



1 番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 松木
陽太(MATSUKI Yota); 〒6188525 京都府乙訓
郡大山崎町大山崎小泉 1 番地 マクセル株式
会社内 Kyoto (JP). 舞田 剛(MAITA Tsuyoshi);
〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1
番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 森 本 聡 (MORIMOTO Satoshi);
〒5300053 大阪府大阪市北区末広町 3 番
2 1 号 扇町センタービル 森本聡 特
許事務所内 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE,
KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：放電装置

技術分野

[0001] 本発明は、一对の電極のうち少なくとも一方が棒状である放電装置に関する。この放電装置は、空気中の放電によりオゾンが発生させるオゾン発生装置（オゾナイザー）や、各種イオン（マイナスイオン、ヒドロキシラジカル等）が発生させるイオン発生装置（イオナイザー）などに適用することができる。

背景技術

[0002] この種の放電装置に係る先行技術文献としては、例えば特許文献1を挙げることができる。特許文献1のコロナ放電装置は、支持台上に配設された平板電極と、平板電極の表面から離れて平行に配設された線状放電極とを備える。支持台は、平板電極の両側に位置する一对の支持具を備えており、これら支持具の間に線状放電極がコイルスプリングを介して張設されている。コイルスプリングは両端にフック部を有しており、一方のフック部は線状放電極の端部に固定されたかしめ端子に引っ掛けられ、他方のフック部は支持具に設けられたフック状端子に引っ掛けられている。これらフック状端子、コイルスプリングおよびかしめ端子を介して、電源から線状放電極にプラスの高電圧が印加される。同時に、電源から平板電極にマイナスの高電圧が印加され、これにより線状放電極と平板電極の間で放電が生じる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-92550号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のコロナ放電装置では、コイルスプリングの一方のフック部と円環状のかしめ端子は点接触の状態にあり、他方のフック部と支持具のフック

ク状端子も点接触の状態にある。このように各フック部と各端子が点接触している、つまり接触面積が小さいと、同面積に反比例して接触圧は大きくなるため、接触部分の長期の耐久性に不安が生じる。また、各フック部と各端子の接触面積が小さいと、これらの表面が経年により酸化したときに通電不良が生じやすくなり、線状放電極に印加される電圧が低下するおそれがある。

[0005] 本発明は、これらの問題を解決するためになされたものであって、電極と通電体の接続部の長期の耐久性に優れるとともに、経年による通電不良の発生が少ない放電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

[0006] 本発明に係る放電装置は、棒状の第１電極３１と、第１電極３１と対になる第２電極３２とを備える。第１電極３１への通電を担う第１通電体８７を有し、第１通電体８７の一端部に、第１電極３１の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部９０が設けられていることを特徴とする。

[0007] 第２電極３２が棒状に形成されており、第２電極３２への通電を担う第２通電体８８を有し、第２通電体８８の一端部に、第２電極３２の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部９０が設けられている形態を採用することができる。

[0008] 第２電極３２が平面状に形成されている形態を採用することができる。

[0009] 第１通電体８７の電極接続部９０を第１電極３１から離れる方向へ付勢する巻締部９１を備える形態を採用することができる。

[0010] 第２電極３２が平面状に形成されて、第１電極３１と第２電極３２の間に板状の誘電体３３が配置されており、巻締部９１から電極接続部９０を介して第１電極３１に作用する付勢力が、誘電体３３で受け止められている形態を採用することができる。

[0011] 両電極３１・３２と誘電体３３を収容する放電ケース３４を備えており、放電ケース３４に、誘電体３３の第２電極３２側の面を受ける下受部７２が設けられている形態を採用することができる。

- [0012] 両電極 3 1・3 2 と誘電体 3 3 を収容する放電ケース 3 4 を備えており、放電ケース 3 4 に、第 2 電極 3 2 を誘電体 3 3 の裏側から受ける下受部 7 2 が設けられている形態を採ることができる。
- [0013] 放電ケース 3 4 の下受部 7 2 と誘電体 3 3 または第 2 電極 3 2 との間にクッション材 5 8 が配置されている形態を採ることができる。
- [0014] 第 2 電極 3 2 が棒状に形成されて、第 1 電極 3 1 と第 2 電極 3 2 の間に板状の誘電体 3 3 が配置されており、巻締部 9 1 から電極接続部 9 0 を介して第 1 電極 3 1 に作用する付勢力が、誘電体 3 3 で受け止められている形態を採ることができる。
- [0015] 両電極 3 1・3 2 と誘電体 3 3 を収容する放電ケース 3 4 を備えており、放電ケース 3 4 に、誘電体 3 3 の第 2 電極 3 2 側の面を受ける下受部 7 2 が設けられている形態を採ることができる。
- [0016] 両電極 3 1・3 2 と誘電体 3 3 を収容する放電ケース 3 4 を備えており、放電ケース 3 4 に、第 2 電極 3 2 を誘電体 3 3 の裏側から受ける下受部 7 2 が設けられている形態を採ることができる。
- [0017] 放電ケース 3 4 の下受部 7 2 と誘電体 3 3 または第 2 電極 3 2 との間にクッション材 5 8 が配置されている形態を採ることができる。
- [0018] 両電極 3 1・3 2 を収容する放電ケース 3 4 に、第 1 電極 3 1 の両端部を支持する一对の電極支持構造 6 4 が設けられており、各電極支持構造 6 4 が、第 1 電極 3 1 の周面を上下から挟持する上支持部 6 5 と下支持部 6 6 で構成されている形態を採ることができる。
- [0019] 両電極 3 1・3 2 を収容する放電ケース 3 4 に、第 1 電極 3 1 の両端部を支持する一对の電極支持構造 6 4 が設けられており、各電極支持構造 6 4 が、横向きに開口して第 1 電極 3 1 を上下動不能に抱持する抱持溝 1 1 8 で構成されている形態を採ることができる。
- [0020] 第 1 電極 3 1 と誘電体 3 3 と第 2 電極 3 2 が上下に並べて配置されて電極ユニット 7 1 を構成しており、電極ユニット 7 1 の全体が放電ケース 3 4 内で上下から挟持されている形態を採ることができる。

- [0021] 電極ユニット 7 1 が放電ケース 3 4 内でクッション材 5 8 と共に上下から挟持されている形態を採ることができる。
- [0022] 第 1 電極 3 1 が第 1 通電体 8 7 を介して第 1 端子 8 5 に接続されており、第 1 電極 3 1 と第 1 通電体 8 7 を含む上側の放電部 1 6 が、第 1 端子 8 5 を含む下側のベース部 1 5 に対して着脱自在である形態を採ることができる。
- [0023] 第 1 通電体 8 7 の他端部に、上下方向に伸縮する圧縮ばねからなる端子接続部 9 2 が設けられており、放電部 1 6 がベース部 1 5 に装着された状態において、圧縮状態の端子接続部 9 2 の下端が第 1 端子 8 5 に弾性的に密着する形態を採ることができる。
- [0024] 第 1 通電体 8 7 が電極接続部 9 0 と端子接続部 9 2 を一体に備える形態を採ることができる。
- [0025] 電極接続部 9 0 と端子接続部 9 2 の間に、電極接続部 9 0 の一端を下向きに付勢する巻締部 9 1 が設けられており、巻締部 9 1 が、電極接続部 9 0 の一端に連続して下向きに伸びる垂直部分と、該垂直部分の下端から端子接続部 9 2 の上端へ向かって横向きに伸びる水平部分とを備える L 字状に形成される形態を採ることができる。
- [0026] 放電部 1 6 は、第 1 電極 3 1 と第 1 通電体 8 7 を支持する放電ケース 3 4 を含み、放電ケース 3 4 の内面に、端子接続部 9 2 の上端および巻締部 9 1 の水平部分を受ける下向きの座部 9 4 が設けられている形態を採ることができる。
- [0027] 端子接続部 9 2 の下端に環状または C 字状の第 1 接点 9 5 が形成されており、第 1 端子 8 5 の上面に、第 1 接点 9 5 に内嵌するばね受部 9 6 が突出形成されている形態を採ることができる。
- [0028] 放電部 1 6 は、第 1 電極 3 1 と第 1 通電体 8 7 を支持する放電ケース 3 4 を含み、放電ケース 3 4 の内部に、端子接続部 9 2 の周囲を取り囲む収納ボス 9 9 が設けられている形態を採ることができる。
- [0029] 放電ケース 3 4 が外ケース 3 7 と内ケース 3 8 を上下に接合して構成されており、収納ボス 9 9 は、外ケース 3 7 の上壁 6 1 から内ケース 3 8 へ向か

って下向きに突設されており、収納ボス 9 9 の突端部の挿通を許す上下方向の挿通孔 1 0 0 が内ケース 3 8 に設けられている形態を採ることができる。

[0030] 収納ボス 9 9 の突端が、挿通孔 1 0 0 の下端と面一か、該下端よりも上方に位置している形態を採ることができる。

[0031] 放電部 1 6 がベース部 1 5 から分離して端子接続部 9 2 が自然長に復帰した状態において、端子接続部 9 2 の上側の過半部が収納ボス 9 9 の内部に収納されている形態を採ることができる。

[0032] 両電極 3 1 ・ 3 2 を収容する放電ケース 3 4 の上面に、第 1 電極 3 1 を上方へ露出させる放電開口 3 5 が形成されており、放電開口 3 5 の周囲に、第 1 電極 3 1 よりも上方へ突出する保護部 8 1 ・ 8 2 が設けられている形態を採ることができる。

[0033] 保護部 8 1 が、第 1 電極 3 1 の両端部を支持する一对の電極支持構造 6 4 で構成されている形態を採ることができる。

[0034] 保護部 8 2 が、放電開口 3 5 を間にして第 1 電極 3 1 と平行に伸びる一对の突条 7 4 で構成されている形態を採ることができる。

[0035] 突条 7 4 からなる各保護部 8 2 に、第 1 電極 3 1 へ向かって下り傾斜する傾斜ガイド面 1 2 1 が設けられている形態を採ることができる。

[0036] 第 1 電極 3 1 と第 2 電極 3 2 に挟まれる板状の誘電体 3 3 と、両電極 3 1 ・ 3 2 および誘電体 3 3 を収容する放電ケース 3 4 とを備えており、放電ケース 3 4 の上面に、第 1 電極 3 1 および誘電体 3 3 を上方へ露出させる放電開口 3 5 と、放電開口 3 5 の両側に隣接する上向きの溝部 7 3 とが設けられており、誘電体 3 3 の上面と溝部 7 3 の底面とが面一になっている形態を採ることができる。

[0037] 放電開口 3 5 と溝部 7 3 の隣接方向が第 1 電極 3 1 の伸び方向に一致する形態を採ることができる。

[0038] 放電ケース 3 4 の上面に、放電開口 3 5 を間にして、第 1 電極 3 1 と平行に伸びる一对の突条 7 4 が設けられており、各突条 7 4 が、誘電体 3 3 に臨む中央ガイド面 7 5 と、中央ガイド面 7 5 の両端に連続して溝部 7 3 を区画

する端部ガイド面 7 6 とを有する形態を採ることができる。

[0039] 中央ガイド面 7 5 が第 1 電極 3 1 へ向かって膨出している形態を採ることができる。

[0040] 放電部 1 6 は、第 1 電極 3 1 と第 1 通電体 8 7 を支持する放電ケース 3 4 を含み、放電部 1 6 がベース部 1 5 から分離して端子接続部 9 2 が自然長に復帰した状態において、端子接続部 9 2 の下端が放電ケース 3 4 の下端よりも上方に位置する形態を採ることができる。

発明の効果

[0041] 本発明に係る放電装置においては、棒状の第 1 電極 3 1 への通電を担う第 1 通電体 8 7 の一端部に、第 1 電極 3 1 の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部 9 0 を設けた。これによれば、第 1 電極 3 1 と第 1 通電体 8 7 を線接触させて、両者 3 1 ・ 8 7 の接触面積を従来に比べて大きくすることができる。第 1 電極 3 1 と第 1 通電体 8 7 の接触面積を大きくすると、両者 3 1 ・ 8 7 の接続部の接触圧を小さくして、該接続部の長期の耐久性を高めることができ、また、第 1 電極 3 1 や第 1 通電体 8 7 の表面の一部が経年により酸化したときにも通電不良を生じ難くして、第 1 電極 3 1 に印加される電圧を高いレベルに維持することができる。

[0042] 第 2 電極 3 2 を第 1 電極 3 1 と同じ棒状とし、第 2 電極 3 2 への通電を担う第 2 通電体 8 8 の一端部に、第 2 電極 3 2 の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部 9 0 を設けると、両電極 3 1 ・ 3 2 とその通電構造を同種のものとすることができるので、放電部分の構造を簡素化できる。両電極 3 1 ・ 3 2 の部品を共有化できるので、放電部分のコストダウンにも貢献できる。

[0043] 第 1 電極 3 1 が棒状に形成され、第 2 電極 3 2 が平面状に形成されていると、例えば、両電極 3 1 ・ 3 2 の支持構造の設計公差などにより、両電極 3 1 ・ 3 2 の相対位置にズレが生じたとしても、両電極 3 1 ・ 3 2 間の放電を問題無く発生させることができる。したがって、より安定的に放電を行うことができる。

- [0044] 第1通電体87の電極接続部90を第1電極31から離れる方向へ付勢する巻締部91を備えると、第1電極31の周面に対する電極接続部90の密着性を高めて、両者31・87間の電気抵抗を小さくすることができる。
- [0045] 巻締部91から電極接続部90を介して第1電極31に作用する付勢力が、第1電極31と第2電極32の間の誘電体33で受け止められる形態によれば、巻締部91を利用して第1電極31を誘電体33に密着させることができ、巻締部91とは別の密着手段を設ける場合に比べて放電部分の構造を簡素化することができる。
- [0046] 両電極31・32と誘電体33を収容する放電ケース34に、誘電体33の第2電極32側の面を受ける下受部72が設けられていると、巻締部91の付勢力に抗して、第1電極31を誘電体33で確りと受け止めることができる。
- [0047] 両電極31・32と誘電体33を収容する放電ケース34に、第2電極32を誘電体33の裏側から受ける下受部72が設けられていると、巻締部91の付勢力に抗して、第1電極31を第2電極32と誘電体33で確りと受け止めることができる。
- [0048] 放電ケース34の下受部72と誘電体33または第2電極32との間にクッション材58が配置されていると、誘電体33または第2電極32が下受部72から受ける反発力（垂直抗力）をクッション材58で緩衝して、誘電体33または第2電極32の変形や破損を防止することができる。また、クッション材58が弾性変形することにより、誘電体33と第2電極32の厚み寸法などの設計公差と撓みを吸収することができる。
- [0049] 巻締部91から電極接続部90を介して第1電極31に作用する付勢力が、第1電極31と第2電極32の間の誘電体33で受け止められる形態によれば、巻締部91を利用して第1電極31を誘電体33に密着させることができ、巻締部91とは別の密着手段を設ける場合に比べて放電部分の構造を簡素化することができる。
- [0050] 両電極31・32と誘電体33を収容する放電ケース34に、誘電体33

