

(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
2014 年 3 月 13 日(13.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/038532 A1

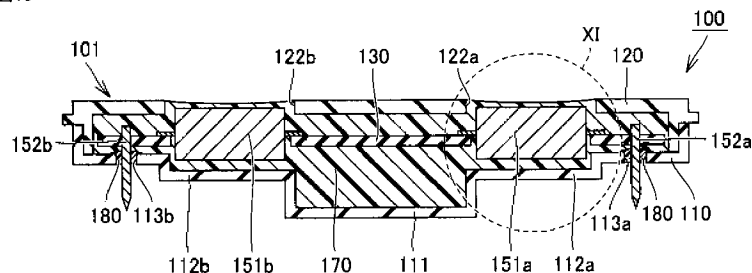
- (51) 国際特許分類:
H01T 19/04 (2006.01) H01T 23/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073627
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 3 日(03.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-194912 2012 年 9 月 5 日(05.09.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 伊達 和治(DATE, Kazuharu). 坂井 孝江(SAKAI, Takae).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒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 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, IS, 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).

[続葉有]

(54) Title: ION GENERATING ELEMENT, ION GENERATOR, AND ION GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: イオン発生素子、イオン発生器およびイオン発生装置

図10



(57) Abstract: This ion generating element (100) is provided with: a plurality of components provided to a high-voltage-side circuit board (130); a casing (101) that houses the high-voltage-side circuit board (130); and a resin sealing section (170) that insulatingly seals the plurality of components and the high-voltage-side circuit board (130) at a portion positioned inside the casing (101). The plurality of components include a first diode (151a) and second diode (151b) as peripheral components other than a first discharge electrode (152a), a second discharge electrode (152b), and a step-up transformer. The casing (101) has diode housing hole sections (122a, 122b) at positions corresponding to the first diode (151a) and the second diode (151b) and that house the ends thereof. The ends of the first diode (151a) and the second diode (151b) are covered by the resin sealing section (170) inside the diode housing hole sections (122a, 122b).

(57) 要約: イオン発生素子(100)は、高電圧側回路基板(130)に設けられた複数の部品と、高電圧側回路基板(130)を収容するケーシング(101)と、ケーシング(101)の内部に位置する部分の高電圧側回路基板(130)および複数の部品を絶縁封止する樹脂封止部(170)とを備える。複数の部品は、第1放電電極(152a)、第2放電電極(152b)および昇圧トランス以外の周辺部品としての第1ダイオード(151a)および第2ダイオード(151b)を含み、ケーシング(101)は、第1ダイオード(151a)および第2ダイオード(151b)に対応した位置にこれらの端部を収容するダイオード収容孔部(122a、122b)を有する。第1ダイオード(151a)および第2ダイオード(151b)の上記端部は、ダイオード収容孔部(122a、122b)の内部において樹脂封止部(170)によって覆われる。

WO 2014/038532 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

イオン発生素子、イオン発生器およびイオン発生装置

技術分野

[0001] 本発明は、正イオンおよび負イオンを発生させるイオン発生素子に関する。また、本発明は、当該イオン発生素子と、当該イオン発生素子を駆動するための駆動ユニットとを備えたイオン発生器に関する。さらに、本発明は、当該イオン発生器と、イオンを送出するための気流を発生させる送風機とを備えたイオン発生装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、放電現象を利用した各種のイオン発生器が実用化されている。通常、これらのイオン発生器は、イオンを発生させるための電極ユニットと、電極ユニットに高電圧を印加するための昇圧トランスと、昇圧トランスに供給するための駆動電圧を生成するための駆動ユニットとによって構成される。

[0003] イオン発生器が開示された文献としては、たとえば特開2008-16345号公報（特許文献1）がある。当該公報に開示のイオン発生器においては、外装ケースの内部の空間が、上記電極ユニットが収容されるブロックと、上記昇圧トランスが収容されるブロックと、上記駆動ユニットが収容されるブロックとに平面的に区画されることにより、ブロック毎にこれら各構成を絶縁封止可能にし、これにより各構成を接近配置可能にすることでその小型化が図られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-16345号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、近年においては、昇圧トランスの小型化が進んでおり、イオン

発生器において利用することが可能な小型の昇圧トランスとして、表面実装型のものが実用化されている。この表面実装型の昇圧トランスを利用した場合には、上述した電極ユニットと昇圧トランスとを一体化させた構成のイオン発生素子とすることが可能になるため、当該イオン発生素子とこれを駆動するための駆動ユニットとによってイオン発生器を構成することが可能になり、結果としてさらなる小型化が期待できる。

[0006] しかしながら、この利点を最大限に生かしたイオン発生素子、イオン発生器およびイオン発生装置は未だ存在しておらず、その改善が求められているところである。

[0007] したがって、本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、従来に比して小型化が可能なイオン発生素子、イオン発生器および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] 本発明に基づくイオン発生素子は、放電によりイオンを発生させるものであって、回路基板と、上記回路基板に設けられた複数の部品と、上記回路基板を収容するケーシングと、上記ケーシングの内部に位置する部分の上記回路基板および上記複数の部品を絶縁封止する樹脂封止部とを備えている。上記複数の部品は、放電によりイオンを発生させる放電電極と、外部から供給された駆動電圧を昇圧して上記放電電極に印加する昇圧トランスと、上記放電電極および上記昇圧トランス以外の周辺部品とを少なくとも有している。上記昇圧トランスは、上記ケーシングによって覆われることにより、上記樹脂封止部によって完全に封止されている。上記ケーシングは、上記周辺部品に対応した位置に当該周辺部品の上記回路基板側とは反対側に位置する端部を収容する収容孔部を有している。上記本発明に基づくイオン発生素子にあっては、上記ケーシングの内部において上記周辺部品の上記端部を除く部分が上記樹脂封止部によって覆われるとともに、上記収容孔部の内部において上記周辺部品の上記端部が上記樹脂封止部によって覆われることにより、上記周辺部品が上記樹脂封止部によって完全に封止されている。

- [0009] 上記本発明に基づくイオン発生素子にあっては、上記周辺部品が、上記昇圧トランスと上記放電電極との間においてこれらに電氣的に接続された整流素子を含んでいることが好ましい。
- [0010] 上記本発明に基づくイオン発生素子にあっては、上記周辺部品が、上記昇圧トランスに電氣的に接続されることで外部から供給された駆動電圧に基づいて一時的に充電を行なってこれを上記昇圧トランスに供給するコンデンサを含んでいることが好ましい。
- [0011] 上記本発明に基づくイオン発生素子にあっては、上記周辺部品が、上記回路基板の上記昇圧トランスが設けられた側の主面とは反対側の主面に設けられていることが好ましい。その場合には、上記回路基板から見て上記周辺部品が設けられた側に位置する上記ケーシングの外表面が、上記収容孔部を除く部分において平坦に構成されていることが好ましい。
- [0012] 上記本発明に基づくイオン発生素子にあっては、上記放電電極が、正イオンを発生させる針状の正電極と、負イオンを発生させる針状の負電極とを有していることが好ましい。その場合には、上記正電極が、上記昇圧トランスから見て上記回路基板の所定方向における一端部側に配置されているとともに、上記負電極が、上記昇圧トランスから見て上記回路基板の上記所定方向における他端部側に配置されていることが好ましい。
- [0013] 本発明に基づくイオン発生器は、上記本発明に基づくイオン発生素子と、上記イオン発生素子を駆動するために駆動電圧を生成して上記昇圧トランスに供給する電源回路を含む駆動ユニットとを備えている。
- [0014] 本発明に基づくイオン発生装置は、上記本発明に基づくイオン発生器と、上記放電電極によって発生されるイオンを送出するための気流を発生させる送風機とを備えている。

発明の効果

- [0015] 本発明によれば、従来に比して小型化が図られたイオン発生素子、イオン発生器およびイオン発生装置とすることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施の形態におけるイオン発生器の概略斜視図である。

