

(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 2014/038531 A1

- (51) 国際特許分類:
H01T 23/00 (2006.01) H01T 19/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073626
- (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 2012-194911 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番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 堀川 幸司(HORIKAWA, Kouji). 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), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

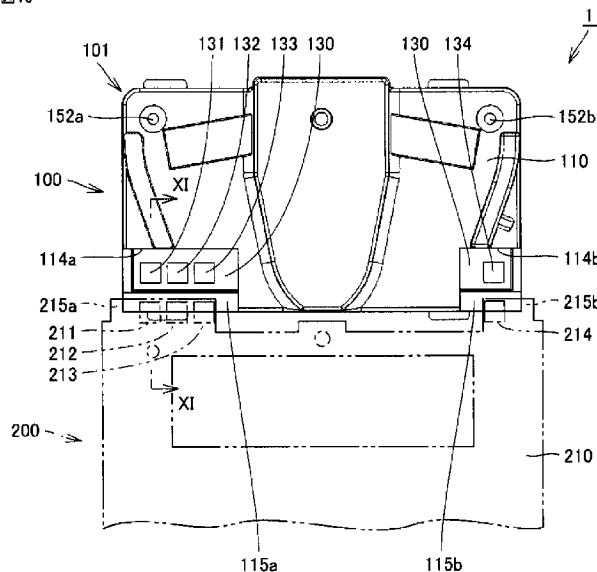
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ION GENERATOR AND ION GENERATION DEVICE PROVIDED THEREWITH

(54) 発明の名称: イオン発生器およびこれを備えたイオン発生装置

図10



(57) Abstract: This ion generator (1) is provided with an ion generation element (100) and a drive unit (200). The ion generation element (100) includes a high voltage-side circuit substrate (130) provided with a first discharge electrode (152a), a second discharge electrode (152b) and a step-up transformer, and includes a casing (101) which houses these. The driving unit (200) includes a low voltage-side circuit substrate (210) provided with a power supply circuit. The high voltage-side circuit substrate (130) includes a first land (131) electrically connected to the step-up transformer, and the low voltage-side circuit substrate (210) includes a second land (211) electrically connected to the power source circuit. The casing (101) has a window (114a) exposing the first land (131), and in the state in which the portion of the low voltage-side circuit substrate (210) where the second land (211) is provided overlaps the ion generation element (100), the first land (131) and the second land (211) are electrically connected.

(57) 要約: イオン発生器(1)は、イオン発生素子(100)と、駆動ユニット(200)とを備える。イオン発生素子(100)は、第1放電電極(152a)、第2放電電極(152b)および昇圧トランスが設けられた高電圧側回路基板(130)と、これらを収容するケーシング(101)とを含む。駆動ユニット(200)は、電源回路が設けられた低電圧側回路基板(210)とを備える。

を含む。高電圧側回路基板(130)には、昇圧トランスに電氣的に接続された第1ランド(131)が設けられ、低電圧側回路基板(210)には、電源回路に電氣的に接続された第2ランド(211)が設けられる。ケーシング(101)は、第1ランド(131)を露出させる窓部(114a)を有し、第2ランド(211)が設けられた部分の低電圧側回路基板(210)がイオン発生素子(100)に重ね合わされた状態で第1ランド(131)と第2ランド(211)とが電氣的に接続される。

WO 2014/038531 A1

明 細 書

発明の名称：イオン発生器およびこれを備えたイオン発生装置 技術分野

[0001] 本発明は、放電によりイオンを発生させる放電電極を含むイオン発生素子と、当該イオン発生素子を駆動するための電源回路を含む駆動ユニットとを備えたイオン発生器およびこれ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器およびこれを備えた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器は、放電によりイオンを発生させる放電電極を含むイオン発生素子と、上記イオン発生素子を駆動するための電源回路を含む駆動ユニットとを備えている。上記イオン発生素子は、上記放電電極が設けられた高電圧側回路基板と、上記高電圧側回路基板に設けられ、上記駆動ユニット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、上記高電圧側回路基板に設けられ、上記昇圧トランスに電氣的に接続された第1ランドと、上記高電圧側回路基板を収容するケーシングとをさらに含んでいる。上記駆動ユニットは、上記電源回路が設けられた低電圧側回路基板と、上記低電圧側回路基板に設けられ、上記電源回路に電氣的に接続された第2ランドとをさらに含んでいる。上記ケーシングは、上記第1ランドが設けられた部分の上記高電圧側回路基板を露出させる窓部を有している。上記本発明に基づくイオン発生器においては、上記第2ランドが設けられた部分の上記低電圧側回路基板が上記高電圧側回路基板の厚み方向に沿って上記イオン発生素子に重ね合わされた状態とされ、この状態において上記第1ランドと上記第2ランドとが電氣的に接続されている。

[0009] 上記本発明に基づくイオン発生器にあっては、上記ケーシングが、上記窓部に隣接して設けられた支持枠部をさらに有していることが好ましい。その場合に、上記第2ランドが設けられた部分の上記低電圧側回路基板が上記支