の第２電極３２側の面を受ける下受部７２が設けられていると、巻締部９１の付勢力に抗して、第１電極３１を誘電体３３で確りと受け止めることができる。

[0051] 両電極３１・３２と誘電体３３を収容する放電ケース３４に、第２電極３２を誘電体３３の裏側から受ける下受部７２が設けられていると、巻締部９１の付勢力に抗して、第１電極３１を第２電極３２と誘電体３３で確りと受け止めることができる。

[0052] 放電ケース３４の下受部７２と誘電体３３または第２電極３２との間にクッション材５８が配置されていると、誘電体３３または第２電極３２が下受部７２から受ける反発力（垂直抗力）をクッション材５８で緩衝して、誘電体３３または第２電極３２の変形や破損を防止することができる。また、クッション材５８が弾性変形することにより、誘電体３３と第２電極３２の厚み寸法などの設計公差と撓みを吸収することができる。

[0053] 第１電極３１の周面を上下から挟持する上支持部６５と下支持部６６で電極支持構造６４を構成すると、第１電極３１を上下から上支持部６５と下支持部６６で挟持するだけの簡単な操作で、放電ケース３４に対して第１電極３１を固定することができる。

[0054] 横向きに開口して第１電極３１を上下動不能に抱持する抱持溝１１８で電極支持構造６４を構成すると、第１電極３１を抱持溝１１８の奥方へ横向きにスライドさせるだけの簡単な操作で、放電ケース３４に対して第１電極３１を固定することができる。

[0055] 第１電極３１と誘電体３３と第２電極３２からなる電極ユニット７１の全体を放電ケース３４内で上下から挟持すると、各電極３１・３２と誘電体３３の支持構造を個別に設ける場合に比べて、放電ケース３４ひいては放電装置の構造を簡素化することができる。

[0056] 電極ユニット７１をクッション材５８と共に挟持すると、電極ユニット７１をクッション材５８に密着させて、その遊動をよく規制することができる。また、クッション材５８が弾性変形することにより、電極ユニット７１や

放電ケース３４の設計公差を吸収することができる。

- [0057] 第１電極３１と第１通電体８７を含む放電部１６が、第１端子８５を含むベース部１５に対して着脱自在であると、第１電極３１を含むために比較的汚れやすい放電部１６を、ベース部１５から分離した状態で簡便に清掃することができる。また、放電部１６が故障した場合に放電部１６のみを交換することができる、ベース部１５を含む放電装置の全体を交換する場合に比べて修理コストを削減することができる。放電装置の製造ラインにおいて作業者が放電部１６をベース部１５に簡便に装着できる利点もある。
- [0058] 放電部１６がベース部１５に装着された状態において、第１通電体８７の他端部に設けられた端子接続部９２が、第１端子８５に弾性的に密着する形態を採ることができる。これによれば、第１端子８５と端子接続部９２すなわち第１通電体８７との電氣的接続が安定かつ確実なものとなり、加えて、放電部１６とベース部１５の外郭を構成するケースなどの設計公差を吸収することができる。
- [0059] 電極接続部９０と端子接続部９２を一体に備える第１通電体８７によれば、部品点数を少なくして製造時の組立の手間やコストを削減することができる。
- [0060] 電極接続部９０と端子接続部９２の間にＬ字状の巻締部９１を設けると、電極接続部９０と端子接続部９２を水平方向に離間させることができる。これによれば、巻締部９１から電極接続部９０に作用する下向きの付勢力が、端子接続部９２の反発力で打ち消されることを防止して、当該付勢力で電極接続部９０を第１電極３１の周面によく密着させることができる。
- [0061] 放電ケース３４の内面に、端子接続部９２の上端および巻締部９１の水平部分を受ける下向きの座部９４を設けることができる。１つの座部９４で端子接続部９２と巻締部９１の両方を受けると、これらを別々の座部で受ける場合に比べて、放電ケース３４の構造を簡素化することができる。
- [0062] 端子接続部９２の下端に環状またはＣ字状の第１接点９５を形成し、これに内嵌するばね受部９６を第１端子８５の上面に突出形成することができる。

。これによれば、ばね受部 9 6 が第 1 接点 9 5 の内側に侵入して係合することにより、第 1 端子 8 5 に対する端子接続部 9 2 のズレ動きが規制されて、両者 8 5 ・ 9 2 の電氣的接続がより安定化する。

[0063] 端子接続部 9 2 の周囲を取り囲む収納ボス 9 9 を設けると、端子接続部 9 2 を外力から保護して変形などの破損を防止することができる。

[0064] 収納ボス 9 9 の突端部の挿通を許す挿通孔 1 0 0 を内ケース 3 8 に設けると、該突端部を挿通孔 1 0 0 の周面で取り囲むことができ、これにより、収納ボス 9 9 の突端部を外力から保護して変形などの破損を防止することができる。

[0065] 収納ボス 9 9 の突端を挿通孔 1 0 0 の下端と面一または上方に位置させると、収納ボス 9 9 の突端部が挿通孔 1 0 0 から下方へ突出しないようにして、該突端部の変形などの破損をより確実に防止することができる。

[0066] 端子接続部 9 2 の上側の過半部を収納ボス 9 9 の内部に収納すると、比較的座屈しやすい端子接続部 9 2 の上下中央部を収納ボス 9 9 で取り囲んで、その座屈を的確に防止することができる。また、端子接続部 9 2 は収納ボス 9 9 の上下高さを超えて（上下高さより短くなるように）縮むことは無いため、この上下高さを端子接続部 9 2 の自然長の 2 分の 1 より大きく設定することで、放電部 1 6 の装着時に端子接続部 9 2 が過剰に圧縮されないようにして、端子接続部 9 2 の劣化を抑えて第 1 通電体 8 7 の寿命を伸ばすことができる。

[0067] 第 1 電極 3 1 よりも上方へ突出する保護部 8 1 ・ 8 2 を設けると、誤って放電装置が上下反転して落下した際にも、保護部 8 1 ・ 8 2 を床面などに先当たりさせることができるので、第 1 電極 3 1 に直接の衝撃が及ぶことを防ぐことができる。

[0068] 第 1 電極 3 1 の両端部を支持する一对の電極支持構造 6 4 で保護部 8 1 を構成すると、電極支持構造 6 4 とは別に保護部 8 1 を設ける場合に比べて、放電ケース 3 4 の構造を簡素化することができる。

[0069] 放電開口 3 5 の両側で第 1 電極 3 1 と平行に伸びる一对の突条 7 4 で保護

部 8 2 を構成すると、第 1 電極 3 1 をその全長にわたってよく保護することができる。

[0070] 突条 7 4 からなる各保護部 8 2 に、第 1 電極 3 1 へ向かって下り傾斜する傾斜ガイド面 1 2 1 を設けると、放電装置を清掃ブラシで清掃する際に、その毛先を第 1 電極 3 1 の方へ傾斜ガイド面 1 2 1 で案内して、第 1 電極 3 1 の表面を的確に清掃することができる。

[0071] 第 1 電極 3 1 および誘電体 3 3 を露出させる放電開口 3 5 の両側に隣接して溝部 7 3 が設けられていると、ユーザーは一方の溝部 7 3 と放電開口 3 5 と他方の溝部 7 3 の順に清掃ブラシを移動させるだけの簡単な作業で、誘電体 3 3 などの表面に堆積した粉塵を掃き出すことができる。また、誘電体 3 3 の上面と溝部 7 3 の底面とが面一になっていると、粉塵が誘電体 3 3 と溝部 7 3 の間に引っ掛かるのを回避して、これを残さず容易に掃き出すことができる。

[0072] 放電開口 3 5 と溝部 7 3 の隣接方向が第 1 電極 3 1 の伸び方向に一致していると、前述の方向に清掃ブラシを移動させたとき、その毛先を第 1 電極 3 1 の一端から他端へ向かって移動させることができる。つまり、第 1 電極 3 1 の表面を清掃ブラシで的確に、かつ誘電体 3 3 と同時に清掃することができる。

[0073] 放電開口 3 5 を間にして第 1 電極 3 1 と平行に伸びる一对の突条 7 4 が、誘電体 3 3 に臨む中央ガイド面 7 5 を有していると、前述の方向に清掃ブラシを移動させたとき、その毛先を中央ガイド面 7 5 で同方向に案内するとともに、該毛先を誘電体 3 3 の表面に留めて、これを的確に清掃することができる。また、中央ガイド面 7 5 の両端に連続して、溝部 7 3 を区画する端部ガイド面 7 6 を設けると、清掃ブラシの毛先を一方の溝部 7 3 から誘電体 3 3 の表面へスムーズに導入し、該表面から他方の溝部 7 3 へスムーズに導出することができる。

[0074] 中央ガイド面 7 5 が第 1 電極 3 1 へ向かって膨出していると、前述の方向に移動する清掃ブラシの毛先を中央ガイド面 7 5 で斜め方向に案内して、第

1 電極 3 1 に近付けることができ、これにより第 1 電極 3 1 の表面を効率良く清掃することができる。

[0075] 放電部 1 6 がベース部 1 5 から分離した状態において、端子接続部 9 2 の下端が放電ケース 3 4 の下端よりも上方に位置するようにしていると、放電部 1 6 を卓上などに置いたときに端子接続部 9 2 が卓上に触れない、つまり圧縮されないようにして、端子接続部 9 2 の劣化を抑えて寿命を伸ばすことができる。

図面の簡単な説明

[0076] [図1]本発明の第 1 実施形態に係る放電装置の要部の縦断側面図であり、図 7 における A－A 線断面図である。

[図2]同放電装置を搭載するオゾナイザーを模式的に示す縦断正面図である。

[図3]オゾナイザーの制御系を示すブロック図である。

[図4]同放電装置の斜視図である。

[図5]同放電装置の分解斜視図である。

[図6]同放電装置を構成する放電部とベース部の斜視図である。

[図7]同放電装置の縦断正面図である。

[図8]図 7 における B－B 線断面図である。

[図9]放電部の構成部材の縦断側面図である。

[図10]分離された放電部とベース部の図 7 における A－A 線断面図である。

[図11]図 7 における C－C 線断面図である。

[図12]分離された放電部とベース部の図 7 における C－C 線断面図である。

[図13]ベース部と裏返した放電部の平面図である。

[図14]放電部を構成する電極対の平面図である。

[図15]本発明の第 2 実施形態に係る放電装置を模式的に示す側面図である。

[図16]同放電装置を模式的に示す正面図である。

[図17]同放電装置の要部の縦断側面図である。

[図18]本発明の第 3 実施形態に係る放電装置の要部の縦断側面図である。

[図19]本発明の第 4 実施形態に係る放電装置の電極対を示す図である。

[図20]本発明の第5実施形態に係る放電装置の電極対を示す図である。

[図21]本発明の第6実施形態に係る放電装置の通電構造を示す図である。

[図22]本発明の第7実施形態に係る放電装置の通電構造を示す図である。

[図23]本発明の第8実施形態に係る放電装置の要部の縦断側面図である。

[図24]本発明の第9実施形態に係る放電装置の要部の縦断側面図である。

[図25]本発明の第10実施形態に係る放電装置の電極支持構造を示す図である。

[図26]本発明の第11実施形態に係る放電装置の要部の縦断側面図である。

[図27]本発明の第12実施形態に係る放電装置の平面図である。

[図28]本発明の第13実施形態に係る放電装置の要部の縦断側面図である。

[図29]本発明の第14実施形態に係る放電装置を模式的に示す正面図である。

[図30]本発明の第15実施形態に係る放電装置を模式的に示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0077] (第1実施形態) 本発明に係る放電装置の第1実施形態を図1ないし図14に示す。本実施形態の放電装置は、卓上用のオゾナイザー（オゾン発生装置）に内蔵されて、空気中で放電してオゾンを発生させる役割を担う。本実施形態における前後、左右、上下とは、図2および図4に示す交差矢印と、各矢印の近傍に表記した前後、左右、上下の表示に従う。第2実施形態以降においても同様とする。

[0078] 図2に示すように、オゾナイザー1の基体となるケーシング2は、その過半部を占める主ケース3と、主ケース3の上面に着脱自在に接合される副ケース4とからなり、両ケース3・4を接合することによりケーシング2内に略L字状の風路5が形成される。風路5内には、放電によりオゾンを発生させる放電装置6と、発生したオゾンを風路5から放出するための送風ファン7などが設けられる。風路5の吸込口8は主ケース3の右側壁に設けられており、この吸込口8に面して送風ファン7が配置されている。副ケース4の

上壁左部は、右から左へ下り傾斜する傾斜面になっており、この傾斜面に風路5の吹出口9が設けられている。送風ファン7は、吸込口8から吹出口9へ向かう左向きの気流を風路5内に形成して、オゾンを含む空気を吹出口9から放出する。

[0079] 風路5は、吸込口8（上流側）から吹出口9（下流側）へ向かって、主ケース3のみで形成される上流部11と、両ケース3・4を上下に接合して形成される中流部12と、副ケース4のみで形成される下流部13とに区分されている。送風ファン7は駆動源であるファンモーター14とともに上流部11に配置され、放電装置6は中流部12に配置されている。放電装置6は、下側のベース部15と上側の放電部16からなり、ベース部15は中流部12の下半部すなわち主ケース3に固定され、放電部16はベース部15に着脱自在に装着されている。ベース部15には、放電部16の装着の有無を検出する装着検出部17（図3参照）が設けられている。放電装置6の詳細については後述する。