[図2]本発明の実施の形態におけるイオン発生素子の回路構成を示す図である。

[図3]図2に示すイオン発生素子を斜め上方から見た概略斜視図である。

[図4]図2に示すイオン発生素子を斜め下方から見た概略斜視図である。

[図5]図2に示すイオン発生素子の上面図である。

[図6]図2に示すイオン発生素子の下面図である。

[図7]図2に示すイオン発生素子に組み込まれる部品実装後の高電圧側回路基板を斜め上方から見た概略斜視図である。

[図8]図2に示すイオン発生素子に組み込まれる部品実装後の高電圧側回路基板を斜め下方から見た概略斜視図である。

[図9]図2に示すイオン発生素子の分解斜視図である。

[図10]図2に示すイオン発生素子の模式断面図である。

[図11]図2に示すイオン発生素子の要部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の一実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態においては、同一のまたは共通する部分について図中同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

[0018] 図1は、本発明の実施の形態におけるイオン発生器の概略斜視図である。また、図2は、本実施の形態におけるイオン発生素子の回路構成を示す図である。まず、これら図1および図2を参照して、本実施の形態におけるイオン発生器1の構成およびその動作ならびに本実施の形態におけるイオン発生素子100の回路構成について説明する。

[0019] 図1に示すように、イオン発生器1は、イオン発生素子100と駆動ユニット200とを備えている。イオン発生素子100は、各種の電気部品が高電圧側回路基板130に実装されることで所定の電気回路を構成する回路モジュールからなり、駆動ユニット200は、各種の電気部品が低電圧側回路基板210に実装されることで所定の電気回路を構成する回路モジュールか

らなる。

[0020] イオン発生素子100は、全体としておおよそ扁平な略直方体形状の外形を有するケーシング101によって覆われており、当該ケーシング101の内部に平面視略矩形状の高電圧側回路基板130が収容されている。一方、駆動ユニット200は、平面視略矩形状の低電圧側回路基板210が特に筐体等によって覆われることはなく、露出した状態とされている。

[0021] イオン発生素子100は、少なくとも、放電によりイオンを発生させる放電電極と、駆動ユニット200から供給された駆動電圧を昇圧して上記放電電極に印加する昇圧トランスとを含む回路モジュールであり、本実施の形態においては、図1および図2に示すように、上述した高電圧側回路基板130と、放電電極としての第1放電電極（正電極）152aおよび第2放電電極（負電極）152bと、昇圧トランスとしての表面実装型の昇圧トランス140（図7等参照）とを有している。

[0022] また、本実施の形態においては、イオン発生素子100が、さらに、誘導電極としての第1誘導電極153aおよび第2誘導電極153bと、整流素子としての第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bと、コンデンサ161と、トランジスタ162と、複数のランド131～134とを有している。ここで、上述した構成のうち、第1ダイオード151a、第2ダイオード151b、コンデンサ161およびトランジスタ162が、周辺部品に相当する。

[0023] 一方、駆動ユニット200は、少なくともイオン発生素子を駆動するための電源回路を含む回路モジュールであり、本実施の形態においては、図1に示すように、上述した低電圧側回路基板210と、当該低電圧側回路基板210に設けられた図示しない電源回路とを有している。

[0024] また、本実施の形態においては、駆動ユニット200が、さらに、複数のランド211～214と、図示しない昇圧トランス駆動回路と、コネクタ220とを有している。ここで、昇圧トランス駆動回路は、イオン発生素子100に設けられた昇圧トランス140の駆動を制御するためのものであり、

コネクタ 220 は、たとえば外部の電源（本実施の形態においては乾電池や蓄電池といった直流電源、場合によっては商用電源等）にイオン発生器 1 を接続するための電源端子や、外部の制御機器等にイオン発生器 1 を接続するための信号端子等を含んでいる。

[0025] 図 1 に示すように、イオン発生素子 100 と駆動ユニット 200 とは、図示しないビス等によって近接配置されて物理的に固定されており、また、高電圧側回路基板 130 に設けられた上記複数のランド 131～134 と、低電圧側回路基板 210 に設けられた上記複数のランド 211～214 とが、これらの間の電氣的な接続を実現する接続部材 300 によってそれぞれ対応づけて接続されることにより、電氣的に接続されている。なお、接続部材 300 としては、特にその種類が限定されるものではないが、ボンディングワイヤや導電テープ、両端が半田付け等によってランドに接続される導電線（バスバ）等、公知の手段が利用可能である。

[0026] 本実施の形態におけるイオン発生器 1 においては、要約すると、駆動ユニット 200 に設けられた電源回路にて生成された駆動電圧が、イオン発生素子 100 に供給され、これが昇圧トランス 140 に供給されて昇圧されることで第 1 放電電極 152 a および第 2 放電電極 152 b に印加され、これにより第 1 放電電極 152 a－第 1 誘導電極 153 a 間および第 2 放電電極 152 b－第 2 誘導電極 153 b 間において放電を生じさせる。当該放電により、第 1 放電電極 152 a の近傍の空間において正イオンが発生し、第 2 放電電極 152 b の近傍の空間において負イオンが発生する。以下、この動作を実現する回路構成およびその動作について、図 1 および図 2 を参照してより詳細に説明する。

[0027] 上述した第 1 放電電極 152 a、第 2 放電電極 152 b、昇圧トランス 140、第 1 誘導電極 153 a、第 2 誘導電極 153 b、第 1 ダイオード 151 a、第 2 ダイオード 151 b、コンデンサ 161、トランジスタ 162 および複数のランド 131～134 は、いずれもイオン発生素子 100 の高電圧側回路基板 130 に設けられており、当該高電圧側回路基板 130 に設け

られた配線パターンにより、相互に電氣的に接続されている。

[0028] 高電圧側回路基板 130 に設けられたランド 131 ~ 134 のうち、ランド 131 は、電源入力端子であり、ランド 132 は、第 1 接地端子であり、ランド 133 は、信号入力端子であり、ランド 134 は、第 2 接地端子である。

[0029] コンデンサ 161 は、ランド 131 を介して供給される駆動電圧に基づいて一時的に充電を行なってこれを昇圧トランス 140 に供給するものであり、一端がランド 131 に接続されており、他端がランド 132 に接続されている。コンデンサ 161 は、たとえばフィルムコンデンサからなり、高電圧側回路基板 130 に実装が可能な表面実装部品（図 8 等参照）にて構成される。

[0030] 昇圧トランス 140 は、一次巻線 141 と二次巻線 142 とを含み、供給された駆動電圧を昇圧してこれを第 1 放電電極 152 a および第 2 放電電極 152 b に印加するためのものである。一次巻線 141 の一端は、ランド 131 に接続されており、一次巻線 141 の他端は、トランジスタ 162 を介してランド 134 に接続されている。二次巻線 142 の一端は、一次巻線 141 の上記一端に接続されるとともに、上述したランド 131 に接続されており、二次巻線 142 の他端は、第 1 ダイオード 151 a および第 2 ダイオード 151 b のそれぞれを介して第 1 放電電極 152 a および第 2 放電電極 152 b に接続されている。昇圧トランス 140 は、高電圧側回路基板 130 に実装が可能な表面実装部品（図 7 等参照）にて構成される。

[0031] トランジスタ 162 は、昇圧トランス 140 の駆動を制御するためのものであり、そのベースが昇圧トランス 140 の一次巻線 141 の上記他端に接続されており、そのソースがランド 134 に接続されており、そのゲートがランド 133 に接続されている。トランジスタ 162 は、たとえばパッケージ化された MOS トランジスタからなり、高電圧側回路基板 130 に実装が可能な表面実装部品（図 8 等参照）にて構成される。