持枠部上に載置された状態とされ、この状態において上記第１ランドと上記第２ランドとが接続部材を介して電氣的に接続されていることが好ましい。

[0010] 上記本発明に基づくイオン発生器にあっては、上記イオン発生素子が、上記ケーシングの内部に液状樹脂を注入して硬化されることで上記昇圧トランスを絶縁封止する樹脂封止部と、上記液状樹脂の漏れ出しを防止するために上記支持枠部と上記高電圧側回路基板との間の隙間を閉塞するように液状シール剤を塗布して硬化されることで形成されたシール部とをさらに含んでいることが好ましい。その場合には、上記液状シール剤の食み出しを防止する溝部が、上記高電圧側回路基板の端部に沿って上記支持枠部に設けられていることが好ましい。

[0011] 上記本発明に基づくイオン発生器にあっては、上記イオン発生素子が、上記高電圧側回路基板に設けられ、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。その場合には、上記整流素子が、上記樹脂封止部によって封止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器にあっては、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高電圧側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高電圧側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

[0014] 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

[0015] [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]図1に示すイオン発生素子の回路構成を示す図である。

[図3]図1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1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1に示すイオン発生素子の上面図である。

[図6]図1に示すイオン発生素子の下面図である。

[図7]図1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1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1に示すイオン発生素子の分解斜視図である。

[図10]図1に示すイオン発生器のイオン発生素子と駆動ユニットとの接続部の構造を示す上面図である。

[図11]図1に示すイオン発生器のイオン発生素子と駆動ユニットとの接続部の構造を示す模式断面図である。

[図12]変形例に係るイオン発生器のイオン発生素子と駆動ユニットとの接続部の構造を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 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。

[0017] 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、図1に示す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イオン発生器1に具備されたイオン発生素子100の回路構成について説明する。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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 1

00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。

[0024] 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。

[0025] 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152aおよび第2放電電極152bに印加され、これにより第1放電電極152a－第1誘導電極153a間および第2放電電極152b－第2誘導電極153b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152aの近傍の空間において正イオンが発生し、第2放電電極152b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。

[0026] 上述した第1放電電極152a、第2放電電極152b、昇圧トランス140、第1誘導電極153a、第2誘導電極153b、第1ダイオード151a、第2ダイオード151b、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。

[0027] 高電圧側回路基板 130 に設けられたランド 131～134 のうち、第 1 ランドとしてのランド 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

- [0031] 第1ダイオード151a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152aに接続されている。第2ダイオード151b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152b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151aおよび第2ダイオード151bは、いずれもディスクリー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および図8等参照）にて構成される。
- [0032] 第1放電電極152a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151aのカソードに接続されている。第2放電電極152bは、放電を生じさせるための電極であり、第2ダイオード151bのアノードに接続されている。第1放電電極152aおよび第2放電電極152b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および図8等参照）にて構成される。
- [0033] 第1誘導電極153aは、第1放電電極152aの近傍に配置されることで第1放電電極152a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153bは、第2放電電極152bの近傍に配置されることで第2放電電極152b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153aおよび第2誘導電極153b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。
- [0034] 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、第2ランドとしてのランド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。
- [0035] 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22

0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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 図3および図4は、図1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1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1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1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、上述したイオン発生素子 100 の具体的な構造について説明する。

[0040] 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。

[0041] 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 152 a と、第 2 放電電極 152 b と、第 1 誘導電極 153 a と、第 2 誘導電極 153 b 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 151 a および第 2 ダイオード 151 b の一部が達している。

[0042] 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。

[0043] 第 1 放電電極 152 a 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 152 b 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 152 a および第 2 放電電極 152 b 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。

[0044] 第 1 誘導電極 153 a は、第 1 放電電極 152 a 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 153 b は、第 2 放電電極 152 b 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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、図６および図１１等参照）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。

[0050] 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 151 a および第 2 ダイオード 151 b に対応した位置には、それぞれ第 1 ダイオード 151 a および第 2 ダイオード 151 b 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 112 a, 112 b が設けられている。

[0051] さらに、上ケース 110 の第 1 放電電極 152 a および第 2 放電電極 152 b に対応した位置には、それぞれ第 1 放電電極 152 a および第 2 放電電極 152 b が挿通配置可能となるように放電電極収容孔部 113 a, 113 b 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 114 a 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 114 b が設けられている。

[0052] 加えて、上ケース 110 の窓部 114 a, 114 b 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 115 a, 115 b が設けられている。当該支持枠部 115 a, 115 b 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。

[0053] 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 151 a および第 2 ダイオード 151 b に対応した位置には、それぞれ第 1 ダイオード 151 a および第 2 ダイオード 151 b の端部を収容可能にするダイオード収容孔部 122 a, 122 b 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。

[0054] 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。

[0055] 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１１参照）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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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 1 2 3 が樹脂封止部 1 7 0 によって封止されることで、上述した第 1 放電電極 1 5 2 a の先端部、第 2 放電電極 1 5 2 b の先端部、ランド 1 3 1 ~ 1 3 4 を除く部分がすべてケーシング 1 0 1 および樹脂封止部 1 7 0 によって覆われることになる。