[0080] 中流部12の下半部が主ケース3で区画されるのに対し、上半部は副ケース4で区画されている。そのため、主ケース3から副ケース4を分離すると、放電装置6の上面を露出させて、放電装置6のメンテナンスを行うことができる。具体的には、例えば、放電部16をベース部15から分離したうえで、放電部16の表面を清掃することができる。主ケース3における副ケース4との接合面には、副ケース4の接合の有無を機械的に検出する安全スイッチ18が設けられている。

[0081] 主ケース3は、オゾナイザー1の全体を制御する制御部21と、昇圧回路（トランス）22とを内蔵する。また主ケース3は、電源コードを介して商用電源などの電源部23（図3参照）に接続されており、主ケース3の表面（左面）には電源投入用の電源スイッチ24が設けられている。昇圧回路22は、電源部23から供給される例えば100Vの交流電圧を数kVに昇圧し、その高電圧を放電装置6に印加する。また主ケース3には、電源部23から供給される交流電圧を所定値（例えば5V、12V、24Vなど）の直

流電圧に変換する不図示のスイッチング電源が内蔵されている。この直流電圧は制御部 21 の IC やファンモーター 14 の駆動源となる。昇圧回路 22 は、スイッチング電源から出力される直流電圧を昇圧して放電装置 6 に印加するものであってもよい。電源部 23 は直流電圧を出力する電源アダプターであってもよく、その場合も昇圧回路 22 は直流電圧を昇圧して放電装置 6 に印加する。

[0082] 電源スイッチ 24 がユーザーによりオン操作されると、制御部 21 はまず装着検出部 17 および安全スイッチ 18 の出力に基づき放電部 16 と副ケース 4 の有無を確認する。放電部 16 がベース部 15 に装着されていること、および、副ケース 4 が主ケース 3 に接合されていることを確認すると、制御部 21 は電源部 23 からファンモーター 14 と昇圧回路 22 への通電を開始する。ファンモーター 14 と昇圧回路 22 に電力が供給されると、送風ファン 7 と放電装置 6 が駆動する。これにより、風路 5 内を吸込口 8 から吹出口 9 へ向かう気流が形成されて、放電装置 6 の周囲で発生したオゾンを含む空気が吹出口 9 から吹き出される。副ケース 4 または放電部 16 の分離が確認されると、制御部 21 は昇圧回路 22 などへの通電を直ちに中断するようになっており、これによれば、昇圧回路 22 から高電圧が印加されている状態の電極 31・32（後述）や端子 85・86（後述）などにユーザーが触れてしまう感電事故を確実に防止することができる。

[0083] なお、ファンモーター 14 と昇圧回路 22 への通電を開始するとき、制御部 21 はランプからなる報知手段 27 を例えば緑色に点灯させて、オゾンナイザー 1 が駆動中であることをユーザーに知らせるようにしてもよい。また、放電部 16 と副ケース 4 の存在を確認できない場合は、報知手段 27 を例えば赤色に点灯させて、そのことをユーザーに知らせるようにしてもよい。

[0084] 風路 5 における放電装置 6 の近傍には、放電部 16 が放電時に発する青色光を検出する光検出部 28 が設けられている。光検出部 28 の具体例としては、フォトダイオードを利用したカラーセンサーやカメラなどを挙げることもできる。制御部 21 は、光検出部 28 が検出する青色光の光量に基づいて

、放電部 1 6 の汚れ（粉塵などの堆積）の程度を判定することができる。この光量が所定値未満、すなわち汚れの程度が大きいと判定した場合、制御部 2 1 は報知手段 2 7 を例えば黄色に点灯させて、ユーザーに放電装置 6 の早期の清掃を促すことができる。

[0085] 図 4 に示すように放電装置 6 は、風路 5 内に固定されるベース部 1 5 と、ベース部 1 5 の上側に着脱自在に装着される放電部 1 6 とで構成される。ベース部 1 5 に対して放電部 1 6 が着脱自在であると、比較的汚れやすい放電部 1 6 をベース部 1 5 から分離した状態で簡便に清掃することができる。また、放電部 1 6 が故障した場合に放電部 1 6 のみを交換することができ、ベース部 1 5 を含む放電装置 6 の全体を交換する場合に比べて修理コストを削減することができる。放電装置 6 あるいはオゾナイザー 1 の製造ラインにおいて作業者が放電部 1 6 をベース部 1 5 に簡便に装着できる利点もある。放電部 1 6 の全体は、垂直軸のまわりに回転対称、厳密には 2 回対称に形成されている。すなわち、図 4 に示す放電部 1 6 の向きを第 1 姿勢と定義し、この第 1 姿勢から放電部 1 6 を垂直軸のまわりに 180° 回転させた状態を第 2 姿勢と定義するとき、放電部 1 6 を第 1 姿勢と第 2 姿勢のどちらでもベース部 1 5 に対して適正に装着することができる。

[0086] 放電部 1 6 は、上下に対向する第 1 電極 3 1 および第 2 電極 3 2 と、両電極 3 1・3 2 の間に介在する誘電体 3 3 と、これらを支持する放電ケース 3 4 などで構成される。上側の第 1 電極 3 1 は、左右に真っ直ぐに伸びる丸棒状に形成されて、誘電体 3 3 の上面に当接している。下側の第 2 電極 3 2 は、スパッタリングなどの成膜法によって誘電体 3 3 の下面に形成されたフィルムで構成されている。各電極 3 1・3 2 は、銀や銅、ステンレスなどの任意の金属や合金で形成することができる。本実施形態では、第 1 電極 3 1 と第 2 電極 3 2 を耐食性に優れるチタンで形成した。また、丸棒状の第 1 電極 3 1 の直径を 1 mm、フィルム状の第 2 電極 3 2 の厚みを 50~150 nm とした。第 2 電極 3 2 を薄いフィルムとすることにより、放電部 1 6 を上下寸法が小さいコンパクトなものとするすることができる。

[0087] 誘電体 33 は、ガラスなどの絶縁体を素材として、左右に長い水平な矩形板状に形成されている。絶縁性のガラスの具体例としては、ホウケイ酸ガラスや石英ガラスを挙げることができる。本実施形態では誘電体 33 の厚みを 0.7 mm とした。放電ケース 34 は絶縁性のプラスチックで形成されており、その上面には第 1 電極 31 および誘電体 33 を上方へ露出させる矩形形状の放電開口 35 が形成されている。

[0088] 図 5 に示すように放電ケース 34 は、上下に開口を有する矩形枠状の外ケース 37 と、下向きに開口する矩形皿状の内ケース 38 とで構成されており、外ケース 37 の内側に下方から内ケース 38 が嵌め込まれている。外ケース 37 の上側の開口が先の放電開口 35 として機能し、同ケース 37 の下側の開口は内ケース 38 で塞がれる。両ケース 37・38 の前後壁のそれぞれには、突起 39 と凹部 40 からなる係合構造が設けられている（図 11 参照）。本実施形態では内ケース 38 の前後壁の外面に突起 39 を設け、外ケース 37 の前後壁の内面に凹部 40 を設けたが、もちろんこの配置は逆であってもよい。係合構造を両ケース 37・38 の左右壁に設けることもできる。

[0089] 図 6 に示すように、ベース部 15 の基体となるベースケース 42 は、放電ケース 34 の外ケース 37 および内ケース 38 と同様に絶縁性のプラスチック成形品からなり、相対的に小形の上段部 43 と大形の下段部 44 を一体に備える矩形かつ段付きの御立ち台状に形成されている。ベースケース 42 の下段部 44 は、複数個のビス 45 で主ケース 3 に固定される。内ケース 38 の内部には、上段部 43 を受け入れて前後および左右から取り囲む下向きの装着凹部 46 が設けられている。この装着凹部 46 の底面中央には、下向きの係合凸部 47 が突出形成されており、これに対応して上段部 43 の天面中央には、係合凸部 47 を受け入れる上向きの係合凹部 48 が凹み形成されている。係合凸部 47 は横断面が長方形の扁平な突起からなり、係合凹部 48 は係合凸部 47 より僅かに大きい長方形の扁平な凹部で構成されている。

[0090] 放電部 16 を上方からベース部 15 に装着すると、図 7 および図 8 に示すように、ベースケース 42 の上段部 43 が放電ケース 34 の内ケース 38 に

下方から内嵌して装着凹部 4 6 に係合するとともに、係合凸部 4 7 が係合凹部 4 8 に係合する。これらの係合により、ベース部 1 5 に対する放電部 1 6 の水平方向のズレ動きと垂直軸まわりの回転とが規制される。なお、係合凸部 4 7 と係合凹部 4 8 の平面形状は長方形に限られず、例えばその他の多角形や長円形などの非円形状であれば、係合凸部 4 7 の周囲を係合凹部 4 8 の壁面で隙間無く囲んで、放電部 1 6 のズレ動きと回転を規制することができる。なお、複数組の係合凸部 4 7 と係合凹部 4 8 を設けることもでき、この場合は両者 4 7 ・ 4 8 の平面形状にかかわらず、放電部 1 6 のズレ動きと回転を規制することができる。

[0091] 放電部 1 6 の装着状態においては、内ケース 3 8 と上段部 4 3 の水平な天壁どうしが上下に対向する。以下では内ケース 3 8 の天壁のうち上段部 4 3 に対向する部分（左右両端部を除く部分）を上対向壁 5 1 と呼称し、上段部 4 3 の天壁を下対向壁 5 2 と呼称する。これら対向壁 5 1 ・ 5 2 には、放電部 1 6 がベース部 1 5 から上方へ意図せず分離するのを規制して、放電部 1 6 を装着状態に保持するための装着保持手段が設けられる。この装着保持手段は、内ケース 3 8 の上対向壁 5 1 に取り付けられた直方体状の磁石 5 3 と、上段部 4 3 の下対向壁 5 2 に取り付けられた矩形板状の磁性体 5 4 とで構成される。

[0092] 具体的には、上対向壁 5 1 の上面中央には、上向きに開口して磁石 5 3 を収容する上収容凹部 5 5 が形成されており、下対向壁 5 2 の下面中央には、下向きに開口して磁性体 5 4 を収容する下収容凹部 5 6 が形成されている。上収容凹部 5 5 に収容された磁石 5 3 の上面は、上対向壁 5 1 の上面と略面一になっている。磁性体 5 4 の下面には、磁気センサーからなる先述の装着検出部 1 7 が固定されており、装着検出部 1 7 は磁性体 5 4 とともに下収容凹部 5 6 に収容されている。

[0093] 装着保持手段を構成する磁石 5 3 は、上対向壁 5 1 を挟んで係合凸部 4 7 の裏側（上側）に配置されており、また磁性体 5 4 は、下対向壁 5 2 を挟んで係合凹部 4 8 の裏側（下側）に配置されている。そのため、係合凸部 4 7

を係合凹部４８に係合させたときに、磁石５３は磁性体５４に近接する真上に位置することになり、磁性体５４が磁石５３に確実に吸着される。この吸着力により、放電部１６のベース部１５からの意図しない上方への分離を規制することができる。磁性体５４の下側に位置する装着検出部１７は、磁石５３が発する磁界を検出すると、制御部２１へ信号を出力する。制御部２１は当該信号を受信することにより、放電部１６がベース部１５に装着されていると判断することができる。磁性体５４をベースケース４２の上段部４３に配置すると、これを下段部４４に配置する場合に比べて、放電装置６が外力を受けたときの衝撃が磁性体５４まで届き難くなり、放電部１６がベース部１５から外れ難くなる。

[0094] 上收容凹部５５に收容された磁石５３は、上收容凹部５５の壁面に前後左右の四方を囲まれることにより、水平方向のズレ動きと垂直軸まわりの回転とを規制されている。同様に、下收容凹部５６に收容された磁性体５４も、下收容凹部５６の壁面に前後左右の四方を囲まれることにより、水平方向のズレ動きと垂直軸まわりの回転とを規制されている。なお、磁石５３と磁性体５４の平面形状は長方形に限られず、例えばその他の多角形や長円形などの非円形状であれば、その周囲を收容凹部５５・５６の壁面で囲んで、磁石５３と磁性体５４のズレ動きや回転を規制することができる。磁石５３と磁性体５４の配置は逆であってもよいが、放電部１６の側に磁石５３が配置されていると、ベース部１５から分離した放電部１６をステンレス製のシンクなどに吸着保持させることができ、放電部１６を水洗後に乾燥させる際などに便利である。

[0095] 内ケース３８の上対向壁５１（および磁石５３）の上面には、両面テープからなるクッション材５８を介して第２電極３２と誘電体３３が接着固定されている。クッション材５８は誘電体３３よりも一回り大きい矩形状に形成されており、第２電極３２は誘電体３３とクッション材５８によって上下から挟持される。クッション材５８の周縁部は弾性変形して誘電体３３に密着している。図８に示すように、外ケース３７の前後壁の上端部は、棒状の第

1 電極 3 1 に向かって内方へ張り出しており、この張り出し部の下面には、誘電体 3 3 の前後縁を受ける上側の内受部 5 9 と、クッション材 5 8 の前後縁を受ける下側の外受部 6 0 とが階段状に形成されている。

[0096] 誘電体 3 3 は、外ケース 3 7（内受部 5 9）と内ケース 3 8（上対向壁 5 1）とにより上下から挟持される。誘電体 3 3 と内ケース 3 8 の間に位置するクッション材 5 8 は、上から誘電体 3 3 と外受部 6 0、下から内ケース 3 8 に押されることで弾性変形して、誘電体 3 3 の厚み寸法などの設計公差を吸収する。なお誘電体 3 3 は、外ケース 3 7 の内受部 5 9 と外受部 6 0 の間の垂直壁により前後方向に位置決めされる。また図 5 に示すように、外ケース 3 7 の上部には、放電開口 3 5 の左右縁を構成する左右一対の上壁 6 1 が設けられており、両壁 6 1・6 1 の互いに対向する端面により、誘電体 3 3 は左右方向に位置決めされる。