[0032] 第 1 ダイオード 151 a は、電流を整流するためのものであり、そのアノ

ードが昇圧トランス 140 の二次巻線 142 の上記他端に接続されており、そのカソードが第 1 放電電極 152 a に接続されている。第 2 ダイオード 151 b は、電流を整流するためのものであり、そのアノードが第 2 放電電極 152 b に接続されており、そのカソードが昇圧トランス 140 の二次巻線 142 の上記他端に接続されている。第 1 ダイオード 151 a および第 2 ダイオード 151 b は、いずれもディスクリット部品にて構成されており、高電圧側回路基板 130 に実装が可能なアキシャルタイプの実装部品（図 7、図 8、図 10 および図 11 等参照）にて構成される。

[0033] 第 1 放電電極 152 a は、放電を生じさせることで正イオンを発生させるためのものであり、第 1 ダイオード 151 a のカソードに接続されている。第 2 放電電極 152 b は、放電を生じさせるための電極であり、第 2 ダイオード 151 b のアノードに接続されている。第 1 放電電極 152 a および第 2 放電電極 152 b は、いずれもその一端が尖鋭状に加工された針状の形状を有しており、高電圧側回路基板 130 に実装が可能なピンタイプの部品（図 7、図 8 および図 10 等参照）にて構成される。

[0034] 第 1 誘導電極 153 a は、第 1 放電電極 152 a の近傍に配置されることで第 1 放電電極 152 a にて放電が生じるように誘導するためのものであり、ランド 132 に接続されている。第 2 誘導電極 153 b は、第 2 放電電極 152 b の近傍に配置されることで第 2 放電電極 152 b にて放電が生じるように誘導するためのものであり、ランド 134 に接続されている。第 1 誘導電極 153 a および第 2 誘導電極 153 b は、いずれも高電圧側回路基板 130 の表面に形成された導電パターン（図 7 等参照）にて構成される。

[0035] 一方、駆動ユニット 200 の低電圧側回路基板 210 に設けられたランド 211～214 のうち、ランド 211 は、電源出力端子であり、ランド 212 は、第 3 接地端子であり、ランド 213 は、信号出力端子であり、ランド 214 は、第 4 接地端子である。

[0036] 低電圧側回路基板 210 に設けられた電源回路は、上述したコネクタ 220 を介して外部の直流電源から入力された直流電源電圧を調整して所定の駆

動電圧を生成し、ランド211を介するとともに、さらに接続部材300およびランド131を経由することで、これをイオン発生素子100に供給する。

[0037] 低電圧側回路基板210に設けられた昇圧トランス駆動回路は、トランジスタ162のオン／オフ動作を制御する信号を生成し、ランド213を介するとともに、さらに接続部材300およびランド133を経由することで、これをイオン発生素子100に導出する。

[0038] また、低電圧側回路基板210には、接地電位に保持される接地パターンが設けられており、これがランド212、214に接続されている。当該ランド212、214は、それぞれ接続部材300を介してイオン発生素子100に設けられたランド132、134に接続されている。

[0039] 本実施の形態においては、上記回路構成とすることにより、コンデンサ161において繰り返し充放電が行なわれることになり、これに同期させてトランジスタ162のオン／オフ動作を切り替えることにより、昇圧トランス140の一次巻線141にインパルス電圧が発生する。これにより、昇圧トランス140の二次巻線142に正および負の高電圧パルスが交互に発生することになり、発生した正の高電圧パルスは、第1ダイオード151aを介して第1放電電極152aに印加され、負の高電圧パルスは、第2ダイオード151bを介して第2放電電極152bに印加される。これにより、第1放電電極152aおよび第2放電電極152bの先端でコロナ放電が発生し、それぞれ正イオンおよび負イオンが発生する。

[0040] 図3および図4は、図2に示すイオン発生素子をそれぞれ斜め上方および斜め下方から見た概略斜視図であり、図5および図6は、図2に示すイオン発生素子の上面図および下面図である。また、図7および図8は、図2に示すイオン発生素子に組み込まれる部品実装後の高電圧側回路基板をそれぞれ斜め上方および斜め下方から見た概略斜視図である。さらに、図9は、図2に示すイオン発生素子の分解斜視図である。次に、これら図3ないし図9を参照して、上述した本実施の形態におけるイオン発生素子100の具体的な

構造について説明する。

- [0041] 図3ないし図6に示すように、イオン発生素子100の外殻であるケーシング101は、下面開口の箱状の上ケース110と、上面開口の箱状の下ケース120とを含んでおり、これら上ケース110と下ケース120とが組み合わされることにより、内部に高電圧側回路基板130を収容する空間を有している。上ケース110および下ケース120は、いずれも樹脂製の部材にて構成される。
- [0042] 図7に示すように、平面視略矩形状の高電圧側回路基板130の一方の主面である上面には、第1放電電極152aと、第2放電電極152bと、第1誘導電極153aと、第2誘導電極153bと、昇圧トランス140とが実装されており、さらに当該上面には、ランド131～134が設けられている。また、高電圧側回路基板130の上面側の部分には、第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bの一部が達している。
- [0043] 昇圧トランス140は、高電圧側回路基板130の所定方向（ここでは長手方向）の中央部にその軸方向が上記所定方向と直交するように配置されている。
- [0044] 第1放電電極152aは、高電圧側回路基板130の上記所定方向における一端部側に位置する一方の角部近傍に配置されており、第2放電電極152bは、高電圧側回路基板130の上記所定方向における他端部側に位置する一方の角部近傍に配置されている。なお、第1放電電極152aおよび第2放電電極152bは、その尖鋭状に加工された先端部が高電圧側回路基板130の上面側に配置されるように、その根元部が高電圧側回路基板130を貫通した状態で当該高電圧側回路基板130に固着されている。
- [0045] 第1誘導電極153aは、第1放電電極152aの近傍に位置するように、高電圧側回路基板130の上記所定方向における一端部側の略中央に配置されており、第2誘導電極153bは、第2放電電極152bの近傍に位置するように、高電圧側回路基板130の上記所定方向における他端部側の略中央に配置されている。

- [0046] 一方、ランド１３１～１３３は、高電圧側回路基板１３０の上記所定方向における一端部側に位置する他方の角部近傍に配置されており、ランド１３４は、高電圧側回路基板１３０の上記所定方向における他端部側に位置する他方の角部近傍に配置されている。
- [0047] 図８に示すように、平面視略矩形状の高電圧側回路基板１３０の他方の主面である下面には、第１ダイオード１５１ａと、第２ダイオード１５１ｂと、コンデンサ１６１と、トランジスタ１６２とが実装されている。また、高電圧側回路基板１３０の下面には、上述した第１放電電極１５２ａおよび第２放電電極１５２ｂの根元部が位置している。
- [0048] 第１ダイオード１５１ａは、高電圧側回路基板１３０の上記所定方向における一端部と中央部との間の位置に配置されており、高電圧側回路基板１３０に設けられた切欠き部に嵌まり込むように設けられている。第２ダイオード１５１ｂは、高電圧側回路基板１３０の上記所定方向における他端部と中央部との間の位置に配置されており、高電圧側回路基板１３０に設けられた切欠き部に嵌まり込むように設けられている。
- [0049] トランジスタ１６２は、高電圧側回路基板１３０の上記所定方向における一端部側に位置する他方の角部近傍に配置されており、コンデンサ１６１は、高電圧側回路基板１３０の上記所定方向における他端部側に位置する他方の角部近傍に配置されている。
- [0050] なお、図７および図８に示すように、高電圧側回路基板１３０の所定位置には、上述した第１ダイオード１５１ａおよび第２ダイオード１５１ｂを収容するための切欠き部に加えて、さらにスリット状に延びる切欠き部が多数形成されている。これら切欠き部は、後述する樹脂封止部１７０（図４および図６参照）の形成の際に、樹脂封止部１７０となる液状樹脂のケーシング１０１内における巡りをよくするためのものである。
- [0051] 図３および図５に示すように、上ケース１１０の昇圧トランス１４０に対応した位置には、昇圧トランス１４０を覆うとともにこれを収容可能にする凸状の昇圧トランス収容部１１１が設けられている。また、上ケース１１０