[0059] 図 1 0 および図 1 1 は、図 1 に示すイオン発生器のイオン発生素子と駆動ユニットとの接続部の構造を示す上面図および模式断面図である。次に、これら図 1 0 および図 1 1 を参照して、本実施の形態におけるイオン発生器 1 のイオン発生素子 1 0 0 と駆動ユニット 2 0 0 との接続部の構造について詳説する。なお、図 1 0 および図 1 1 においては、接続部材 3 0 0 (図 1 参照) の図示は省略している。また、図 1 1 においては、図 1 0 に示す X 1 - X 1 線に沿ってイオン発生器 1 を切断した場合の断面 (すなわち、ランド 1 3 1 およびランド 2 1 1 を横切る断面) を示しているが、同方向に沿ってランド 1 3 2 ~ 1 3 4 およびランド 2 1 2 ~ 2 1 4 をそれぞれ横切るように切断した場合にも、同様の断面形状となる。

[0060] 図 1 0 に示すように、イオン発生素子 1 0 0 と駆動ユニット 2 0 0 との物理的な接続は、ランド 2 1 1 ~ 2 1 4 が設けられた部分である低電圧側回路基板 2 1 0 の端部に位置する突出部 2 1 5 a, 2 1 5 b が、高電圧側回路基板 1 3 0 の厚み方向に沿ってイオン発生素子 1 0 0 の一部である支持枠部 1 1 5 a, 1 1 5 b 上にそれぞれ載置された状態とされ、当該状態において図示しないビス等によってイオン発生素子 1 0 0 と駆動ユニット 2 0 0 とが固定されることで行なわれる。

[0061] このように構成することにより、高電圧側回路基板 1 3 0 に設けられたランド 1 3 1 ~ 1 3 4 と、低電圧側回路基板 2 1 0 に設けられたランド 2 1 1 ~ 2 1 4 とが、それぞれイオン発生素子 1 0 0 と駆動ユニット 2 0 0 とが並ぶ方向に沿って接近配置されることになり、これらランド 1 3 1 ~ 1 3 4 およびランド 2 1 1 ~ 2 1 4 間のそれぞれの接続部材 3 0 0 を介した電気的な接続が可能になる。

[0062] 図 1 1 に示すように、イオン発生素子 1 0 0 と駆動ユニット 2 0 0 とが接

続された状態においては、支持枠部 115 a, 115 b 上において、高電圧側回路基板 130 の端面と低電圧側回路基板 210 の端面とが対向配置された状態となる。ここで、高電圧側回路基板 130 の端面には、シール部 180 が塗布形成されており、これによりケーシング 101 の内部に充填された樹脂封止部 170 の漏れ出しが防止されている。

[0063] 図 11 に示すように、高電圧側回路基板 130 は、耐圧の観点から、低電圧側回路基板 210 よりも厚いプリント配線基板によって構成されるため、高電圧側回路基板 130 の上面と低電圧側回路基板 210 の上面とが同一平面上に位置することとなるように、これら高電圧側回路基板 130 の端部と低電圧側回路基板 210 の端部とが載置される支持枠部 115 a, 115 b の上面に、図示する如くの段差部を設けることが好ましい。

[0064] 以上のように構成することにより、駆動ユニット 200 の低電圧側回路基板 210 がイオン発生素子 100 の一部に重ね合わされた状態でこれらイオン発生素子 100 と駆動ユニット 200 との接続が実現できる。そのため、低電圧側回路基板 210 と支持枠部 115 a, 115 b とが重なった部分の距離 D (図 11 参照) の分だけ、イオン発生器 1 の長さ寸法を低減できることになり、これに伴ってイオン発生器 1 の小型化が可能になり、その占有体積を削減することができる。

[0065] したがって、本実施の形態におけるイオン発生器 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。

[0066] 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。

[0067] 図 1 1 は、変形例に係るイオン発生器のイオン発生素子と駆動ユニットとの接続部の構造を示す模式断面図である。次に、この図 1 1 を参照して、変形例に係るイオン発生器 1 のイオン発生素子 1 0 0 と駆動ユニット 2 0 0 との接続部の構造について説明する。

[0068] 図 1 1 に示すように、本変形例に係るイオン発生器 1 は、上述した実施の形態と比較した場合に、上ケース 1 1 0 の支持枠部 1 1 5 a, 1 1 5 b の上面に高電圧側回路基板 1 3 0 の端部に沿って溝部 1 1 6 が設けられている点において相違している。当該溝部 1 1 6 は、シール部 1 8 0 の形成の際に、高電圧側回路基板 1 3 0 の端面と支持枠部 1 1 5 a, 1 1 5 b の上面とに塗布される液状シール剤が、低電圧側回路基板 2 1 0 が載置される部分の支持枠部 1 1 5 a, 1 1 5 b の表面にまで食み出すことを防止するためのものである。