[0097] 棒状の第 1 電極 3 1 は、放電ケース 3 4 に設けられた左右一対の電極支持構造 6 4 で支持される。電極支持構造 6 4 は、外ケース 3 7 における放電開口 3 5 の左右両側に設けられる上支持部 6 5 と、内ケース 3 8 の天壁の左右両端部（上対向壁 5 1 の左右両側）から突出する下支持部 6 6 とで構成される。上支持部 6 5 は、外ケース 3 7 の各上壁 6 1 の前後中央に、左右に伸びるトンネル状に膨出形成されている。上支持部 6 5 の内面には、第 1 電極 3 1 の上半部を受ける上半円状の受溝 6 7 が凹み形成されており、各受溝 6 7 の左右中途部には、後述する第 1 通電体 8 7 の電極接続部 9 0 を受け入れる逃げ凹部 6 8 が形成されている（図 7 参照）。各受溝 6 7 の左右両端部のうち外側（第 1 電極 3 1 の先端側）が、下支持部 6 6 の突端面に凹み形成された下半円状の受部 6 9（図 9 参照）の真上に位置し、両者 6 7・6 9 が協同して第 1 電極 3 1 を上下から挟持する。外ケース 3 7 の左右壁の内面には、受溝 6 7 に連続して下向きに伸びる導入溝 7 0（図 9 参照）が凹み形成されている。放電部 1 6 の組み立ての際は、この導入溝 7 0 に沿って第 1 電極 3 1 を上方へスライドさせて、これを受溝 6 7 に受け止められる位置まで移動させることができる。

[0098] 本実施形態の電極支持構造 6 4 は、第 1 電極 3 1 の周面にそれぞれ密着する上支持部 6 5（受溝 6 7）と下支持部 6 6（受部 6 9）で構成されて、第 1 電極 3 1 の上下動と前後動を規制しているが、このことは本発明において必須ではなく、電極支持構造 6 4 は第 1 電極 3 1 の多少の遊動を許容するものであってもよい。例えば、受溝 6 7 と受部 6 9 で囲まれる孔を上下方向の長円形とし、その長さの範囲内で第 1 電極 3 1 の上下動を許容することができる。この場合の第 1 電極 3 1 は、後述する第 1 通電体 8 7 により下向きに付勢されて、誘電体 3 3 の上面に密着する。この付勢力に抗して第 1 電極 3 1 を持ち上げると、後述する清掃ブラシで第 1 電極 3 1 の下部の周囲をきれいに清掃することができる。要は、電極支持構造 6 4 は、第 1 電極 3 1 を支持するという最低限の機能を有していればよい。また電極支持構造 6 4 は、第 1 電極 3 1 の一端部のみに配置されて、これを片持ち支持するものであってもよい。これによれば、左右一方の電極支持構造 6 4 を省略して、その分だけ放電ケース 3 4 の構造を簡素化して、放電装置 6 のコストダウンに寄与することができる。この場合の第 1 電極 3 1 は、直棒状、ジグザグ状、クランク状、蛇行状、渦巻状などに形成することができる。

[0099] 第 1 電極 3 1 と誘電体 3 3 と第 2 電極 3 2 の組を電極ユニット 7 1（図 8 参照）と定義するとき、電極ユニット 7 1 は放電ケース 3 4 内でクッション材 5 8 と共に、外ケース 3 7 と内ケース 3 8 により上下から挟持される。具体的には、電極ユニット 7 1 の上部を構成する第 1 電極 3 1 が、外ケース 3 7 の上支持部 6 5 により上方から支持され、電極ユニット 7 1 の下部を構成する第 2 電極 3 2 と誘電体 3 3 が、クッション材 5 8 を介して内ケース 3 8 の上対向壁 5 1 により下方から支持される。上対向壁 5 1 は、誘電体 3 3 の第 2 電極 3 2 側の面を受ける下受部 7 2、あるいは、第 2 電極 3 2 を誘電体 3 3 の裏側から受ける下受部 7 2 を構成する。

[0100] なお、第 1 電極 3 1 が誘電体 3 3 の上面に当接することは必須ではなく、両者 3 1・3 3 は僅かな隙間を介して上下に正対していてもよい。具体的には、例えば、第 1 電極 3 1 から下方へ離れた位置で誘電体 3 3（および第 2

電極 3 2) を支持する支持構造を、電極支持構造 6 4 とは別に設けることができる。あるいは、第 1 電極 3 1 と誘電体 3 3 の間にスペーサーやブッシュを介在させることができる。この場合、後述する第 1 通電体 8 7 で第 1 電極 3 1 を下向きに付勢して、スペーサー等に押し付けるようにしてもよい。

[0101] 放電装置 6 の駆動すなわち放電に伴って、放電部 1 6 の上面、特に第 1 電極 3 1 や誘電体 3 3 の表面には、硝酸塩を主成分とする白い粉塵が堆積することがある。オゾン生成時には、空気中の窒素と酸素と水分が反応して硝酸が生じることがあり、これが硝酸塩すなわち粉塵の堆積の原因となる。この粉塵は放電の障害となるため定期的に除去することが望ましく、それには水洗いの他に清掃ブラシを用いることができる。

[0102] 清掃ブラシの移動方向は、第 1 電極 3 1 の伸び方向に一致する左右方向とすることが望ましく、これにより、清掃ブラシの毛先を第 1 電極 3 1 の一端から他端へ向かって移動させて、第 1 電極 3 1 と誘電体 3 3 の表面を同時に清掃することができる。図 4 に示すように、清掃ブラシの毛先を誘電体 3 3 の表面へスムーズに導入し、また、該表面の粉塵を捕捉した毛先をスムーズに導出するため、放電ケース 3 4 の外ケース 3 7 の上面には、誘電体 3 3 (放電開口 3 5) の左右両側に隣接する上向きの溝部 7 3 が設けられている。誘電体 3 3 の上面と溝部 7 3 の底面とは面一になっている。そのため、粉塵が誘電体 3 3 と溝部 7 3 の間に引っ掛かるのを回避して、これを残さず容易に掃き出すことができる。

[0103] また、放電ケース 3 4 の外ケース 3 7 の上面には、誘電体 3 3 (放電開口 3 5) を間にして、第 1 電極 3 1 と平行に伸びる一対の突条 7 4 が突設されている。各突条 7 4 の左右中央部の誘電体 3 3 に臨む側面は中央ガイド面 7 5 を構成し、中央ガイド面 7 5 の左右両側に連続する側面は、溝部 7 3 を区画する端部ガイド面 7 6 を構成する。本実施形態における溝部 7 3 は、突条 7 4 (端部ガイド面 7 6) と上壁 6 1 と上支持部 6 5 により区画されており、左右の各上支持部 6 5 の前後両側に溝部 7 3 が形成されている。

[0104] 各突条 7 4 の中央ガイド面 7 5 は、清掃ブラシの毛先を左右方向に案内す

るとともに、該毛先を誘電体 33 の表面に留めて、該表面の的確な清掃に寄与する。左右の各端部ガイド面 76 は、中央ガイド面 75 に滑らかに連続している。これらガイド面 75・76 によれば、清掃ブラシの毛先を一方の溝部 73 から誘電体 33 の表面へスムーズに導入し、該表面から他方の溝部 73 へスムーズに導出することができる。ユーザーは、例えば左側の溝部 73 から清掃ブラシを導入し、同ブラシを右方へ真っ直ぐ移動させて粉塵を捕捉し、これを右側の溝部 73 から掃き出すことができる。この作業を第 1 電極 31 の前側と後側のそれぞれで行うと、粉塵の除去すなわち清掃が完了する。

[0105] 以上の清掃作業は、放電部 16 をベース部 15 から分離した状態で行われる。これを取り外す際は左右の上支持部 65 が摘みとして機能する。これら上支持部 65 が摘みであることをユーザーに示すため、ケース本体 34（外ケース 37）の左右外側面の前後中央には、突起からなる目印 79 が設けられている。これによりユーザーは、目印 79 の直上にある上支持部 65 が摘みであると認識することができ、例えば一方の上支持部 65 に親指を、他方の上支持部 65 に人差し指を宛てがい、放電部 16 を左右両側から 2 本の指で摘んで引き上げることにより、これをベース部 15 から分離することができる。本実施形態に係る放電部 16（放電ケース 34）の左右寸法は約 45 mm、前後寸法は約 16 mm である。

[0106] 第 1 電極 31 よりも上方へ大きく突出する上支持部 65 を摘みとして用いると、ユーザーが第 1 電極 31 や誘電体 33 に触れてこれらに皮脂などが付着することをよく防止できる。上支持部 65 が摘みであることを目印 79 で示すと、ユーザーが上支持部 65 以外の部分、例えばケース本体 34 の前後壁を摘み、誤って第 1 電極 31 や誘電体 33 に触れてしまうことをよく防止できる。目印 79 はケース本体 34 に印刷されたマークなどであってもよいが、これを突起とすることで、目印 79 を滑り止めとしても機能させて、ユーザーに放電ケース 34 を確りと保持させることができる。

[0107] また、第 1 電極 31 に上方から被さるトンネル状の上支持部 65 は、第 1

電極 3 1 よりも上方へ大きく突出しているため、放電部 1 6 が上下反転して落下した際に床面などに先当たりして、第 1 電極 3 1 に直接の衝撃が及ぶのを防止することができる。つまり上支持部 6 5 は、第 1 電極 3 1 を落下衝撃から保護する第 1 保護部 8 1（保護部 8 1）を兼ねている。また、外ケース 3 7 の前後に設けた一对の突条 7 4 も、第 1 保護部 8 1（上支持部 6 5）に比べると突出寸法は小さいものの、第 1 電極 3 1 よりも上方へ突出しており（図 7 参照）、第 1 保護部 8 1 と同様に床面などに先当たりすることができる。つまり突条 7 4 は、第 1 電極 3 1 を落下衝撃から保護する第 2 保護部 8 2（保護部 8 2）を構成する。

[0108] 次に、各電極 3 1・3 2 への通電構造について説明する。図 7 に示すようにベース部 1 5 には、昇圧回路 2 2 から数 k V の交流電圧を供給される第 1 端子 8 5 と第 2 端子 8 6 が設けられており、第 1 電極 3 1 は第 1 通電体 8 7 を介して第 1 端子 8 5 に、第 2 電極 3 2 は第 2 通電体 8 8 を介して第 2 端子 8 6 に、それぞれ電氣的に接続される。つまり昇圧回路 2 2 は、端子 8 5・8 6 および通電体 8 7・8 8 を介して、第 1 電極 3 1 と第 2 電極 3 2 に高い交流電圧を印加する。端子 8 5・8 6 および通電体 8 7・8 8 は、金メッキを施したステンレスなどの金属で形成される。

[0109] 図 1 に示すように第 1 通電体 8 7 は、1 本の導線（金属線）を曲げて成形されており、第 1 電極 3 1 の側すなわち上側から順に、電極接続部 9 0 と巻締部 9 1 と端子接続部 9 2 を一体に備える。電極接続部 9 0 は、左右方向を軸心方向とするコイル状に形成されて、第 1 電極 3 1 の周面に密着するように巻き付けられている（図 7 参照）。巻締部 9 1 は、側面視で垂直部分と水平部分を有する L 字状に形成されて、該垂直部分に連続する電極接続部 9 0 の一端を下向きに付勢する。電極接続部 9 0 の一端を巻締部 9 1 で下方へ引っ張ることにより、第 1 電極 3 1 の周面に対する電極接続部 9 0 の密着性を高めることができる。このように巻締部 9 1 がばね性を発揮するのは、巻締部 9 1 の水平部分が外ケース 3 7 の上壁 6 1 の下面すなわち座部 9 4 で受け止められているためである。

[0110] 図5に示すように、電極接続部90が第1電極31に巻き付けられる前の自然状態における内周面の直径 R_2 は、第1電極31の直径 R_1 よりも僅かに小さくなっている($R_2 < R_1$)。電極接続部90に対する第1電極31の圧入により、電極接続部90は第1電極31に内側から押されて拡張された状態で同電極31に巻き付けられている。これによれば、電極接続部90を第1電極31の周方向の全長にわたって確りと密着させて、両者31・90が周方向の一点または数点でのみ接触する点接触状態となることをより確実に防止することができる。また、電極接続部90を第1電極31に確りと密着させると、電極接続部90の先端を第1電極31に溶接固定するなどの手間をかけなくても、電極接続部90が第1電極31から解けることを確実に防止することができる(もちろん、溶接固定して万全を期すこともできる)。これらの作用効果は、電極接続部90を巻締部91で下方へ引っ張ることによって更に高められるが、仮に巻締部91を省略した場合でも十分に高い作用効果を得ることができる。

[0111] 本発明において第1電極31の断面形状は正円に限られず、これ以外の例えば楕円、長円、正多角形、ひし形、十字形、D字形などであってもよい。これらの場合、電極接続部90は第1電極31に対応して、その周面に密着(線接触)が可能な形状に形成される。電極接続部90が巻き付けられる第1電極31の端部のみにDカット等を施して、上記各種の非円形断面とすることもできる。第1電極31の非円形断面部分の周面に電極接続部90を密着(線接触)させると、第1電極31の中心軸まわりの回転を電極接続部90で規制することができる。また第1電極31は、中空の丸パイプ状や角パイプ状に形成されていてもよい。

[0112] 巻締部91の下側に連続する端子接続部92は、上下方向を軸心方向とする圧縮コイルばね状に形成されている。図1に示す放電部16の装着状態においては、端子接続部92の下端が第1端子85の上面に弾性的に密着して、第1通電体87が第1端子85に電氣的に接続される。このときの端子接続部92は上下方向に圧縮されており、その上端は巻締部91の水平部分と

同様に座部 94 で受け止められている。端子接続部 92 の下端すなわち第 1 接点 95 は円環状に形成されており、第 1 端子 85 の上面には第 1 接点 95 に内嵌するばね受部 96 が突出形成されている。ばね受部 96 が第 1 接点 95 の内側に侵入して係合することにより、第 1 端子 85 に対する端子接続部 92 のズレ動きが規制されて、両者 85・92 の電氣的接続がより安定化する。

[0113] 以上の電極接続部 90 と巻締部 91 と端子接続部 92 を一体に備える第 1 通電体 87 によれば、部品点数を少なくして製造時の組立の手間やコストを削減することができる。圧縮状態の端子接続部 92 が第 1 端子 85 に弾性的に密着する形態によれば、両者 85・92 の電氣的接続が安定かつ確実なものとなり、加えて、放電ケース 34（外ケース 37）とベースケース 42 などの上下寸法の設計公差を吸収することができる。