の第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bに対応した位置には、それぞれ第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bを覆うとともにこれらを収容可能にする凸状のダイオード収容部112a, 112bが設けられている。

[0052] さらに、上ケース110の第1放電電極152aおよび第2放電電極152bに対応した位置には、それぞれ第1放電電極152aおよび第2放電電極152bが挿通配置可能となるように放電電極収容孔部113a, 113bが設けられている。また、上ケース110のランド131~133に対応した位置には、ランド131~134を露出させる窓部114aが設けられており、上ケース110のランド134に対応した位置には、ランド134を露出される窓部114bが設けられている。

[0053] 加えて、上ケース110の窓部114a, 114bに隣接した位置であってかつ上述した駆動ユニット200が配置される部分には、それぞれ支持枠部115a, 115bが設けられている。当該支持枠部115a, 115bは、駆動ユニット200の低電圧側回路基板210の端部が載置される部分となるのみならず、高電圧側回路基板130の端部も載置される部分である。

[0054] 図4および図6に示すように、下ケース120の略中央部には、樹脂封止部170となる液状樹脂をケーシング101の内部に注入する際に使用される注入用孔部121が設けられている。また、下ケース120の第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bに対応した位置には、それぞれ第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bの端部を収容可能にするダイオード収容孔部122a, 122bが設けられている。さらに、下ケース120のコンデンサ161に対応した位置には、コンデンサ161の端部を収容可能にするコンデンサ収容孔部123が設けられている。

[0055] 図9に示すように、イオン発生素子100の組立に際しては、まず、各種部品が実装された後の高電圧側回路基板130に上ケース110が組付けられ、さらにその後に上ケース110に対して下ケース120が組付けられる

。このとき、上ケース１１０の支持枠部１１５ａ，１１５ｂ上に、高電圧側回路基板１３０の端部が載置されるようにする。

[0056] 次に、放電電極収容孔部１１３ａとこれに挿通された第１放電電極１５２ａとの間の隙間、放電電極収容孔部１１３ｂとこれに挿通された第２放電電極１５２ｂとの間の隙間、および、窓部１１４ａ，１１４ｂと高電圧側回路基板１３０との間の隙間を閉塞するように、これら部分に液状シール剤を塗布して硬化させることでシール部１８０（図１０参照）を形成する。当該シール部１８０を形成することにより、後述する液状樹脂の注入の際に液状樹脂がこれら隙間から漏れ出すことが防止可能となる。

[0057] つづいて、上述した注入用孔部１２１を介してケーシング１０１の内部に液状樹脂を注入してこれを硬化させることで樹脂封止部１７０を形成する。なお、樹脂封止部１７０の材質は、特に限定されるものではないが、好適にはエポキシ樹脂が利用できる。

[0058] 当該樹脂封止部１７０を用いてケーシング１０１の内部の空間を充填することにより、高電圧部品としての昇圧トランス１４０（特に二次巻線１４２部分）、第１ダイオード１５１ａ、第２ダイオード１５１ｂ、第１放電電極１５２ａの根元部および第２放電電極１５２ｂの根元部を絶縁封止することが可能になるとともに、これに加えて高電圧部品ではないもののコンデンサ１６１およびトランジスタ１６２といった部品や高電圧側回路基板１３０の大部分を絶縁封止することが可能になる。そのため、これら部品の絶縁を図りつつこれらを接近配置させることが可能になるとともに、耐吸湿性といった信頼性の向上が図られることになる。

[0059] 以上により、図３ないし図６に示す如くのイオン発生素子１００が製作されることになり、当該イオン発生素子１００においては、第１放電電極１５２ａの先端部、第２放電電極１５２ｂの先端部、ランド１３１～１３４が上ケース１１０から露出した状態となり、さらに下ケース１２０に設けられた注入用孔部１２１、ダイオード収容孔部１２２ａ，１２２ｂおよびコンデンサ収容孔部１２３が樹脂封止部１７０によって封止されることで、上述した

第1放電電極152aの先端部、第2放電電極152bの先端部、ランド131～134を除く部分がすべてケーシング101および樹脂封止部170によって覆われることになる。

[0060] 図10は、図2に示すイオン発生素子の模式断面図であり、図11は、図2に示すイオン発生素子の要部拡大断面図である。図10においては、図5および図6中に示すX-X線に沿ってイオン発生素子100を切断した場合の断面をイオン発生素子100の天地を逆にした状態で示している。また、図11は、図10に示す領域X1の拡大図である。以下、これら図10および図11を参照して、上述した樹脂封止部170による封止構造についてより詳細に説明する。

[0061] 図10および図11に示すように、本実施の形態におけるイオン発生素子100においては、上ケース110および下ケース120によって規定されるケーシング101の内部の空間が、樹脂封止部170によって覆われている。

[0062] ここで、上述したように、周辺部品としての第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bに対応した位置の下ケース120には、それぞれダイオード收容孔部122a、122bが設けられており、当該ダイオード收容孔部122a、122bには、第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bの高電圧側回路基板130側とは反対側に位置する端部（ここでは、第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bの下端（図中においては、上方に位置する端部））がそれぞれ收容されている。また、樹脂封止部170は、当該ダイオード收容孔部122a、122bの内部にまで達しており、これらダイオード收容孔部122a、122bを閉塞している。

[0063] すなわち、第1ダイオード151aおよび第2ダイオード151bは、ケーシング101の内部においてその上記下端を除く部分が樹脂封止部170によって覆われるとともに、ダイオード收容孔部122a、122bの内部において上記下端が樹脂封止部170によって覆われることにより、樹脂封

止部 170 によって完全に封止されている。

[0064] ここで、その断面の図示は省略するが、本実施の形態においては、コンデンサ 161 についても、第 1 ダイオード 151 a および第 2 ダイオード 151 b の場合と同様に、ケーシング 101 の内部においてその下端を除く部分が樹脂封止部 170 によって覆われるとともに、コンデンサ収容孔部 123 の内部において当該下端が樹脂封止部 170 によって覆われることにより、樹脂封止部 170 によって完全に封止されている。

[0065] これらダイオード 151 a および第 2 ダイオード 151 b の封止態様ならびにコンデンサ 161 の封止態様は、下ケース 120 によって覆われることで樹脂封止部 170 によってその全体が完全に封止される非周辺部品としての昇圧トランス 140 の封止態様と相違するものであり、また、下ケース 120 を挿通するように配置されることでその根元部のみが樹脂封止部 170 によって封止される非周辺部品としての第 1 放電電極 152 a および第 2 放電電極 152 b の封止態様とも相違するものである。

[0066] また、本実施の形態におけるイオン発生素子 100 においては、ケーシング 101 の下面を規定する下ケース 120 の外表面が、上記ダイオード収容孔部 122 a, 122 b が設けられた部分を除いて平坦に構成されている。このように構成することにより、イオン発生素子 100 を他の装置に組み込む場合等にこれを安定的に固定することが可能になる。

[0067] ここで、仮に、上述した如くダイオード 151 a、第 2 ダイオード 151 b およびコンデンサ 161 の封止態様ではなく、昇圧トランス 140 と同様の封止態様を採用してこれら周辺部品を封止した場合には、当該周辺部品が下ケース 120 によって覆われることとなってしまう、当該下ケース 120 の厚み分と、これに加えて当該下ケース 120 と周辺部品との間に樹脂封止部 170 が形成されるだけの隙間分とのスペースが必要になってしまう、イオン発生素子 100 の大型化（すなわち厚みの増加）は避けられない。

[0068] 一方、仮に、上述した如くダイオード 151 a、第 2 ダイオード 151 b およびコンデンサ 161 の封止態様ではなく、第 1 放電電極 152 a およ