[0069] このように、支持枠部 1 1 5 a, 1 1 5 b に溝部 1 1 6 を設けることにより、上述した小型化の効果が得られるばかりでなく、液状シール剤が当該溝部 1 1 6 の壁によって堰き止められて溝部 1 1 6 内に納まることになり、イオン発生素子 1 0 0 と駆動ユニット 2 0 0 との物理的な接続の際に、低電圧側回路基板 2 1 0 が載置される部分の支持枠部 1 1 5 a, 1 1 5 b の表面に低電圧側回路基板 2 1 0 を確実に位置決めして固定することが可能になり、ランド 1 3 1 ~ 1 3 4 とランド 2 1 1 ~ 2 1 4 との接続部材 3 0 0 を用いた電気的な接続の際に、これらに接続不良が発生することが未然に防止できることになる。

[0070] 以上において説明した本発明の一実施の形態およびその変形例においては、イオン発生器およびこれを備えた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器およびこれを備えた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。

[0071] 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

[0072] 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、116 溝部、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、215a, 215b 突出部、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放電電極を含むイオン発生素子と、
 前記イオン発生素子を駆動するための電源回路を含む駆動ユニット
 とを備え、
 前記イオン発生素子は、前記放電電極が設けられた高電圧側回路基板
 と、前記高電圧側回路基板に設けられ、前記駆動ユニットから供給
 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、
 前記高電圧側回路基板に設けられ、前記昇圧トランスに電氣的に接続
 された第1ランドと、前記高電圧側回路基板を収容するケーシングと
 をさらに含み、
 前記駆動ユニットは、前記電源回路が設けられた低電圧側回路基板
 と、前記低電圧側回路基板に設けられ、前記電源回路に電氣的に接続
 された第2ランドとをさらに含み、
 前記ケーシングは、前記第1ランドが設けられた部分の前記高電圧
 側回路基板を露出させる窓部を有し、
 前記第2ランドが設けられた部分の前記低電圧側回路基板が前記高
 電圧側回路基板の厚み方向に沿って前記イオン発生素子に重ね合わさ
 れた状態とされ、この状態において前記第1ランドと前記第2ランド
 とが電氣的に接続されている、イオン発生器。
- [請求項2] 前記ケーシングは、前記窓部に隣接して設けられた支持枠部をさら
 に有し、
 前記第2ランドが設けられた部分の前記低電圧側回路基板が前記支
 持枠部上に載置された状態とされ、この状態において前記第1ランド
 と前記第2ランドとが接続部材を介して電氣的に接続されている、請
 求項1に記載のイオン発生器。
- [請求項3] 前記イオン発生素子は、前記ケーシングの内部に液状樹脂を注入し
 て硬化されることで前記昇圧トランスを絶縁封止する樹脂封止部と、
 前記液状樹脂の漏れ出しを防止するために前記支持枠部と前記高電圧

側回路基板との間の隙間を閉塞するように液状シール剤を塗布して硬化されることで形成されたシール部とをさらに含み、

前記液状シール剤の食み出しを防止する溝部が、前記高電圧側回路基板の端部に沿って前記支持枠部に設けられている、請求項 2 に記載のイオン発生器。

[請求項4] 前記イオン発生素子は、前記高電圧側回路基板に設けられ、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み、

前記整流素子が、前記樹脂封止部によって封止されている、請求項 3 に記載のイオン発生器。

[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高電圧側回路基板の所定方向における一端部側に配置され、

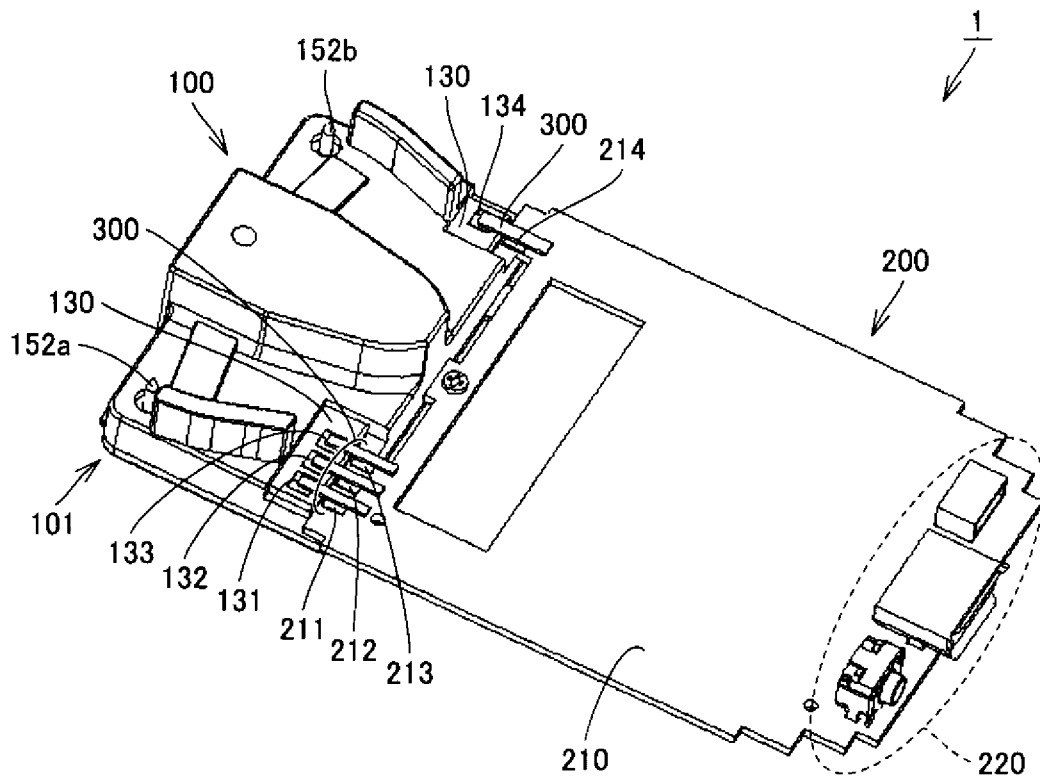
前記負電極は、前記昇圧トランスから見て前記高電圧側回路基板の前記所定方向における他端部側に配置されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のイオン発生器。