[0114] もちろん、圧縮状態の端子接続部 92 が発揮する上下方向の反発力は、先述の装着保持手段を構成する磁石 53 と磁性体 54 の間の吸着力よりは十分に小さく、端子接続部 92 の反発力のみによって放電部 16 がベース部 15 から分離することは無い。ただし、装着保持手段の吸着力の一部は端子接続部 92 の反発力で相殺されるため、ユーザーは放電部 16 の清掃などの際に、より軽い力でこれをベース部 15 から分離することができる。また端子接続部 92 は、巻締部 91 の水平部分を介して、その垂直部分から水平方向（前後方向）に離間している。これによれば、巻締部 91 の垂直部分から電極接続部 90 に作用する下向きの付勢力が、端子接続部 92 の反発力で打ち消されることを防止して、当該付勢力で電極接続部 90 を第 1 電極 31 の周面によく密着させることができる。

[0115] 外ケース 37 の上壁 61 の下面には、座部 94 を囲むように、第 1 通電体 87 の端子接続部 92 用の収納穴 98 を区画する略円筒状の収納ボス 99 が下向きに突設される。端子接続部 92 の上半部が収納穴 98 に収納されており、このように端子接続部 92 の上半部の周囲を収納ボス 99 で取り囲むことにより、該上半部を外力から保護して変形などの破損を防止することがで

きる。収納ボス 99 の周壁の一部には、巻締部 91 の水平部分の挿通を許す縦溝が形成されている。

[0116] 内ケース 38 の天壁には、収納ボス 99 および端子接続部 92 の挿通を許す挿通孔 100 が設けられている。挿通孔 100 の周面は、収納ボス 99 の突端部（下端部）の外周面に近接してこれを取り囲んでいる。つまり挿通孔 100 は、収納ボス 99 の突端部を外力から保護して変形などの破損を防止することができる。ベースケース 42 の下段部 44 の上面には、放電部 16 の装着時に収納ボス 99 に対向する端子台 101 が突設されている。端子台 101 は上向きに開口する四角筒状に形成されており、その内部に第 1 端子 85 のばね受部 96 が配置されている。

[0117] 図 10 に示すように、ベース部 15 から放電部 16 を分離すると、第 1 通電体 87 は放電部 16 と一体に移動し、端子接続部 92 は第 1 端子 85 から分離することで、圧縮状態から自然長 L_1 に復帰する。この自然長 L_1 に対して、収納穴 98 の深さ（収納ボス 99 の高さ） D_1 は、不等式 $(L_1 / 2 < D_1 < L_1)$ を満たす寸法に設定される。収納穴 98 の深さ D_1 が端子接続部 92 の自然長 L_1 の 2 分の 1 より大きい、つまり端子接続部 92 の上側の過半部が収納穴 98 に収納されていると、比較的座屈しやすい端子接続部 92 の上下中央部を収納ボス 99 で取り囲んで、その座屈を的確に防止することができる。また、端子接続部 92 は収納穴 98 の深さ D_1 を超えて（深さ D_1 より短くなるように）縮むことは無いため、この深さ D_1 を端子接続部 92 の自然長 L_1 の 2 分の 1 より大きく設定することで、放電部 16 の装着時に端子接続部 92 が過剰に圧縮されないようにして、端子接続部 92 の劣化を抑えて第 1 通電体 87 の寿命を伸ばすことができる。自然長 L_1 における端子接続部 92 の下端は、放電ケース 34 の下端よりも上方に位置しており、これによれば、ベース部 15 から分離した放電部 16 を卓上などに置いたときに、端子接続部 92 が卓上に触れない、つまり圧縮されないようにして、端子接続部 92 の劣化を抑えて寿命を伸ばすことができる。

[0118] 図 11 および図 12 に示すように、第 2 端子 86 から第 2 電極 32 への通

電は、前後一对の第2通電体88を介して行われる。各第2通電体88は、1本の導線（金属線）を素材として、上下方向を軸心方向とする圧縮コイルばね状に形成されている。先の第1通電体87が放電部16の第1電極31に連結されて、ベース部15の第1端子85から分離可能であるのに対し、この第2通電体88はベース部15の第2端子86に連結されて、放電部16の第2電極32から分離可能になっている。第2通電体88の下端は第2端子86にかしめ固定されており、これにより第2通電体88は第2端子86により自立状態に支持される。図11に示す放電部16の装着状態においては、各第2通電体88は上下方向に圧縮し、その上端が第2電極32の下面に弾性的に密着する。

[0119] ベースケース42の下対向壁52には、第2通電体88用の収納穴104を区画する円筒状の収納ボス105・106が、上向きおよび下向きに突設されている。第2通電体88の上端部を除く下側の過半部が収納穴104に収容されており、このように第2通電体88の下側の過半部を収納ボス105・106で取り囲むことにより、該過半部を外力から保護して変形などの破損を防止することができる。下収納ボス106の突端部（下端部）は第2端子86に当接して、第2端子86と第2通電体88の連結（かしめ固定）部分を取り囲んでいる。上収納ボス105の突端部（上端部）は、放電部16をベース部15に装着したときに第2電極32の下面に非接触かつ近接する。またこのとき第2通電体88の上端部は、上収納ボス105の突端すなわち収納穴104の上開口から突出して、第2電極32の下面に密着する。

[0120] 放電部16の内ケース38の上対向壁51およびクッション材58には、上収納ボス105の挿通を許す挿通孔107・108がそれぞれ設けられている。各挿通孔107・108の内周面は、上収納ボス105の外周面に近接してこれを取り囲んでいる。これら挿通孔107・108によれば、第2電極32に対する上収納ボス105の水平方向のズレを防止することができ、これにより第2通電体88を第2電極32の適切な個所へ確実に当接させることができる。また、上収納ボス105の突端部の外周面は、上窄まりの

テーパ状に形成されており、その挿通を許す上対向壁 51 の挿通孔 107 の下部は、下拡がりのテーパ状に形成されている。これらのテーパ面によれば、放電部 16 をベース部 15 に装着する際に、上収納ボス 105 を挿通孔 107 の内部へ容易に案内することができる。

[0121] 図 12 に示すように、ベース部 15 から放電部 16 を分離すると、第 2 通電体 88 は第 2 電極 32 から分離することで、圧縮状態から自然長 L_2 に復帰する。この自然長 L_2 に対して、収納穴 104 の深さ D_2 は、不等式 ($L_2 / 2 < D_2 < L_2$) を満たす寸法に設定される。収納穴 104 の深さ D_2 が第 2 通電体 88 の自然長 L_2 の 2 分の 1 より大きい、つまり第 2 通電体 88 の下側の過半部が収納穴 104 に収納されていると、比較的座屈しやすい第 2 通電体 88 の上下中央部を収納穴 104 で取り囲んで、その座屈を的確に防止することができる。さらに、第 2 通電体 88 は収納穴 104 の深さ D_2 を超えて（深さ D_2 より短くなるように）縮むことは無いため、この深さ D_2 を第 2 通電体 88 の自然長 L_2 の 2 分の 1 より大きく設定することで、放電部 16 の装着時に第 2 通電体 88 が過剰に圧縮されないようにして、第 2 通電体 88 の劣化を抑えて寿命を伸ばすことができる。また、上収納ボス 105 の高さ T は、収納穴 104 の深さ D_2 の 2 分の 1 よりも小さく設定される ($T < D_2 / 2$)。これによれば、上収納ボス 105 の下対向壁 52 からの突出量を小さくして、上収納ボス 105 が外力を受けたときの変形や破損をよく防止することができる。

[0122] 圧縮状態の第 2 通電体 88 が第 2 電極 32 に弾性的に密着する形態によれば、両者 32・88 の電氣的接続が安定かつ確実なものとなり、加えて、ベースケース 42 の上下寸法や誘電体 33 の上下厚みなどの設計公差を吸収することができる。第 2 電極 32 が第 2 通電体 88 を受ける面の裏側すなわち上面を、ガラス板からなる誘電体 33 で支持することにより、第 2 電極 32 を補強してその変形などを防止することができる。誘電体 33 は第 2 電極 32 よりも十分に厚いため、第 2 電極 32 を確りと補強することができる。第 2 通電体 88 から第 2 電極 32 を介して誘電体 33 に作用する上向きの弾性

力は、外ケース 37 の内受部 59 で確りと受け止められる。

[0123] 一对の第 2 通電体 88 で第 2 電極 32 と第 2 端子 86 を電氣的に接続すると、仮に一方の第 2 通電体 88 と第 2 電極 32 または第 2 端子 86 の間で接続不良が発生しても、他方の第 2 通電体 88 を介して通電を行えるので、放電装置 6 の信頼性が向上する。一对の第 2 通電体 88 のばね定数は同一であり、これによれば、第 2 電極 32 に作用する弾性力を前後どちらかに偏ることなく均一にして、両方の第 2 通電体 88 を第 2 電極 32 に適切に密着させて、その間の電氣的接続を安定化させることができる。また、各第 2 通電体 88 から第 2 電極 32 に作用する上向きの弾性力は、誘電体 33 を介して第 1 電極 31 にも作用する。この上向きの弾性力と、第 1 通電体 87 の巻締部 91 が電極接続部 90 の一端を下方へ引っ張る弾性力との相乗効果によって、第 1 電極 31 の周面に対する電極接続部 90 の密着性がより向上する。

[0124] 図 13 に示すように、第 1 端子 85（ばね受部 96）がベース部 15 の左右一端部（ここでは左端部）のみに配置されるのに対し、第 1 通電体 87 は第 1 電極 31 の左右両端部に配置されている。このうち一方の第 1 通電体 87 のみが、放電部 16 の装着時に第 1 端子 85 に密着して、第 1 端子 85 から第 1 電極 31 への通電に寄与する。また、一对の第 2 通電体 88 がベース部 15 の左右一側（ここでは右側）のみに配置されるのに対し、その挿通を許す挿通孔 107・108 は放電部 16 の左右両側に配置されている。このうち一方の挿通孔 107・108 のみが、放電部 16 の装着時に第 2 通電体 88 を挿通させて、第 2 端子 86 から第 2 電極 32 への通電に寄与する。

[0125] 第 1 電極 31 の左右両側に第 1 通電体 87 を配置するとともに、放電部 16 の左右両側に挿通孔 107・108 を配置したのは、先述のように放電部 16 が垂直軸のまわりに 2 回対称であることに起因する。放電部 16 を第 1 姿勢でベース部 15 に装着したときは、左側の第 1 通電体 87 と右側の挿通孔 107・108 がその機能を発揮し、放電部 16 を第 2 姿勢で装着したときは、右側の第 1 通電体 87 と左側の挿通孔 107・108 がその機能を発揮する。つまり、2 回対称の放電部 16 を第 1 姿勢と第 2 姿勢のどちらでベ

ース部 15 に装着しても、各電極 31・32 と各端子 85・86 が通電体 87・88 を介して電氣的に接続されるようになっており、これによれば、ユーザーが放電部 16 の装着時にその向きを気にする必要が無いユーザーフレンドリーな放電装置 6 とすることができる。

[0126] なお、ベースケース 42 の平面視における第 1 端子 85（ばね受部 96）の対角位置には、端子台 101 の類は設けられていない。そのため、一方の第 1 通電体 87 の端子接続部 92 が第 1 端子 85 に密着するとき、他方の第 1 通電体 87 の端子接続部 92 は、自然長に伸びた状態でベースケース 42 の下段部 44 の上面に臨む。つまり、端子接続部 92 が圧縮されないようにして、その劣化を抑えて寿命を伸ばすことができる。また、放電部 16 の第 1 姿勢と第 2 姿勢とでは、第 2 電極 32 が第 2 通電体 88 に密着される個所が異なる。これによれば、第 2 電極 32 の摩耗を抑えてその寿命を伸ばすことができる。

[0127] 第 1 通電体 87 を受ける第 1 端子 85 のばね受部 96 がベースケース 42 の下段部 44 に配置されているのに対し、第 2 端子 86 から伸びる第 2 通電体 88 は同ケース 42 の上段部 43 に配置されている。つまり、一対の端子 85・86 と通電体 87・88 はベースケース 42 の上下段部 43・44 に分かれて配置されている。

[0128] 図 14 に示すように第 2 電極 32 は、誘電体 33 よりも一回り小さい左右横長の矩形状に形成されており、その前後中央すなわち第 1 電極 31 の真下には、同電極 31 と平行に伸びる空隙 110 が設けられている。つまり第 2 電極 32 は、空隙 110 を境に前側の第 1 領域 111 と後側の第 2 領域 112 とに区分されており、両領域 111・112 は左右 3 個所の架橋部 113 のみを介して連続している。架橋部 113 は第 2 電極 32 の左右中央および両端に配置されている。各架橋部 113 は第 1 領域 111 および第 2 領域 112 と同時に形成（成膜）されるが、これら領域 111・112 とは別体で形成してもよい。

[0129] 第 1 電極 31 と第 2 電極 32 に高い交流電圧が印加されると、第 2 電極 3

2を覆う誘電体33の表面（上面）と第1電極31との間で無声放電（誘電体バリア放電）が生じ、その周囲の空気に含まれる酸素の一部がオゾンに変化する。平面視において第2電極32の全体は誘電体33の周縁の内方に配置されており、これによれば、誘電体33を介さない電極31・32間の放電を確実に防止することができる。また本実施形態では、図7および図8に示すように、クッション材58の周縁部が誘電体33に密着しており、第2電極32の周縁部は全周にわたって誘電体33とクッション材58の間に密封されている。これによれば、第2電極32の周縁部と第1電極31との間で誘電体33を介さずに放電が生じることをより確実に防止することができる。

[0130] この無声放電を広範囲で行わせてオゾンの発生量を増やすため、第2電極32の前後中央すなわち第1電極31の真下に空隙110が設けられている。この空隙110があることで、誘電体33の表面の電荷が第1電極31の真下よりもその前後（第1領域111および第2領域112の上方）に多く集まるようになり、その結果、誘電体33の表面の広範囲で放電が発生する。加えて空隙110によれば、放電の障害となる白い粉塵（硝酸塩）が堆積しやすい第1電極31の真下において、放電が集中するのを避けることができる。粉塵の堆積が比較的少ない第1電極31の前後で放電が発生させると、比較的長期にわたって放電量が維持されるようになり、その結果、ユーザーに放電部16の清掃を促す機会を減らすことができる。