び第2放電電極152aと同様の封止態様を採用してこれら周辺部品を封止した場合には、そもそもこれら周辺部品が完全には封止できない問題が生じてしまう。

[0069] さらに、仮に、下ケース120の底面の全体にわたって開口を設けた場合には、液状樹脂の硬化の際に、その表面張力と硬化収縮とに伴っていわゆるヒケが発生してしまうことになり、特にイオン発生素子100の中央部寄りに配置された周辺部品の下端が露出してしまうことにもなりかねない。

[0070] すなわち、本実施の形態におけるイオン発生素子100においては、周辺部品であるダイオード151a、第2ダイオード151bおよびコンデンサ161の下端の形状に対応してこれよりも僅かに大きい大きさのダイオード収容孔部122a、122bおよびコンデンサ収容孔部123を下ケース120に設けるとともに、上記の如くの封止態様でこれを絶縁封止することにより、上述した如くの課題をすべて解決したものである。

[0071] したがって、上記のように構成することにより、少なくとも周辺部品である第1ダイオード151a、第2ダイオード151bおよびコンデンサ161のダイオード収容孔部122a、122bおよびコンデンサ収容孔部123に挿入された部分の厚み方向における高さH（図11参照）の分だけ、イオン発生素子100の厚み寸法を削減できることになる。そのため、結果としてイオン発生器1の寸法も低減できることになり、これに伴ってイオン発生器1の小型化が可能となってその占有体積を削減することができる。

[0072] したがって、本実施の形態におけるイオン発生素子100およびこれを備えたイオン発生器1とすることにより、従来に比して小型化が図られたイオン発生素子およびイオン発生器とすることが可能となり、さらには、当該イオン発生器1が組み込まれたイオン発生装置とすることにより、そのイオン発生装置の小型化も図られることになる。

[0073] ここで、イオン発生装置とは、イオン発生器と、当該イオン発生器において発生されるイオンを送出するための気流を発生させる送風機とを少なくとも組み合わせることで構成されたものであり、空間中に正イオンおよび負イ

オンを高密度で混在させることにより、ウイルスやカビ菌等の分解、各種アレルギーの不活化、臭いの除去、除電等を行なうものである。したがって、イオン発生装置には、たとえば空気清浄機や空気調和機、美容健康機器等、様々なものが含まれる。

[0074] 以上において説明した本発明の一実施の形態においては、高電圧側回路基板に設けられる複数の周辺部品のうち、第1ダイオードおよび第2ダイオードならびにコンデンサのみを上述した如くの収容孔部を用いた封止態様にて封止した構成とした場合を例示したが、他の周辺部品にこれを適用することも当然に可能であり、いずれの周辺部品に対して当該封止態様を適用するかは、適宜自由に選択が可能である。

[0075] また、上述した本発明の一実施の形態においては、イオン発生素子、イオン発生器およびイオン発生装置として、正イオンおよび負イオンの双方を発生させるものを例示して説明を行なったが、正イオンおよび負イオンのうちのいずれか一方のみを発生させるイオン発生素子、イオン発生器およびイオン発生装置に本発明を適用することも当然に可能である。

[0076] このように、今回開示した上記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。本発明の技術的範囲は請求の範囲によって画定され、また請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

符号の説明

[0077] 1 イオン発生器、100 イオン発生素子、101 ケーシング、110 上ケース、111 昇圧トランス収容部、112a, 112b ダイオード収容部、113a, 113b 放電電極収容孔部、114a, 114b 窓部、115a, 115b 支持枠部、120 下ケース、121 注入用孔部、122a, 122b ダイオード収容孔部、123 コンデンサ収容孔部、130 高電圧側回路基板、131~134 ランド、140 昇圧トランス、141 一次巻線、142 二次巻線、151a 第1ダイオード、151b 第2ダイオード、152a 第1放電電極、152b 第

2 放電電極、153a 第1誘導電極、153b 第2誘導電極、161
コンデンサ、162 トランジスタ、170 樹脂封止部、180 シール
部、200 駆動ユニット、210 低電圧側回路基板、211～214
ランド、220 コネクタ、300 接続部材。

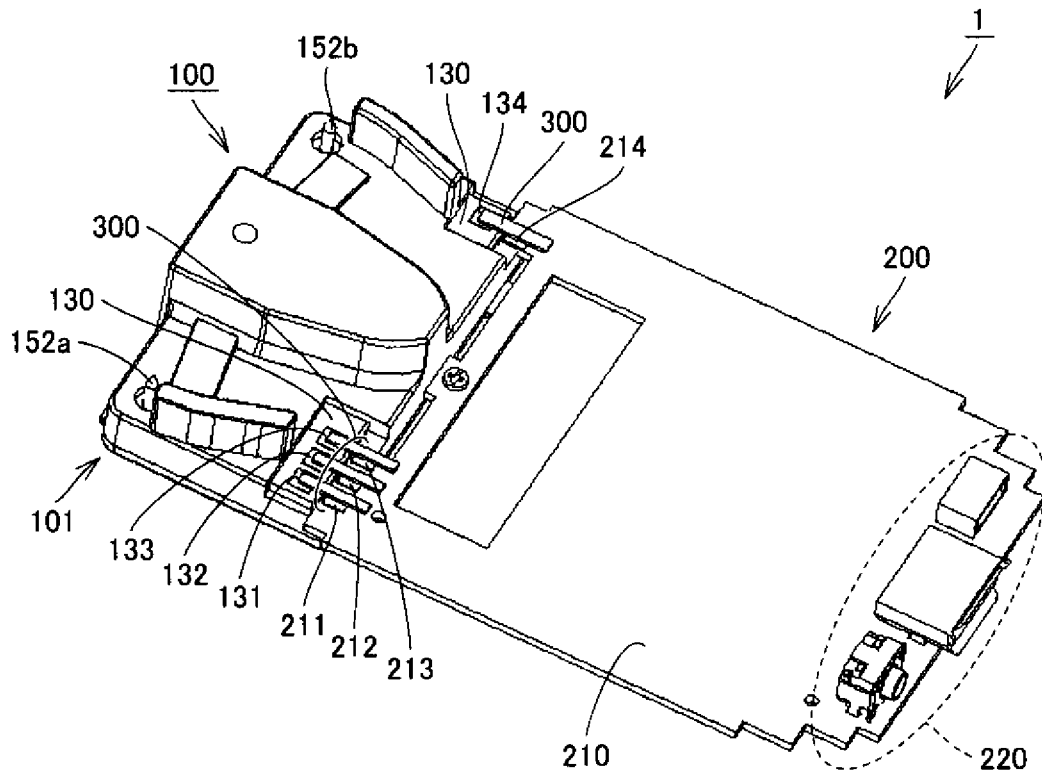
請求の範囲

- [請求項1] 放電によりイオンを発生させるイオン発生素子であって、
回路基板と、
前記回路基板に設けられた複数の部品と、
前記回路基板を収容するケーシングと、
前記ケーシングの内部に位置する部分の前記回路基板および前記複数の部品を絶縁封止する樹脂封止部とを備え、
前記複数の部品は、放電によりイオンを発生させる放電電極と、外部から供給された駆動電圧を昇圧して前記放電電極に印加する昇圧トランスと、前記放電電極および前記昇圧トランス以外の周辺部品とを少なくとも有し、
前記昇圧トランスは、前記ケーシングによって覆われることにより、前記樹脂封止部によって完全に封止され、
前記ケーシングは、前記周辺部品に対応した位置に当該周辺部品の前記回路基板側とは反対側に位置する端部を収容する収容孔部を有し、
前記ケーシングの内部において前記周辺部品の前記端部を除く部分が前記樹脂封止部によって覆われるとともに、前記収容孔部の内部において前記周辺部品の前記端部が前記樹脂封止部によって覆われることにより、前記周辺部品が前記樹脂封止部によって完全に封止されている、イオン発生素子。
- [請求項2] 前記周辺部品が、前記昇圧トランスと前記放電電極との間においてこれらに電氣的に接続された整流素子を含む、請求項1に記載のイオン発生素子。
- [請求項3] 前記周辺部品が、前記昇圧トランスに電氣的に接続されることで外部から供給された駆動電圧に基づいて一時的に充電を行なってこれを前記昇圧トランスに供給するコンデンサを含む、請求項1に記載のイオン発生素子。

