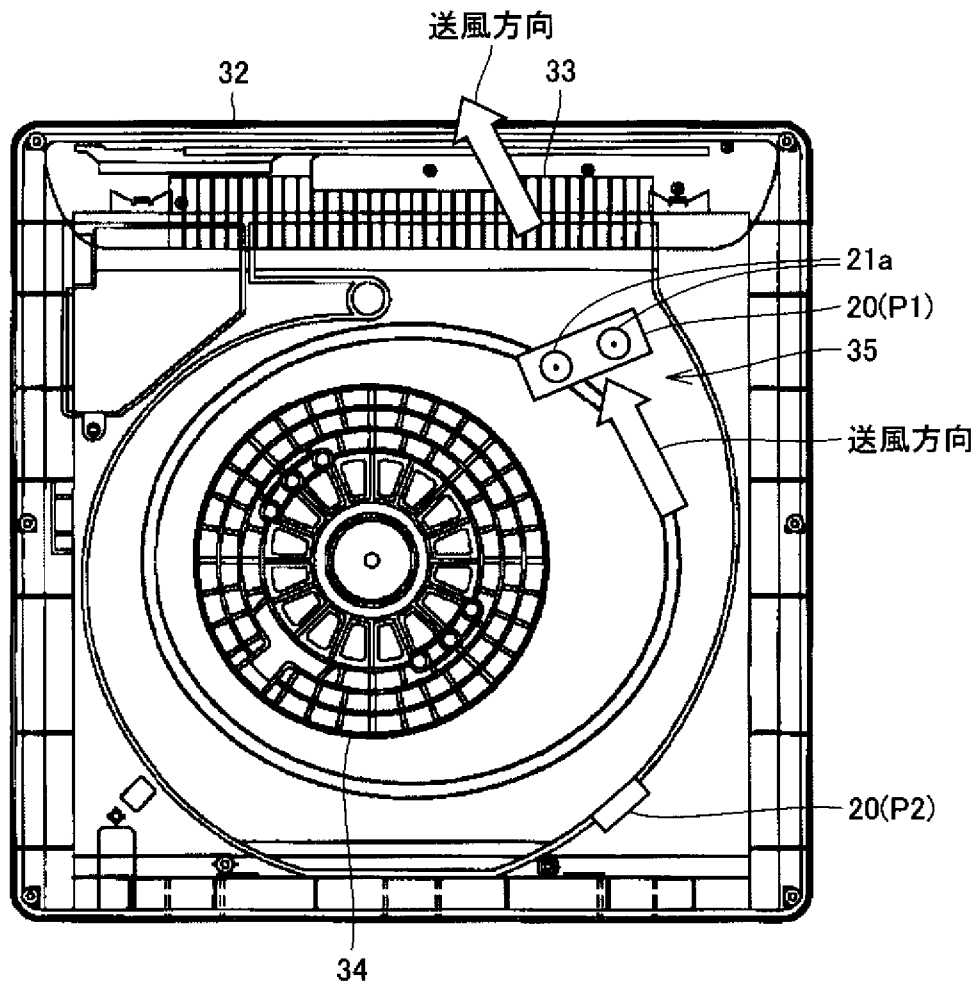
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/059295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01T19/04(2006.01) i, H01T23/00(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01T19/04, H01T23/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-59716 A (Kyoritsu Denki Sangyo Kabushiki Kaisha), 02 March, 2006 (02.03.06), Par. No. [0009]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-3, 6-8 4, 5
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 75298/1993 (Laid-open No. 42096/1995) (Yokogawa Denshikiki Co., Ltd.), 21 July, 1995 (21.07.95), Par. No. [0011]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3, 6-8

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 July, 2007 (27.07.07)	Date of mailing of the international search report 07 August, 2007 (07.08.07)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059295

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-268126 A (Sharp Corp.), 29 September, 2005 (29.09.05), Par. Nos. [0006], [0010] to [0012], [0017], [0084]; all drawings (Family: none)	3, 6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01T19/04(2006.01)i, H01T23/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01T19/04, H01T23/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号	
Y A	J P 2 0 0 6 - 5 9 7 1 6 A (共立電器産業株式会社) 2 0 0 6 . 0 3 . 0 2 , 段落番号【0009】, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-3, 6-8 4, 5	
Y	日本国実用新案登録出願5-75298号 (日本国実用新案登録出 願公開7-42096号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (横河電子機器株式会社) 1 9 9 5 . 0 7 . 2 1 , 段落番号【0011】, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1-3, 6-8	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 27.07.2007		国際調査報告の発送日 07.08.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 井上 茂夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3372	3X 8920

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2005-268126 A (シャープ株式会社) 2005.09.29, 段落番号【0006】、【0010】 - 【0012】、【0017】、【0084】、全図 (ファミリーなし)	3,6-8