[0131] 第1電極31の前後方向の幅W1が、その直径に一致する1mmであるのに対し、空隙110の同方向の幅W2は2mmに設定されている。空隙110の幅W2を第1電極31の幅W1よりも大きく設定すると、誘電体33の表面で第1電極31の真下に集まる電荷をより少なくして、放電をより広範囲に広げることができる。また図12に示すように、第1電極31の上下方向の高さH1が、その直径に一致する1mmであるのに対し、誘電体33の上下方向の厚さH2は0.7mmに設定されている。誘電体33の厚さH2を第1電極31の高さH1よりも小さく設定すると、第2電極32の前後縁

と第1電極31を結ぶ仮想線を垂直から水平に近付けて、誘電体33の表面の電荷の分布をその前後縁に近付けることができ、これにより放電をより広範囲に広げることができる。

[0132] 棒状の第1電極31を左右に真っ直ぐに配置するのに代えて、これを水平面内で傾斜するように、例えば放電開口35の対角線に沿って配置することができる。これによれば、第1電極31を左右に真っ直ぐに配置する場合に比べて、第1電極31の全長を長くして放電の範囲を広げることができる。第1電極31を屈曲、湾曲あるいは蛇行させたり、2本以上の第1電極31を設けることもでき、これらによっても放電の範囲を広げることができる。このように放電の範囲を広げると、その分だけオゾンの発生量を増やすことができる。

[0133] 図14に示すように、第2端子86から伸びる前後一对の第2通電体88のうち、一方は第2電極32の第1領域111に接続され、他方は第2領域112に接続されている。そのため、仮に架橋部113が無く両領域111・112が離れていても、各領域111・112に電圧を供給することは可能であるが、一方の第2通電体88が劣化して第2電極32または第2端子86との間で接続不良が発生した場合は、第2電極32の半分の領域にしか電圧を供給できないという不利が生じてしまう。この不利を避けるため、本実施形態では第1領域111と第2領域112を架橋部113で繋いでおり、これによれば、一方の第2通電体88で接続不良が発生しても、他方の第2通電体88を介して第2電極32の全体に電圧を供給することができる。

[0134] 以上のように、本実施形態に係る放電装置6においては、棒状の第1電極31への通電を担う第1通電体87の一端部に、第1電極31の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部90を設けた。これによれば、第1電極31と第1通電体87を線接触させて、両者31・87の接触面積を従来に比べて大きくすることができる。第1電極31と第1通電体87の接触面積を大きくすると、両者31・87の接続部の接触圧を小さくして、該接続部の長期の耐久性を高めることができ、また、第1電極31や第1通電体87の

表面の一部が経年により酸化したときにも通電不良を生じ難くして、第１電極３１に印加される電圧を高いレベルに維持することができる。

[0135] 第１電極３１が棒状に形成され、第２電極３２が平面状に形成されていると、例えば、両電極３１・３２の支持構造の設計公差などにより、両電極３１・３２の相対位置にズレが生じたとしても、両電極３１・３２間の放電を問題無く発生させることができる。したがって、より安定的に放電を行うことができる。

[0136] 第１通電体８７の電極接続部９０を第１電極３１から離れる方向へ付勢する巻締部９１を備えると、第１電極３１の周面に対する電極接続部９０の密着性を高めて、両者３１・８７間の電気抵抗を小さくすることができる。

[0137] 巻締部９１から電極接続部９０を介して第１電極３１に作用する付勢力が、第１電極３１と第２電極３２の間の誘電体３３で受け止められる形態によれば、巻締部９１を利用して第１電極３１を誘電体３３に密着させることができ、巻締部９１とは別の密着手段を設ける場合に比べて放電部１６の構造を簡素化することができる。

[0138] 両電極３１・３２と誘電体３３を収容する放電ケース３４に、誘電体３３の第２電極３２側の面を受ける下受部７２が設けられていると、巻締部９１の付勢力に抗して、第１電極３１を誘電体３３で確りと受け止めることができる。

[0139] 放電ケース３４の下受部７２と誘電体３３との間にクッション材５８が配置されていると、誘電体３３が下受部７２から受ける反発力（垂直抗力）をクッション材５８で緩衝して、誘電体３３の変形や破損を防止することができる。また、クッション材５８が弾性変形することにより、誘電体３３の厚み寸法などの設計公差と撓みを吸収することができる。

[0140] 第１電極３１の周面を上下から挟持する上支持部６５と下支持部６６で電極支持構造６４を構成すると、第１電極３１を上下から上支持部６５と下支持部６６で挟持するだけの簡単な操作で、放電ケース３４に対して第１電極３１を固定することができる。

- [0141] 第1電極31と誘電体33と第2電極32からなる電極ユニット71の全体を放電ケース34内で上下から挟持すると、各電極31・32と誘電体33の支持構造を個別に設ける場合に比べて、放電ケース34ひいては放電装置6の構造を簡素化することができる。
- [0142] 電極ユニット71をクッション材58と共に挟持すると、電極ユニット71をクッション材58に密着させて、その遊動をよく規制することができる。また、クッション材58が弾性変形することにより、電極ユニット71や放電ケース34の設計公差を吸収することができる。
- [0143] 第1電極31と第1通電体87を含む放電部16が、第1端子85を含むベース部15に対して着脱自在であると、第1電極31を含むために比較的汚れやすい放電部16を、ベース部15から分離した状態で簡便に清掃することができる。また、放電部16が故障した場合に放電部16のみを交換することができる。また、ベース部15を含む放電装置6の全体を交換する場合に比べて修理コストを削減することができる。放電装置6の製造ラインにおいて作業者が放電部16をベース部15に簡便に装着できる利点もある。
- [0144] 放電部16がベース部15に装着された状態において、第1通電体87の他端部に設けられた端子接続部92が、第1端子85に弾性的に密着する形態によれば、第1端子85と端子接続部92すなわち第1通電体87との電氣的接続が安定かつ確実なものとなり、加えて、放電部16とベース部15の外郭を構成する放電ケース34とベースケース42などの設計公差を吸収することができる。
- [0145] 電極接続部90と端子接続部92を一体に備える第1通電体87によれば、部品点数を少なくして製造時の組立の手間やコストを削減することができる。
- [0146] 電極接続部90と端子接続部92の間にL字状の巻締部91を設けると、電極接続部90と端子接続部92を水平方向に離間させることができる。これによれば、巻締部91から電極接続部90に作用する下向きの付勢力が、端子接続部92の反発力で打ち消されることを防止して、当該付勢力で電極

接続部 90 を第 1 電極 31 の周面によく密着させることができる。

- [0147] 放電ケース 34 の内面に、端子接続部 92 の上端および巻締部 91 の水平部分を受ける下向きの座部 94 を設けると、1つの座部 94 で端子接続部 92 と巻締部 91 の両方を受けることができ、これらを別々の座部で受ける場合に比べて、放電ケース 34 の構造を簡素化することができる。
- [0148] 端子接続部 92 の下端に環状の第 1 接点 95 を形成し、これに内嵌するばね受部 96 を第 1 端子 85 の上面に突出形成すると、ばね受部 96 が第 1 接点 95 の内側に侵入して係合することにより、第 1 端子 85 に対する端子接続部 92 のズレ動きが規制されて、両者 85・92 の電氣的接続がより安定化する。
- [0149] 端子接続部 92 の周囲を取り囲む収納ボス 99 を設けると、端子接続部 92 を外力から保護して変形などの破損を防止することができる。
- [0150] 収納ボス 99 の突端部の挿通を許す挿通孔 100 を内ケース 38 に設けると、該突端部を挿通孔 100 の周面で取り囲むことができ、これにより、収納ボス 99 の突端部を外力から保護して変形などの破損を防止することができる。
- [0151] 収納ボス 99 の突端を挿通孔 100 の下端と面一または上方に位置させると、収納ボス 99 の突端部が挿通孔 100 から下方へ突出しないようにして、該突端部の変形などの破損をより確実に防止することができる。
- [0152] 端子接続部 92 の上側の過半部を収納ボス 99 の内部に収納すると、比較的座屈しやすい端子接続部 92 の上下中央部を収納ボス 99 で取り囲んで、その座屈を的確に防止することができる。また、端子接続部 92 は収納ボス 99 の上下高さを超えて（上下高さより短くなるように）縮むことは無いため、この上下高さを端子接続部 92 の自然長の 2 分の 1 より大きく設定することで、放電部 16 の装着時に端子接続部 92 が過剰に圧縮されないようにして、端子接続部 92 の劣化を抑えて第 1 通電体 87 の寿命を伸ばすことができる。
- [0153] 第 1 電極 31 よりも上方へ突出する保護部 81・82 を設けると、誤って

放電部 16 が上下反転して落下した際にも、保護部 81・82 を床面などに先当たりさせることができるので、第 1 電極 31 に直接の衝撃が及ぶことを防ぐことができる。

[0154] 第 1 電極 31 の両端部を支持する一对の電極支持構造 64 で保護部 81 を構成すると、電極支持構造 64 とは別に保護部 81 を設ける場合に比べて、放電ケース 34 の構造を簡素化することができる。

[0155] 放電開口 35 の両側で第 1 電極 31 と平行に伸びる一对の突条 74 で保護部 82 を構成すると、第 1 電極 31 をその全長にわたってよく保護することができる。

[0156] 第 1 電極 31 および誘電体 33 を露出させる放電開口 35 の両側に隣接して溝部 73 が設けられていると、ユーザーは一方の溝部 73 と放電開口 35 と他方の溝部 73 の順に清掃ブラシを移動させるだけの簡単な作業で、誘電体 33 などの表面に堆積した粉塵を掃き出すことができる。また、誘電体 33 の上面と溝部 73 の底面とが面一になっていると、粉塵が誘電体 33 と溝部 73 の間に引っ掛かるのを回避して、これを残さず容易に掃き出すことができる。

[0157] 放電開口 35 と溝部 73 の隣接方向が第 1 電極 31 の伸び方向に一致していると、前述の方向に清掃ブラシを移動させたとき、その毛先を第 1 電極 31 の一端から他端へ向かって移動させることができる。つまり、第 1 電極 31 の表面を清掃ブラシで的確に、かつ誘電体 33 と同時に清掃することができる。

[0158] 放電開口 35 を間にして第 1 電極 31 と平行に伸びる一对の突条 74 が、誘電体 33 に臨む中央ガイド面 75 を有していると、前述の方向に清掃ブラシを移動させたとき、その毛先を中央ガイド面 75 で同方向に案内するとともに、該毛先を誘電体 33 の表面に留めて、これを的確に清掃することができる。また、中央ガイド面 75 の両端に連続して、溝部 73 を区画する端部ガイド面 76 を設けると、清掃ブラシの毛先を一方の溝部 73 から誘電体 33 の表面へスムーズに導入し、該表面から他方の溝部 73 へスムーズに導出

することができる。

[0159] 放電部 16 がベース部 15 から分離した状態において、端子接続部 92 の下端が放電ケース 34 の下端よりも上方に位置するようにしていると、放電部 16 を卓上などに置いたときに端子接続部 92 が卓上に触れない、つまり圧縮されないようにして、端子接続部 92 の劣化を抑えて寿命を伸ばすことができる。

[0160] (第 2 実施形態) 図 15 ないし図 17 は、本発明に係る放電装置の第 2 実施形態を示しており、第 2 電極 32 が第 1 電極 31 と同径の丸棒状に形成されている点が第 1 実施形態と相違する。両電極 31・32 は平行に配置されており、誘電体 33 を間にして上下に対向している。ここでの第 2 通電体 88 は、第 1 通電体 87 と同様の構造を有しており、具体的には、第 2 電極 32 の周面に巻き付けられるコイル状の電極接続部 90 と、電極接続部 90 の一端を下向きに付勢する略 L 字状の巻締部 91 と、第 2 端子 86 の上面に弾性的に密着する圧縮コイルばね状の端子接続部 92 とを一体に備える。

[0161] 内ケース 38 (放電ケース 34) の上対向壁 51 すなわち下受部 72 と誘電体 33 との間には、第 1 実施形態の両面テープからなるクッション材 58 に代えて、前後一对のゴム製のクッション材 58 が配置されており、誘電体 33 の前後縁が外ケース 37 (放電ケース 34) の内受部 59 とクッション材 58 との間に挟持されている。他は第 1 実施形態と同様であるので、同じ部材には同じ符号を付してその説明を省略する。次の第 3 実施形態以降においても同様とする。

[0162] 第 2 電極 32 を第 1 電極 31 と同じ棒状とし、第 2 電極 32 への通電を担う第 2 通電体 88 の一端部に、第 2 電極 32 の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部 90 を設けると、両電極 31・32 とその通電構造を同種のものとすることができるので、放電部 16 の構造を簡素化できる。両電極 31・32 の部品を共有化できるので、放電部 16 のコストダウンにも貢献できる。

[0163] 巻締部 91 から電極接続部 90 を介して第 1 電極 31 に作用する付勢力が

、第１電極３１と第２電極３２の間の誘電体３３で受け止められる形態によれば、巻締部９１を利用して第１電極３１を誘電体３３に密着させることができ、巻締部９１とは別の密着手段を設ける場合に比べて放電部１６の構造を簡素化することができる。

[0164] 両電極３１・３２と誘電体３３を収容する放電ケース３４に、誘電体３３の第２電極３２側の面を受ける下受部７２が設けられていると、巻締部９１の付勢力に抗して、第１電極３１を誘電体３３で確りと受け止めることができる。

[0165] 放電ケース３４の下受部７２と誘電体３３との間にクッション材５８が配置されていると、誘電体３３が下受部７２から受ける反発力（垂直抗力）をクッション材５８で緩衝して、誘電体３３の変形や破損を防止することができる。また、クッション材５８が弾性変形することにより、誘電体３３の厚み寸法などの設計公差と撓みを吸収することができる。