- [請求項4] 前記周辺部品は、前記回路基板の前記昇圧トランスが設けられた側の主面とは反対側の主面に設けられ、
- 前記回路基板から見て前記周辺部品が設けられた側に位置する前記ケーシングの外表面が、前記収容孔部を除く部分において平坦に構成されている、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のイオン発生素子。
- [請求項5] 前記放電電極は、正イオンを発生させる針状の正電極と、負イオンを発生させる針状の負電極とを有し、
- 前記正電極は、前記昇圧トランスから見て前記回路基板の所定方向における一端部側に配置され、
- 前記負電極は、前記昇圧トランスから見て前記回路基板の前記所定方向における他端部側に配置されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のイオン発生素子。
- [請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれかに記載のイオン発生素子と、
- 前記イオン発生素子を駆動するために駆動電圧を生成して前記昇圧トランスに供給する電源回路を含む駆動ユニットとを備えた、イオン発生器。
- [請求項7] 請求項 6 に記載のイオン発生器と、
- 前記放電電極によって発生されるイオンを送出するための気流を発生させる送風機とを備えた、イオン発生装置。

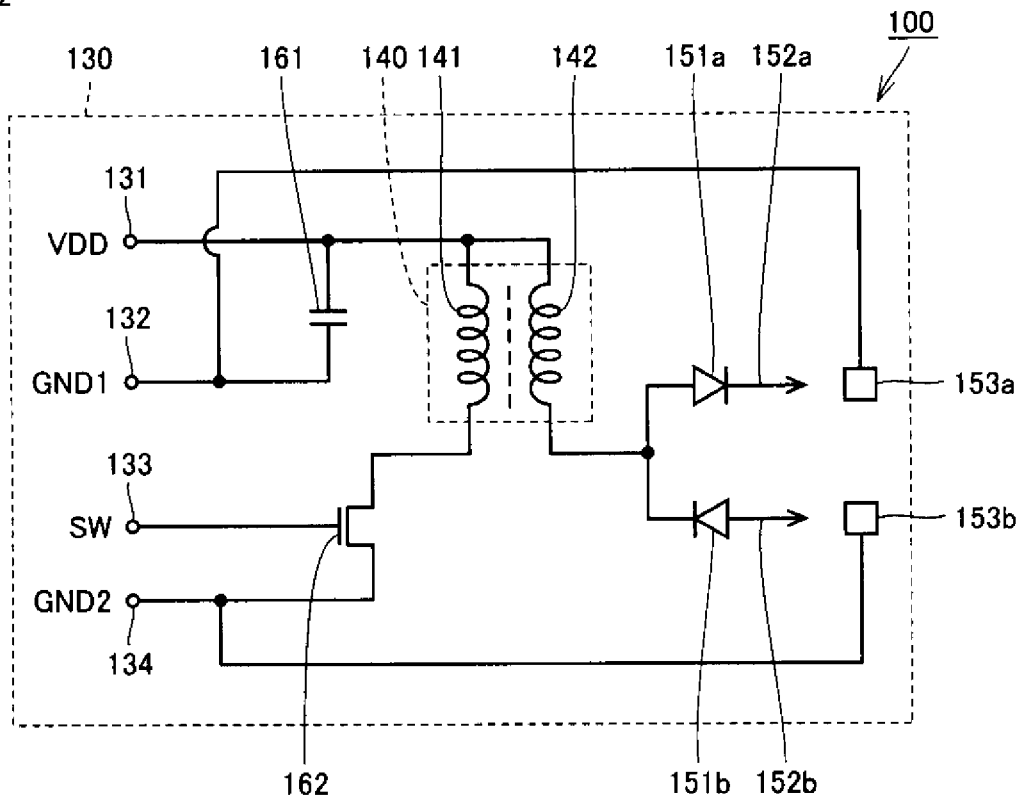
[図1]

図1



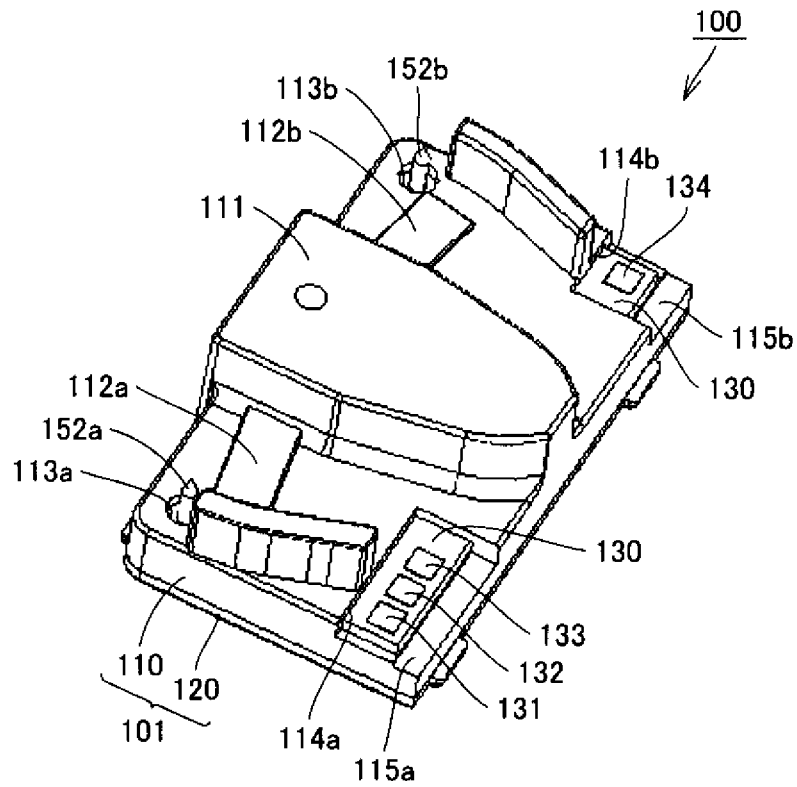
[図2]

図2



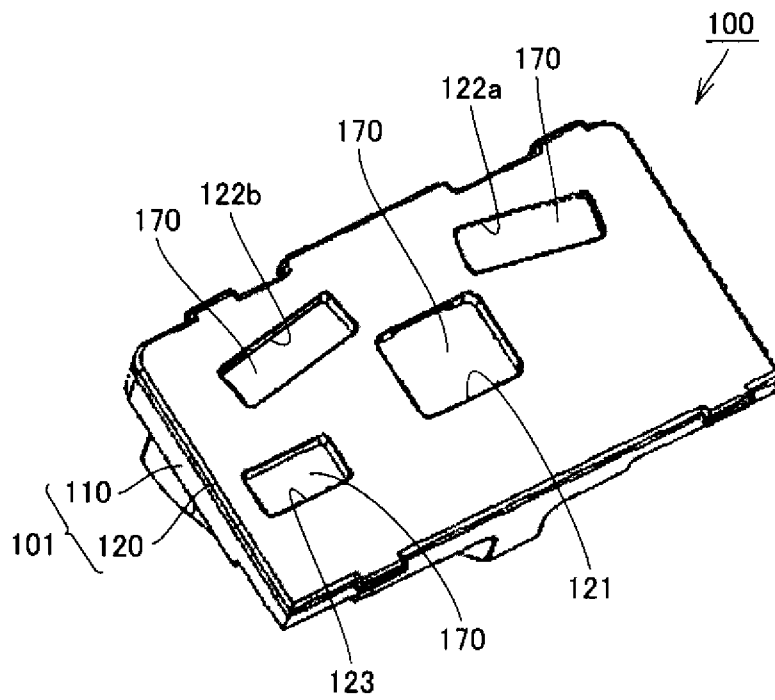
[図3]