[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。

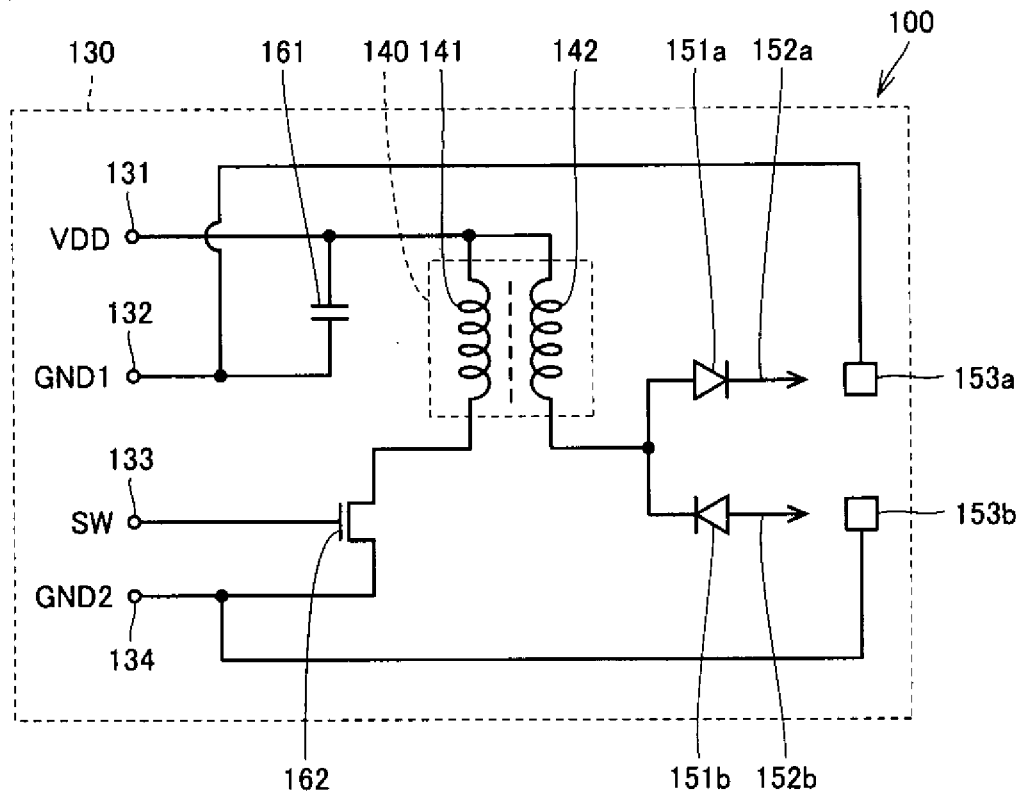
[図1]

図1



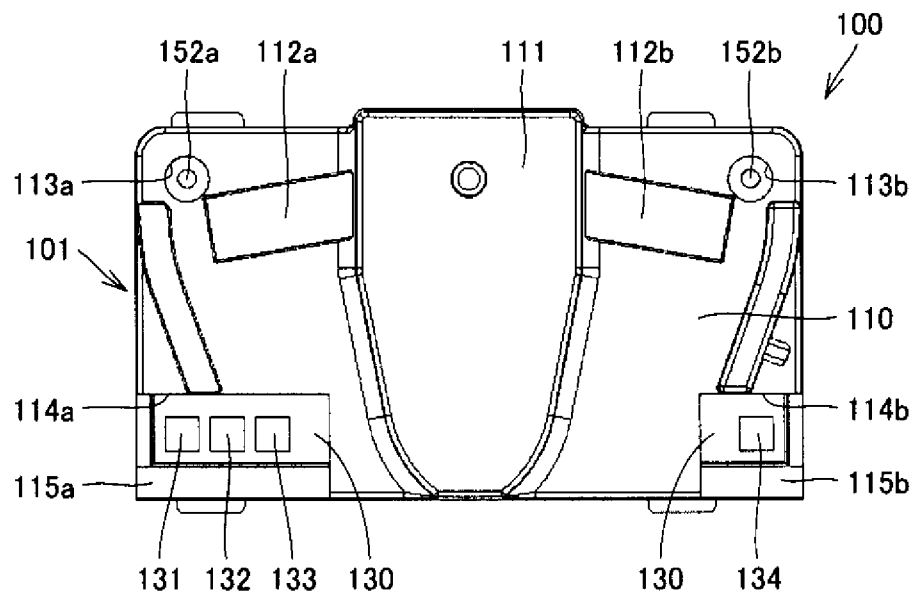
[図2]