[0166] （第３実施形態） 図１８は、本発明に係る放電装置の第３実施形態を示しており、クッション材５８が第２電極３２と平行に伸びるシート状に形成されて、第２電極３２と下受部７２（上対向壁５１）との間に配置されている点が、第２実施形態と相違する。

[0167] 両電極３１・３２と誘電体３３を収容する放電ケース３４に、第２電極３２を誘電体３３の裏側から受ける下受部７２が設けられていると、巻締部９１の付勢力に抗して、第１電極３１を第２電極３２と誘電体３３で確りと受け止めることができる。

[0168] 放電ケース３４の下受部７２と第２電極３２との間にクッション材５８が配置されていると、第２電極３２が下受部７２から受ける反発力（垂直抗力）をクッション材５８で緩衝して、第２電極３２の変形や破損を防止することができる。また、クッション材５８が弾性変形することにより、誘電体３３と第２電極３２の厚み寸法などの設計公差と撓みを吸収することができる。

[0169] （第４実施形態） 図１９は、本発明に係る放電装置の第４実施形態を示し

ており、両電極 31・32 が針状に形成されて先端どうしが対向している点、および、両電極 31・32 の間に誘電体 33 が介在しない点が、第 1 実施形態と相違する。

[0170] (第 5 実施形態) 図 20 は、本発明に係る放電装置の第 5 実施形態を示しており、第 2 電極 32 が第 1 電極 31 に直交する平板状に形成されて、第 1 電極 31 の先端が第 2 電極 32 の中心に正対している点が、第 4 実施形態と相違する。

[0171] 第 4 および第 5 実施形態に係る一对の電極 31・32 に直流の高電圧を印加すると、両電極 31・32 の間でコロナ放電が生じる。これらの電極 31・32 を含む放電装置は、マイナスイオンやヒドロキシラジカルを発生させるイオナイザー（イオン発生装置）などに適用することができる。また、両実施形態から明らかなように、本発明における棒状の第 1 電極 31 には針状のものが含まれる。

[0172] (第 6 実施形態) 図 21 は、本発明に係る放電装置の第 6 実施形態を示しており、電極接続部 90 が第 1 電極 31 に巻き付けられる前の自然状態において、巻締部 91 の側から大径部 141 と小径部 142 に区分されている点が、第 1 実施形態と相違する。自然状態における大径部 141 の内周面の直径 R_3 は、第 1 電極 31 の直径 R_1 と同じかそれより大きく、小径部 142 の内周面の直径 R_4 は、第 1 電極 31 の直径 R_1 よりも僅かに小さい ($R_4 < R_1 \leq R_3$)。電極接続部 90 に対する第 1 電極 31 の圧入により、小径部 142 は、第 1 実施形態の電極接続部 90 と同様に、第 1 電極 31 に内側から押されて拡張された状態で同電極 31 に確りと密着し、大径部 141 は、巻締部 91 で下方へ引っ張られることにより縮径して第 1 電極 31 に確りと密着する。大径部 141 は第 1 電極 31 を約一周し、大径部 141 を除いた電極接続部 90 の残部が小径部 142 を構成する。本実施形態によっても、電極接続部 90 を第 1 電極 31 の周方向の全長にわたって確りと密着させて、両者 31・90 が周方向の一点または数点でのみ接触する点接触状態となることをより確実に防止することができ、また、電極接続部 90 が第 1 電

極 3 1 から解けることを確実に防止することができる。

[0173] (第 7 実施形態) 図 2 2 は、本発明に係る放電装置の第 7 実施形態を示しており、電極接続部 9 0 が第 1 電極 3 1 に一周 (約 3 6 0 °) のみ巻き付けられる点、および、電極接続部 9 0 の先端が第 1 電極 3 1 の周面に溶接固定される点が、第 1 実施形態と相違する。両者 3 1 ・ 9 0 を固定する溶接部 1 4 4 は、第 1 電極 3 1 の周面の 3 時または 9 時の位置に配置されている。

[0174] (第 8 実施形態) 図 2 3 は、本発明に係る放電装置の第 8 実施形態を示しており、誘電体 3 3 の下面を受ける下受部 7 2 が内ケース 3 8 (放電ケース 3 4) の前後両側に分かれて配置されている点が、第 1 実施形態と相違する。クッション材 5 8 はゴムからなり、誘電体 3 3 の前後縁と前後の各下受部 7 2 との間に配置されている。外ケース 3 7 (放電ケース 3 4) には、階段状に形成された内受部 5 9 と外受部 6 0 に代えて、誘電体 3 3 の前後縁を受ける上受部 1 1 6 が形成されている。誘電体 3 3 の前後縁は、クッション材 5 8 と共に、上受部 1 1 6 と下受部 7 2 により上下から挟持される。第 2 電極 3 2 は、誘電体 3 3 と同程度の厚みを有する板状に形成されて、誘電体 3 3 の下面に接着固定されている。

[0175] 両電極 3 1 ・ 3 2 と誘電体 3 3 を収容する放電ケース 3 4 に、誘電体 3 3 の第 2 電極 3 2 側の面を受ける下受部 7 2 が設けられていると、巻締部 9 1 の付勢力に抗して、第 1 電極 3 1 を誘電体 3 3 で確りと受け止めることができる。

[0176] 放電ケース 3 4 の下受部 7 2 と誘電体 3 3 との間にクッション材 5 8 が配置されていると、誘電体 3 3 が下受部 7 2 から受ける反発力 (垂直抗力) をクッション材 5 8 で緩衝して、誘電体 3 3 の変形や破損を防止することができる。また、クッション材 5 8 が弾性変形することにより、誘電体 3 3 の厚み寸法などの設計公差と撓みを吸収することができる。

[0177] (第 9 実施形態) 図 2 4 は、本発明に係る放電装置の第 9 実施形態を示しており、平面視で同形の誘電体 3 3 と第 2 電極 3 2 が上下に積層されて、その前後縁がクッション材 5 8 と共に上受部 1 1 6 と下受部 7 2 により上下か

ら挟持される点が、第8実施形態と相違する。

[0178] 両電極31・32と誘電体33を収容する放電ケース34に、第2電極32を誘電体33の裏側から受ける下受部72が設けられていると、巻締部91の付勢力に抗して、第1電極31を第2電極32と誘電体33で確りと受け止めることができる。

[0179] 放電ケース34の下受部72と第2電極32との間にクッション材58が配置されていると、第2電極32が下受部72から受ける反発力（垂直抗力）をクッション材58で緩衝して、第2電極32の変形や破損を防止することができる。また、クッション材58が弾性変形することにより、誘電体33と第2電極32の厚み寸法などの設計公差と撓みを吸収することができる。

[0180] （第10実施形態） 図25は、本発明に係る放電装置の第10実施形態を示しており、第1電極31の両端部を支持する電極支持構造64が第1実施形態と相違する。具体的には、左右の電極支持構造64のそれぞれが、外ケース37（放電ケース34）に設けられた横向きの抱持溝118で構成されている。各抱持溝118は前後一側で開口しており、該開口に連続して導入溝70が外ケース37の下端まで下向きに伸びている。抱持溝118の開口の近傍には、第1電極31の離脱を規制する規制突起119が突設されている。

[0181] 第1電極31を外ケース37に装着するには、まず導入溝70に沿って第1電極31を上方へスライドさせて、導入溝70の上端まで移動させる。次いで、第1電極31を抱持溝118の奥方へ横向きにスライドさせて、規制突起119を乗り越えさせる。これにより第1電極31は、抱持溝118の奥部で遊動不能に抱持される。なお、第1実施形態で上支持部65を構成していたトンネル状の突起は、本実施形態では専ら第1保護部81として機能する。

[0182] 横向きに開口して第1電極31を上下動不能に抱持する抱持溝118で電極支持構造64を構成すると、第1電極31を抱持溝118の奥方へ横向き

にスライドさせるだけの簡単な操作で、放電ケース 3 4 に対して第 1 電極 3 1 を固定することができる。

[0183] (第 1 1 実施形態) 図 2 6 は、本発明に係る放電装置の第 1 1 実施形態を示しており、突条 7 4 からなる第 2 保護部 8 2 が第 1 保護部 8 1 よりも上方へ突出している点が、第 1 実施形態と相違する。これによれば、誤って放電装置が上下反転して落下した際に、第 2 保護部 8 2 を第 1 保護部 8 1 よりも床面などに先当たりさせることができる。つまり、電極支持構造 6 4 の上支持部 6 5 を兼ねる第 1 保護部 8 1 を第 2 保護部 8 2 で保護して、第 1 保護部 8 1 が変形して第 1 電極 3 1 の支持が不安定になるといった不都合を回避することができる。

[0184] 加えて、各第 2 保護部 8 2 の上部には、第 1 電極 3 1 へ向かって下り傾斜する傾斜ガイド面 1 2 1 が設けられている。これによれば、放電部 1 6 の表面を清掃ブラシで清掃する際に、その毛先を第 1 電極 3 1 の方へ傾斜ガイド面 1 2 1 で案内して、第 1 電極 3 1 と誘電体 3 3 の表面を的確に清掃することができる。なお傾斜ガイド面 1 2 1 は、本実施形態のような一定角度の傾斜面以外に、傾きが変化する傾斜面や湾曲面であってもよく、第 2 保護部 8 2 の角部の面取りにより生じる C 面や R 面であってもよい。

[0185] (第 1 2 実施形態) 図 2 7 は、本発明に係る放電装置の第 1 2 実施形態を示しており、突条 7 4 の中央ガイド面 7 5 が第 1 電極 3 1 へ向かって台形状に膨出している点が、第 1 実施形態と相違する。これによれば、一方の溝部 7 3 から誘電体 3 3 に向かって左右方向に移動する清掃ブラシの毛先を、中央ガイド面 7 5 の傾斜部分（台形の脚部）で第 1 電極 3 1 に近づく斜め方向に案内して、第 1 電極 3 1 の下半円部と誘電体 3 3 との間の隙間に侵入させることができ、該隙間に溜まった粉塵を効率良く掃き出すことができる。なお中央ガイド面 7 5 は、台形状以外に例えばアーチ状に形成することができる。

[0186] (第 1 3 実施形態) 図 2 8 は、本発明に係る放電装置の第 1 3 実施形態を示しており、ベース部 1 5 に対して放電部 1 6 を装着状態に保持するための

装着保持手段が第１実施形態と相違する。具体的には、装着保持手段が、放電部１６の放電ケース３４（内ケース３８）に設けられた係合穴１２３と、ベース部１５のベースケース４２に設けられて係合穴１２３に係脱する係合爪１２４とで構成される。係合爪１２４は、係合穴１２３に係合するロック姿勢と、係合穴１２３から離脱するアンロック姿勢との間で変位可能に支持されており、ロックばね１２５でロック姿勢に付勢されている。係合爪１２４は、ベースケース４２の外面に突出する操作部１２６を一体に備えており、この操作部１２６がロックばね１２５の付勢力に抗して内方へ押し込まれると、係合爪１２４がロック姿勢からアンロック姿勢に変位して係合穴１２３から離脱し、放電部１６がベース部１５から分離可能となる。

[0187]（第１４実施形態） 図２９は、本発明に係る放電装置の第１４実施形態を示しており、放電部１６をベース部１５から分離するための操作レバー１２９を備える点が第１実施形態と相違する。操作レバー１２９は、水平軸からなる支点１３０のまわりに上下揺動自在にベース部１５で支持されており、一端には放電部１６の下面に臨む作用部１３１が、他端には操作部１３２が設けられている。操作部１３２が下向きに揺動操作されると、これと逆方向すなわち上向きの力が作用部１３１から放電部１６に作用し、この力が磁石５３と磁性体５４の間の吸着力を上回ると、放電部１６がベース部１５から分離する。この操作レバー１２９を用いると、放電部１６に触れることなくこれをベース部１５から分離することができるため、分離の際に指先が誤って第１電極３１や誘電体３３に触れることを確実に防止することができる。

[0188] また本実施形態では、装着検出部１７がベース部１５に設けられたマイクロスイッチで構成されており、その受動ピン１３３が放電部１６の下面に臨むように配置されている。加えて、昇圧回路（トランス）２２がベース部１５に内蔵されている。放電部１６がベース部１５に装着されて、受動ピン１３３が放電部１６の下面で押し込まれると、装着検出部１７は制御部２１へ信号を出力する。制御部２１は、当該信号を受信するオン状態においては、放電部１６がベース部１５に装着されていると判断して、昇圧回路２２に電

圧を供給する。一方、制御部 21 は、装着検出部 17 から信号を受信できないオフ状態に切り換わると、放電部 16 がベース部 15 から分離したと判断して、昇圧回路 22 への電圧の供給を直ちに中断する。これにより、昇圧回路 22 から高電圧が印加されている状態の端子 85・86 にユーザーが触れてしまう感電事故を確実に防止することができる。

[0189] (第 15 実施形態) 図 30 は、本発明に係る放電装置の第 15 実施形態を示しており、昇圧回路 (トランス) 22 が放電部 16 の側に配置されている点が第 14 実施形態と相違する。ベース部 15 には、昇圧回路 22 に駆動電圧を供給する給電部 136 が内蔵されている。ベース部 15 に放電部 16 を装着すると、給電部 136 から伸びる出力コネクタ 137 と、昇圧回路 22 から伸びる入力コネクタ 138 とが接続されて、給電部 136 から昇圧回路 22 へ例えば数 V の直流電圧が供給される。本実施形態によれば、給電部 136 の駆動中に放電部 16 がベース部 15 から分離して、ユーザーが出力コネクタ 137 に触れてしまっても、出力コネクタ 137 に印加されている電圧は低いため、感電の危険性は極めて低い。

[0190] 以上のように、本発明の各実施形態に係る放電装置においては、棒状の第 1 電極 31 への通電を担う第 1 通電体 87 の一端部に、第 1 電極 31 の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部 90 を設けた。これによれば、第 1 電極 31 と第 1 通電体 87 を線接触させて、両者 31・87 の接触面積を従来に比べて大きくすることができる。第 1 電極 31 と第 1 通電体 87 の接触面積を大きくすると、両者 31・87 の接続部の接触圧を小さくして、該接続部の長期の耐久性を高めることができ、また、第 1 電極 31 や第 1 通電体 87 の表面の一部が経年により酸化したときにも通電不良を生じ難くして、第 1 電極 31 に印加される電圧を高いレベルに維持することができる。