図3



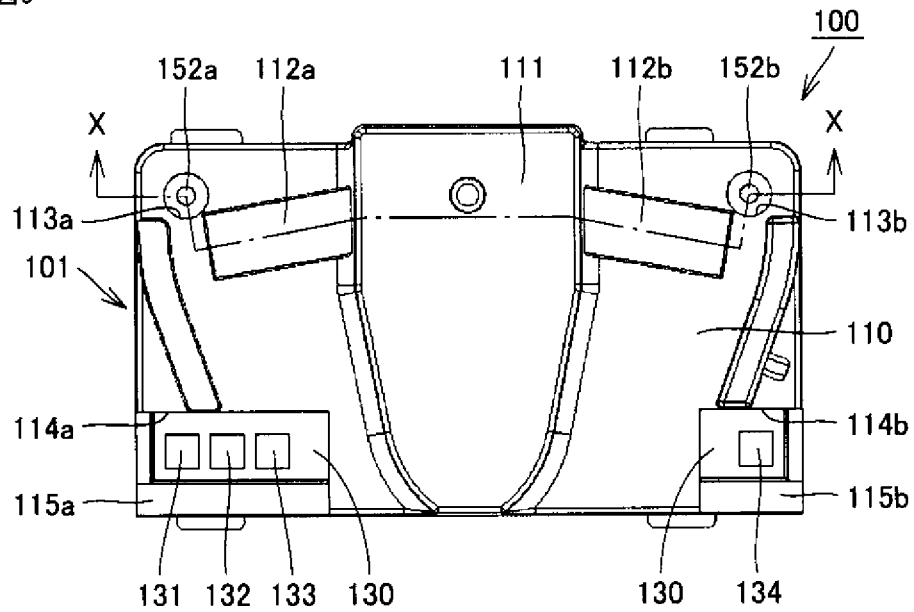
[図4]

図4



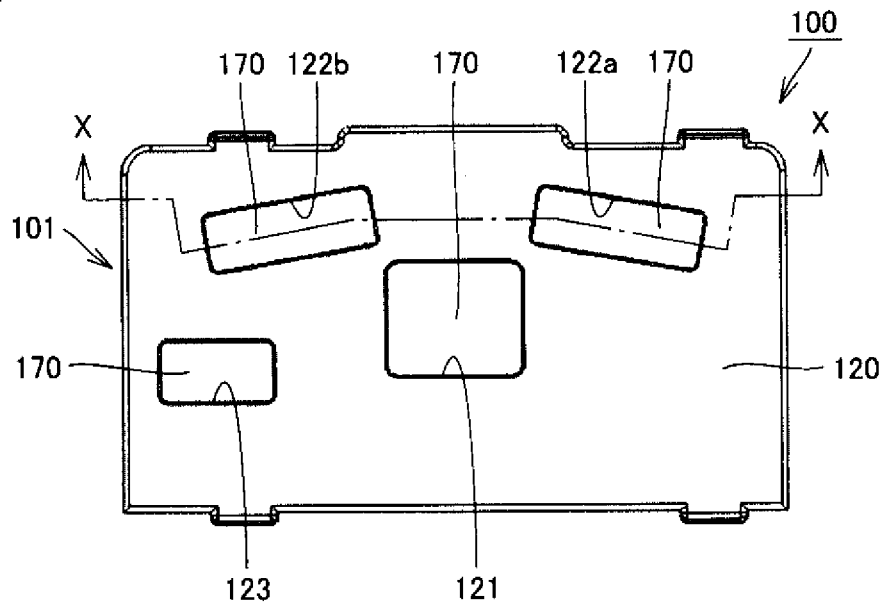
[図5]

図5



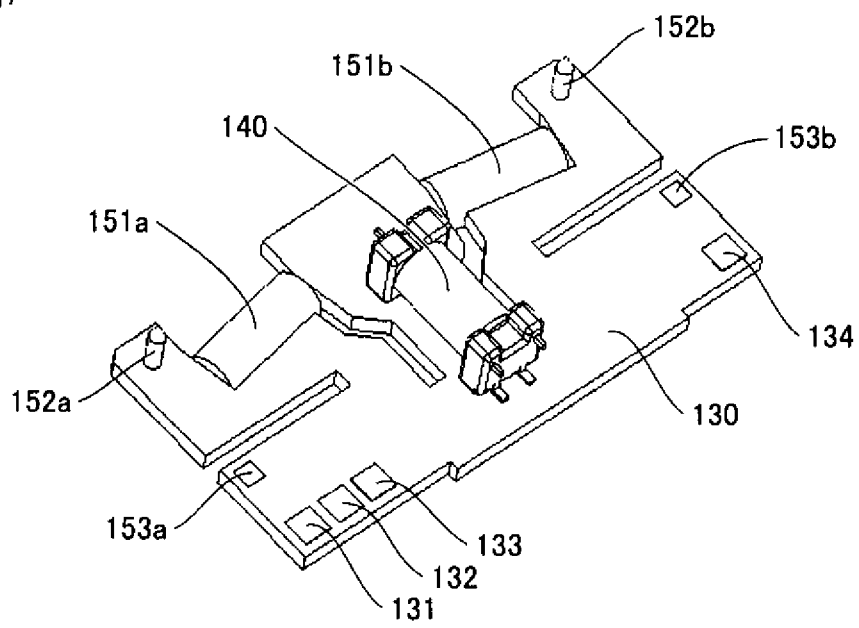
[図6]

図6



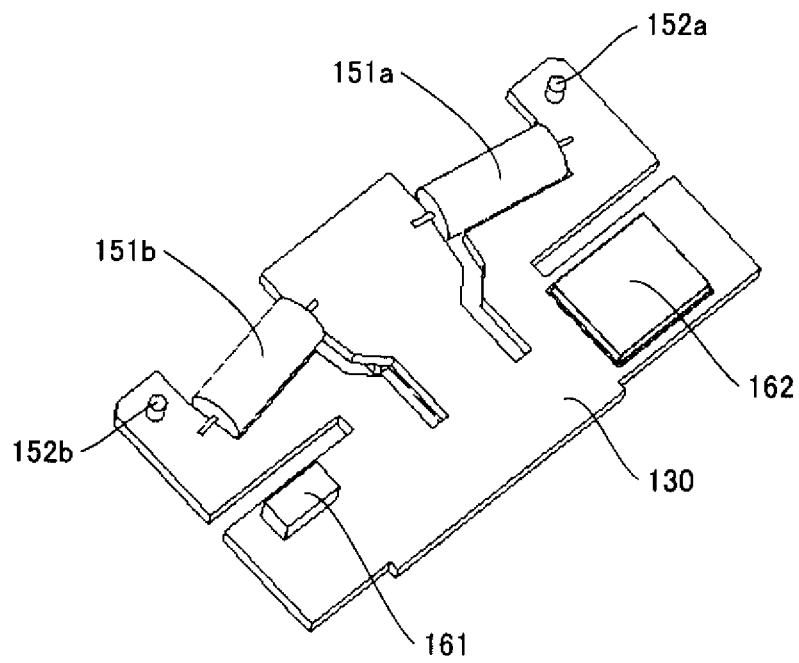
[図7]