図2



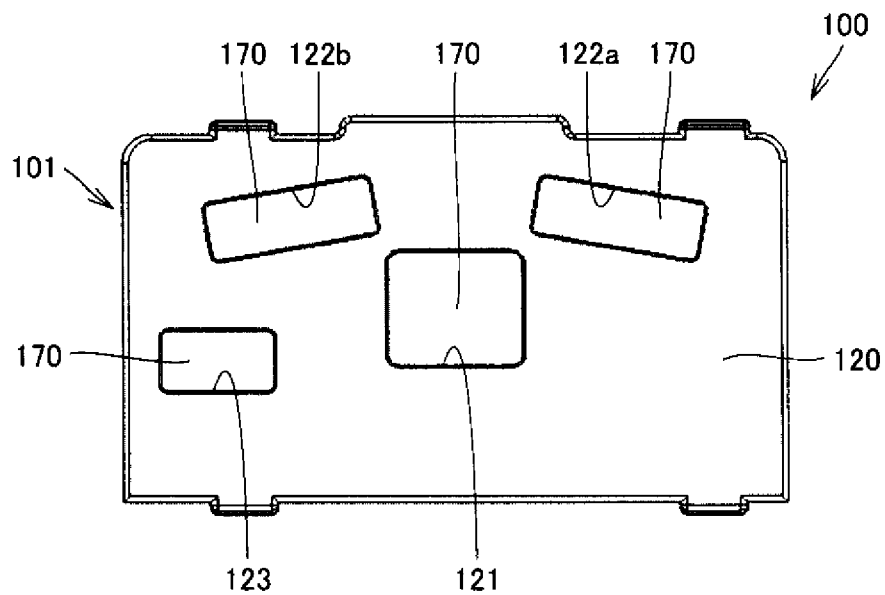
[図5]

図5



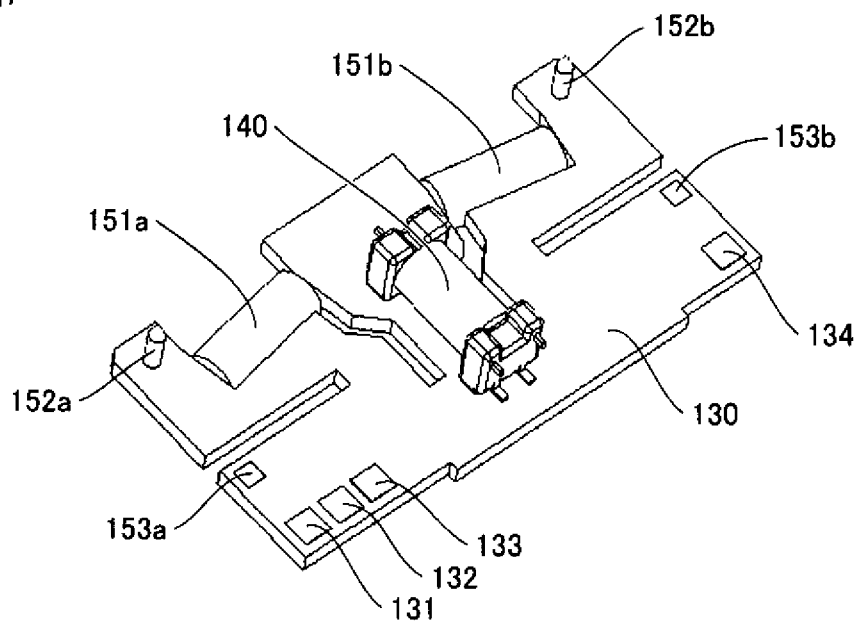
[図6]

図6



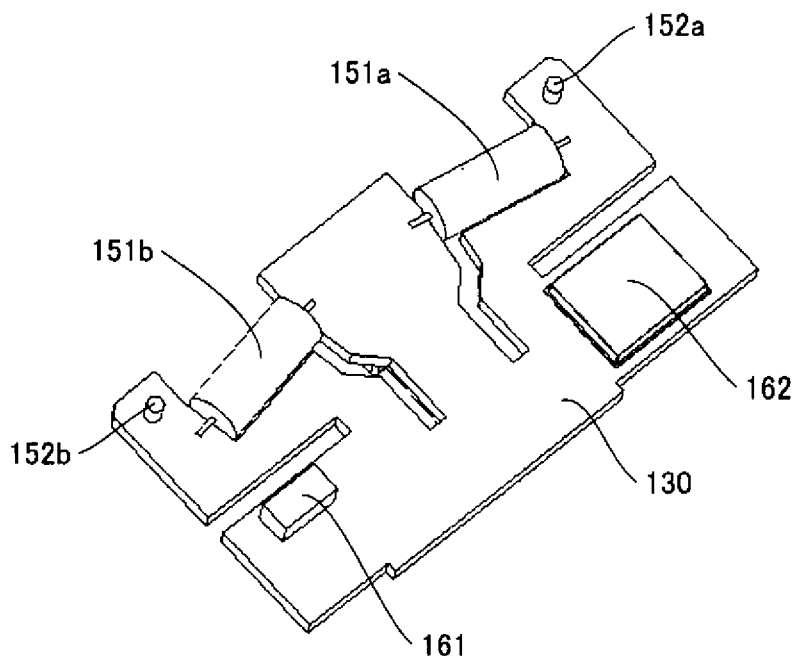
[図7]

図7



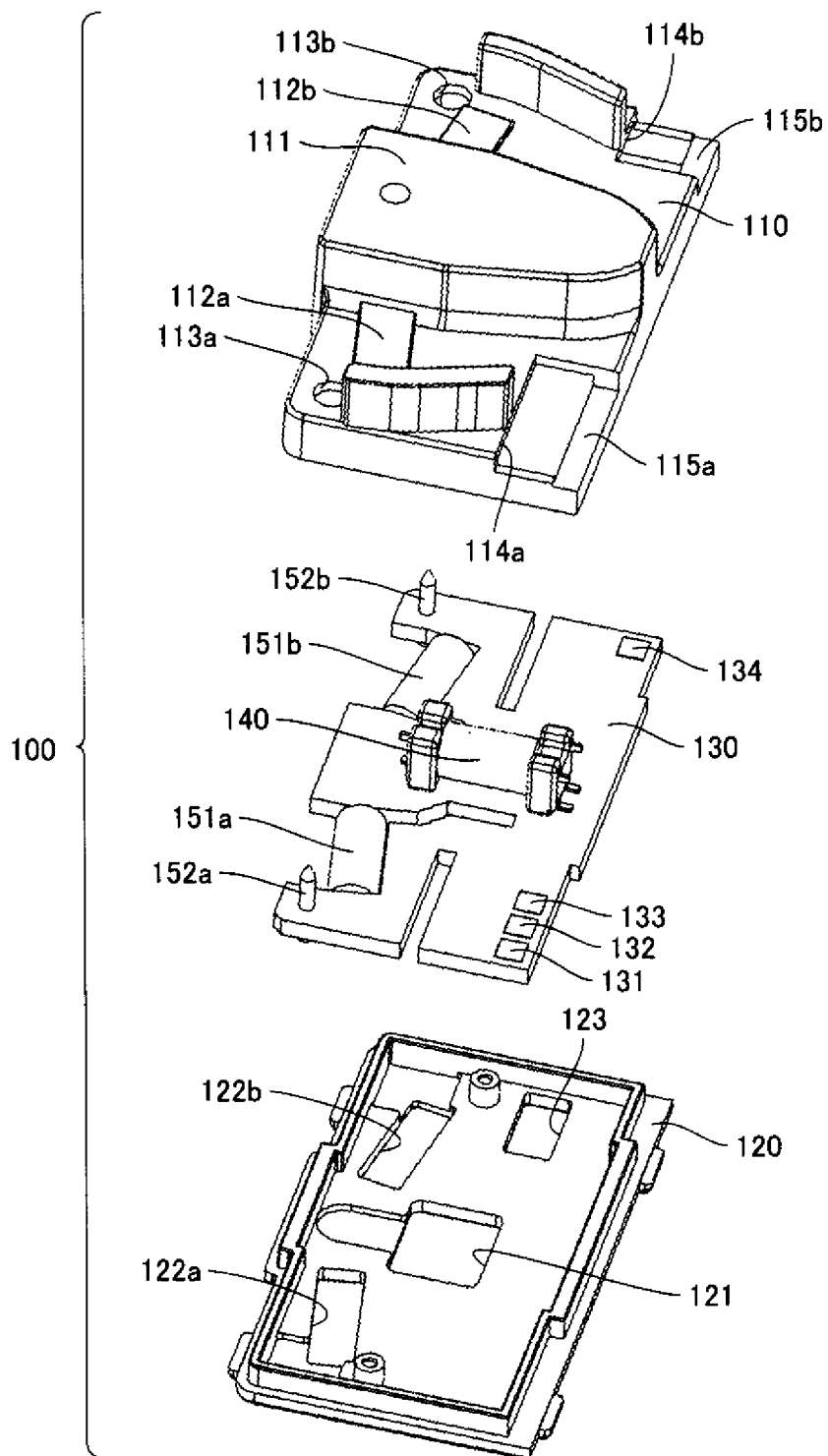
[図8]