図7



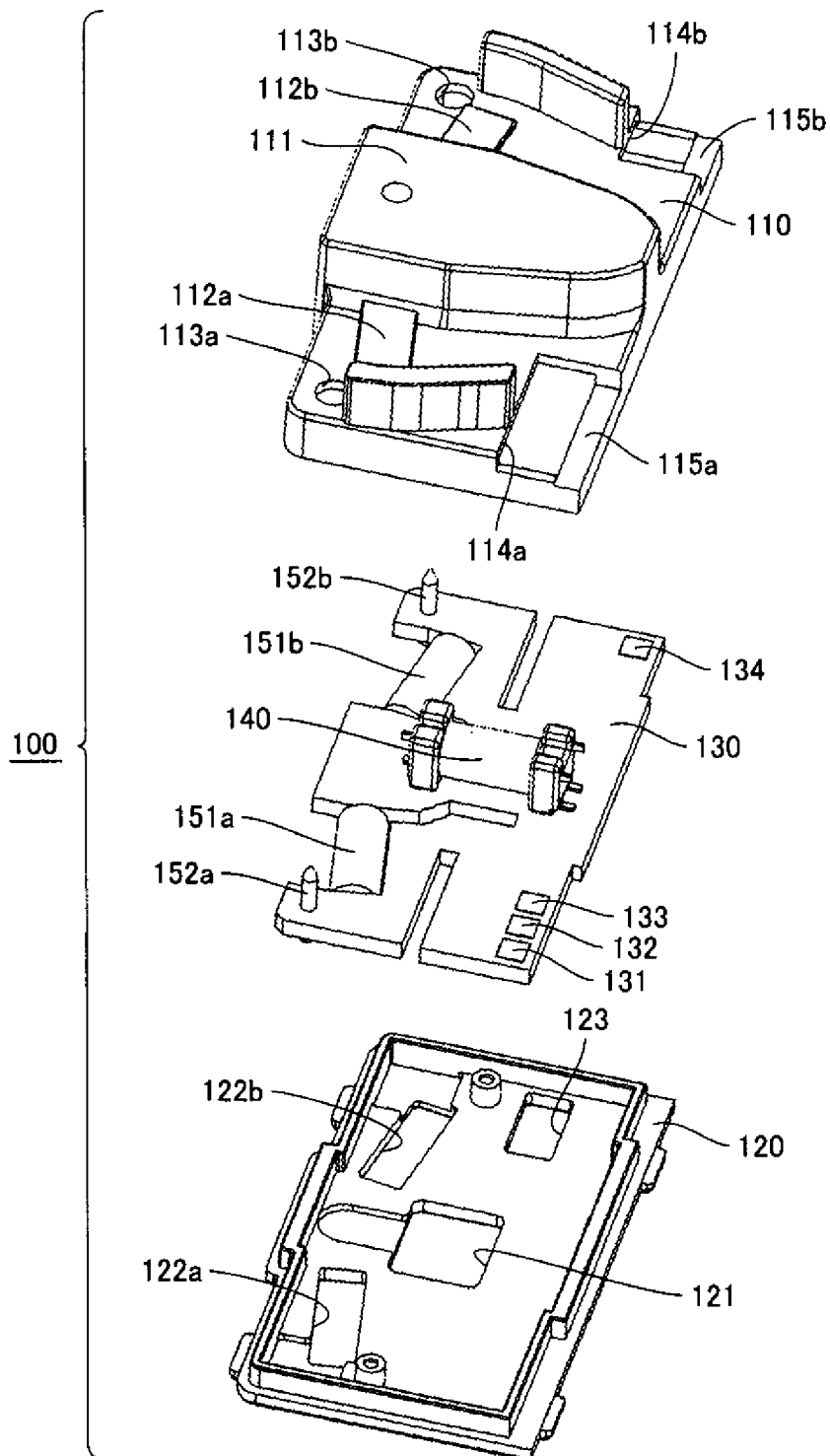
[図8]

図8



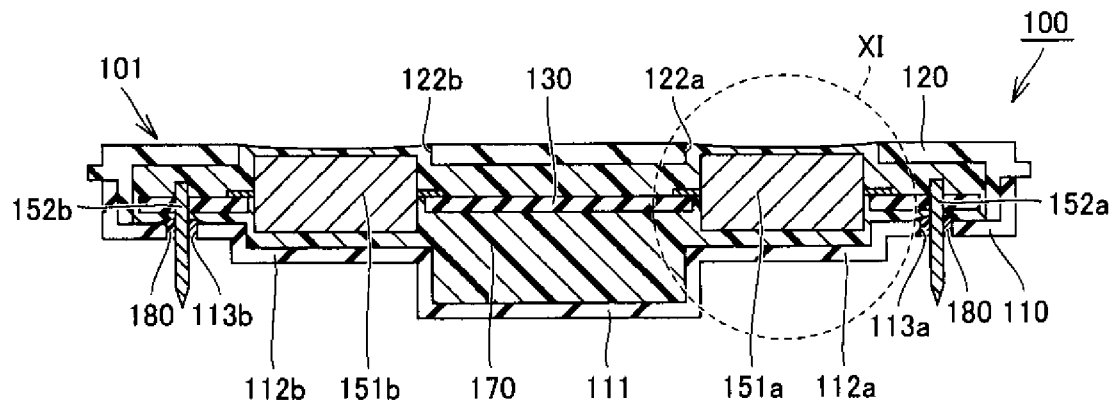
[図9]

図9



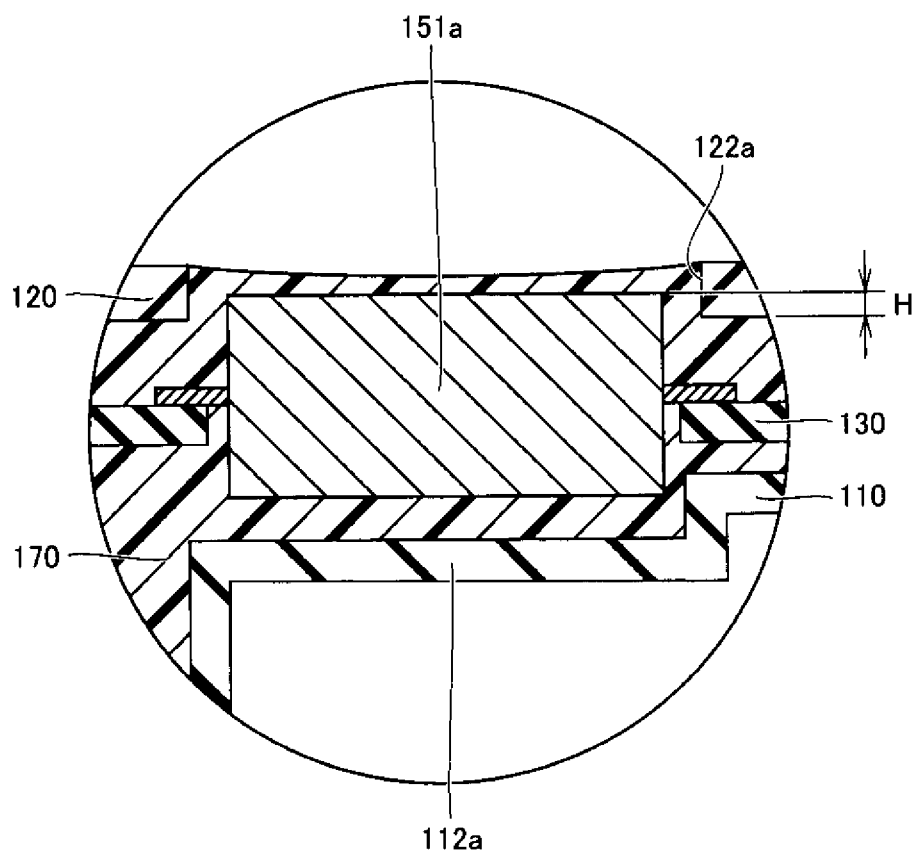
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073627

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2009-141084 A (Sharp Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 8-298196 A (Kasuga Denki, Inc.), 12 November 1996 (12.11.1996), entire text; all drawings (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

"I" 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
24 September, 2013 (24.09.13)

Date of mailing of the international search report
15 October, 2013 (15.10.13)

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

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01T19/04, H01T23/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2009-141084 A（シャープ株式会社）2009.06.25, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 8-298196 A（春日電機株式会社）1996.11.12, 全文, 全図（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

2 4 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 0 . 2 0 1 3

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）

3 X

3 8 2 4

段 吉享

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2