図8



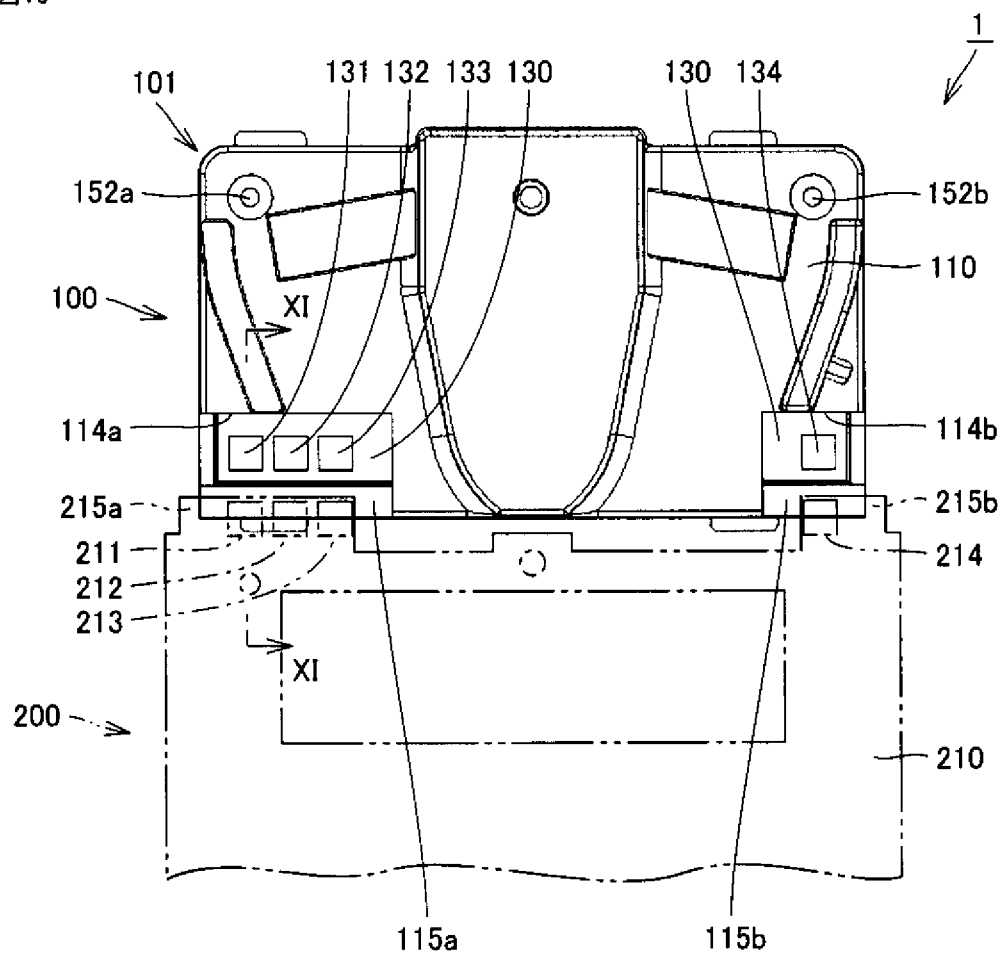
[図9]

図9



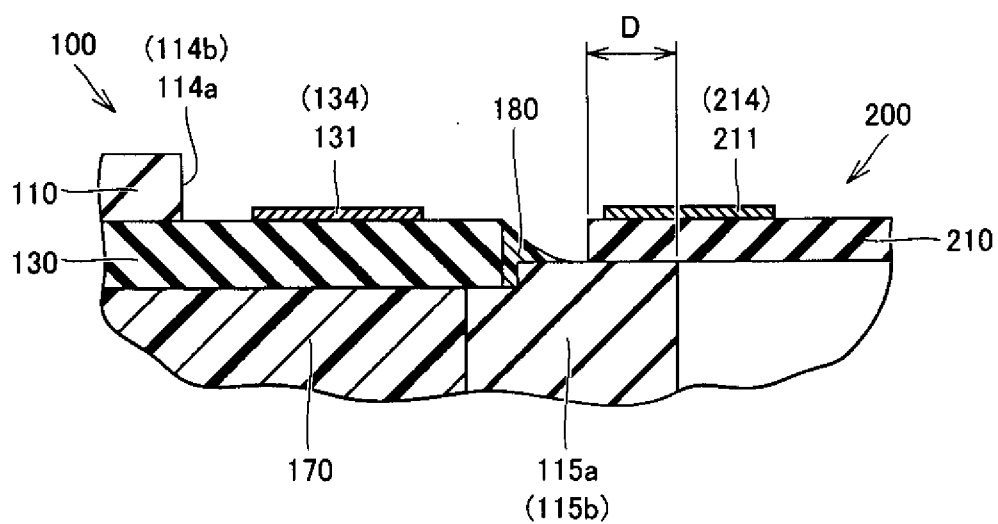
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01T23/00(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, 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	1996-2013
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 2010-049977 A (Sharp Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2009-141084 A (Sharp Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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
24 September, 2013 (24.09.13)

Date of mailing of the international search report
08 October, 2013 (08.10.13)

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. H01T23/00(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, 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 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 2010-049977 A（シャープ株式会社）2010.03.04, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6
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）	1-6

☐ 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

0 8 . 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 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）

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