[0191] 本発明に係る放電装置は、オゾナイザーやイオナイザーへの適用が可能であるから、国連の提唱する持続可能な開発目標 (SDGs : Sustainable Development Goals) の目標 3 (すべての人に健康と福祉を) に貢献することができる。また放電装置は、処理された空気を放出するエアコン、加湿器、空

気清浄機などの機器に内蔵することで、放出空気の除菌などに用いることができる。あるいは、冷蔵庫の庫内、クローゼット、トイレなどに設置することで、当該空間の消臭や除菌などに用いることができる。さらに放電装置は、オゾン水を水に溶解込ませるオゾン水生成装置にも適用することができる。生成したオゾン水は、洗濯機、水洗トイレ、食品や食器の洗浄、医療機器の洗浄などに用いることができる。

符号の説明

[0192] 6 放電装置

- 1 5 ベース部
- 1 6 放電部
- 3 1 第1電極
- 3 2 第2電極
- 3 3 誘電体
- 3 4 放電ケース
- 3 5 放電開口
- 3 7 外ケース
- 3 8 内ケース
- 5 8 クッション材
- 6 1 上壁
- 6 4 電極支持構造
- 6 5 上支持部
- 6 6 下支持部
- 7 1 電極ユニット
- 7 2 下受部
- 7 3 溝部
- 7 4 突条
- 7 5 中央ガイド面
- 7 6 端部ガイド面

- 8 1 保護部（第 1 保護部）
- 8 2 保護部（第 2 保護部）
- 8 5 第 1 端子
- 8 6 第 2 端子
- 8 7 第 1 通電体
- 8 8 第 2 通電体
- 9 0 電極接続部
- 9 1 巻締部
- 9 2 端子接続部
- 9 5 第 1 接点
- 9 6 ばね受部
- 9 9 収納ボス
- 1 0 0 挿通孔
- 1 1 8 抱持溝
- 1 2 1 傾斜ガイド面

請求の範囲

- [請求項1] 棒状の第1電極（31）と、第1電極（31）と対になる第2電極（32）とを備える放電装置であって、
第1電極（31）への通電を担う第1通電体（87）を有し、
第1通電体（87）の一端部に、第1電極（31）の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部（90）が設けられていることを特徴とする放電装置。
- [請求項2] 第2電極（32）が棒状に形成されており、
第2電極（32）への通電を担う第2通電体（88）を有し、
第2通電体（88）の一端部に、第2電極（32）の周方向に一周以上巻き付けられる電極接続部（90）が設けられている請求項1に記載の放電装置。
- [請求項3] 第2電極（32）が平面状に形成されている請求項1に記載の放電装置。
- [請求項4] 第1通電体（87）の電極接続部（90）を第1電極（31）から離れる方向へ付勢する巻締部（91）を備える請求項1に記載の放電装置。
- [請求項5] 第2電極（32）が平面状に形成されて、第1電極（31）と第2電極（32）の間に板状の誘電体（33）が配置されており、
巻締部（91）から電極接続部（90）を介して第1電極（31）に作用する付勢力が、誘電体（33）で受け止められている請求項4に記載の放電装置。
- [請求項6] 両電極（31・32）と誘電体（33）を収容する放電ケース（34）を備えており、
放電ケース（34）に、誘電体（33）の第2電極（32）側の面を受ける下受部（72）が設けられている請求項5に記載の放電装置。
- [請求項7] 両電極（31・32）と誘電体（33）を収容する放電ケース（3

4) を備えており、

放電ケース (34) に、第2電極 (32) を誘電体 (33) の裏側から受ける下受部 (72) が設けられている請求項5に記載の放電装置。

[請求項8] 放電ケース (34) の下受部 (72) と誘電体 (33) または第2電極 (32) との間にクッション材 (58) が配置されている請求項6または7に記載の放電装置。

[請求項9] 第2電極 (32) が棒状に形成されて、第1電極 (31) と第2電極 (32) の間に板状の誘電体 (33) が配置されており、

巻締部 (91) から電極接続部 (90) を介して第1電極 (31) に作用する付勢力が、誘電体 (33) で受け止められている請求項4に記載の放電装置。

[請求項10] 両電極 (31・32) と誘電体 (33) を収容する放電ケース (34) を備えており、

放電ケース (34) に、誘電体 (33) の第2電極 (32) 側の面を受ける下受部 (72) が設けられている請求項9に記載の放電装置。

[請求項11] 両電極 (31・32) と誘電体 (33) を収容する放電ケース (34) を備えており、

放電ケース (34) に、第2電極 (32) を誘電体 (33) の裏側から受ける下受部 (72) が設けられている請求項9に記載の放電装置。

[請求項12] 放電ケース (34) の下受部 (72) と誘電体 (33) または第2電極 (32) との間にクッション材 (58) が配置されている請求項10または11に記載の放電装置。

[請求項13] 両電極 (31・32) を収容する放電ケース (34) に、第1電極 (31) の両端部を支持する一对の電極支持構造 (64) が設けられており、

各電極支持構造（６４）が、第１電極（３１）の周面を上下から挟持する上支持部（６５）と下支持部（６６）で構成されている請求項１から１２のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項14] 両電極（３１・３２）を収容する放電ケース（３４）に、第１電極（３１）の両端部を支持する一对の電極支持構造（６４）が設けられており、

各電極支持構造（６４）が、横向きに開口して第１電極（３１）を上下動不能に抱持する抱持溝（１１８）で構成されている請求項１から１２のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項15] 第１電極（３１）と誘電体（３３）と第２電極（３２）が上下に並べて配置されて電極ユニット（７１）を構成しており、

電極ユニット（７１）の全体が放電ケース（３４）内で上下から挟持されている請求項１から１２のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項16] 電極ユニット（７１）が放電ケース（３４）内でクッション材（５８）と共に上下から挟持されている請求項１５に記載の放電装置。

[請求項17] 第１電極（３１）が第１通電体（８７）を介して第１端子（８５）に接続されており、

第１電極（３１）と第１通電体（８７）を含む上側の放電部（１６）が、第１端子（８５）を含む下側のベース部（１５）に対して着脱自在である請求項１から１６のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項18] 第１通電体（８７）の他端部に、上下方向に伸縮する圧縮ばねからなる端子接続部（９２）が設けられており、

放電部（１６）がベース部（１５）に装着された状態において、圧縮状態の端子接続部（９２）の下端が第１端子（８５）に弾性的に密着する請求項１７に記載の放電装置。

[請求項19] 第１通電体（８７）が電極接続部（９０）と端子接続部（９２）を一体に備える請求項１８に記載の放電装置。

[請求項20] 電極接続部（９０）と端子接続部（９２）の間に、電極接続部（９

0)の一端を下向きに付勢する巻締部(91)が設けられており、

巻締部(91)が、電極接続部(90)の一端に連続して下向きに伸びる垂直部分と、該垂直部分の下端から端子接続部(92)の上端へ向かって横向きに伸びる水平部分とを備えるL字状に形成される請求項19に記載の放電装置。

[請求項21] 放電部(16)は、第1電極(31)と第1通電体(87)を支持する放電ケース(34)を含み、

放電ケース(34)の内面に、端子接続部(92)の上端および巻締部(91)の水平部分を受ける下向きの座部(94)が設けられている請求項20に記載の放電装置。

[請求項22] 端子接続部(92)の下端に環状またはC字状の第1接点(95)が形成されており、

第1端子(85)の上面に、第1接点(95)に内嵌するばね受部(96)が突出形成されている請求項18から21のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項23] 放電部(16)は、第1電極(31)と第1通電体(87)を支持する放電ケース(34)を含み、

放電ケース(34)の内部に、端子接続部(92)の周囲を取り囲む収納ボス(99)が設けられている請求項18から22のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項24] 放電ケース(34)が外ケース(37)と内ケース(38)を上下に接合して構成されており、

収納ボス(99)は、外ケース(37)の上壁(61)から内ケース(38)へ向かって下向きに突設されており、

収納ボス(99)の突端部の挿通を許す上下方向の挿通孔(100)が内ケース(38)に設けられている請求項23に記載の放電装置。

[請求項25] 収納ボス(99)の突端が、挿通孔(100)の下端と面一か、該

下端よりも上方に位置している請求項 24 に記載の放電装置。

[請求項26] 放電部（16）がベース部（15）から分離して端子接続部（92）が自然長に復帰した状態において、端子接続部（92）の上側の過半部が収納ボス（99）の内部に収納されている請求項 23 から 25 のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項27] 両電極（31・32）を収容する放電ケース（34）の上面に、第1電極（31）を上方へ露出させる放電開口（35）が形成されており、

放電開口（35）の周囲に、第1電極（31）よりも上方へ突出する保護部（81・82）が設けられている請求項 1 から 26 のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項28] 保護部（81）が、第1電極（31）の両端部を支持する一对の電極支持構造（64）で構成されている請求項 27 に記載の放電装置。

[請求項29] 保護部（82）が、放電開口（35）を間にして第1電極（31）と平行に伸びる一对の突条（74）で構成されている請求項 27 または 28 に記載の放電装置。

[請求項30] 突条（74）からなる各保護部（82）に、第1電極（31）へ向かって下り傾斜する傾斜ガイド面（121）が設けられている請求項 29 に記載の放電装置。

[請求項31] 第1電極（31）と第2電極（32）に挟まれる板状の誘電体（33）と、両電極（31・32）および誘電体（33）を収容する放電ケース（34）とを備えており、

放電ケース（34）の上面に、第1電極（31）および誘電体（33）を上方へ露出させる放電開口（35）と、放電開口（35）の両側に隣接する上向きの溝部（73）とが設けられており、

誘電体（33）の上面と溝部（73）の底面とが面一になっている請求項 1 から 30 のいずれかひとつに記載の放電装置。

[請求項32] 放電開口（35）と溝部（73）の隣接方向が第1電極（31）の

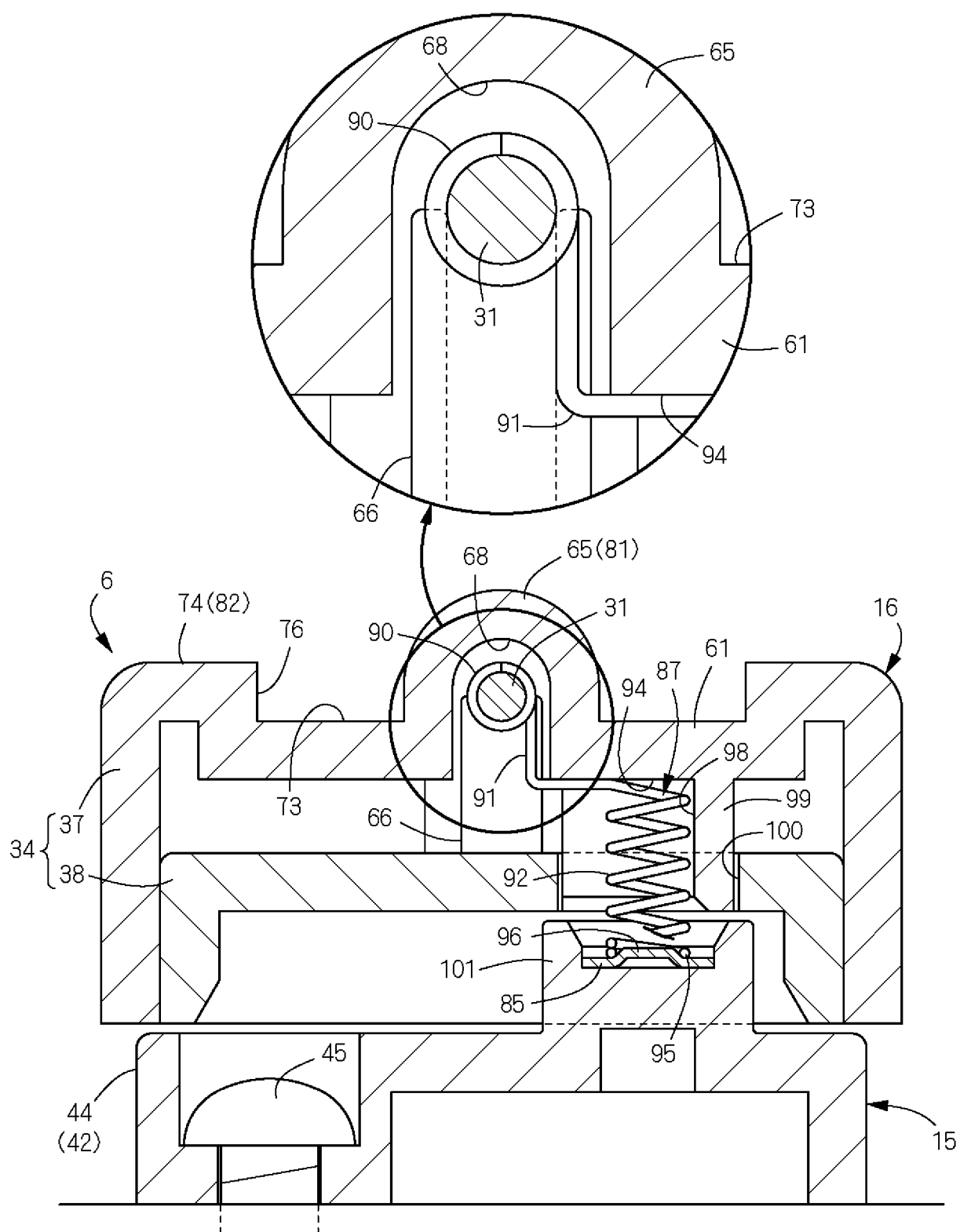
伸び方向に一致する請求項 3 1 に記載の放電装置。

[請求項33] 放電ケース（3 4）の上面に、放電開口（3 5）を間にして、第 1 電極（3 1）と平行に伸びる一对の突条（7 4）が設けられており、各突条（7 4）が、誘電体（3 3）に臨む中央ガイド面（7 5）と、中央ガイド面（7 5）の両端に連続して溝部（7 3）を区画する端部ガイド面（7 6）とを有する請求項 3 2 に記載の放電装置。

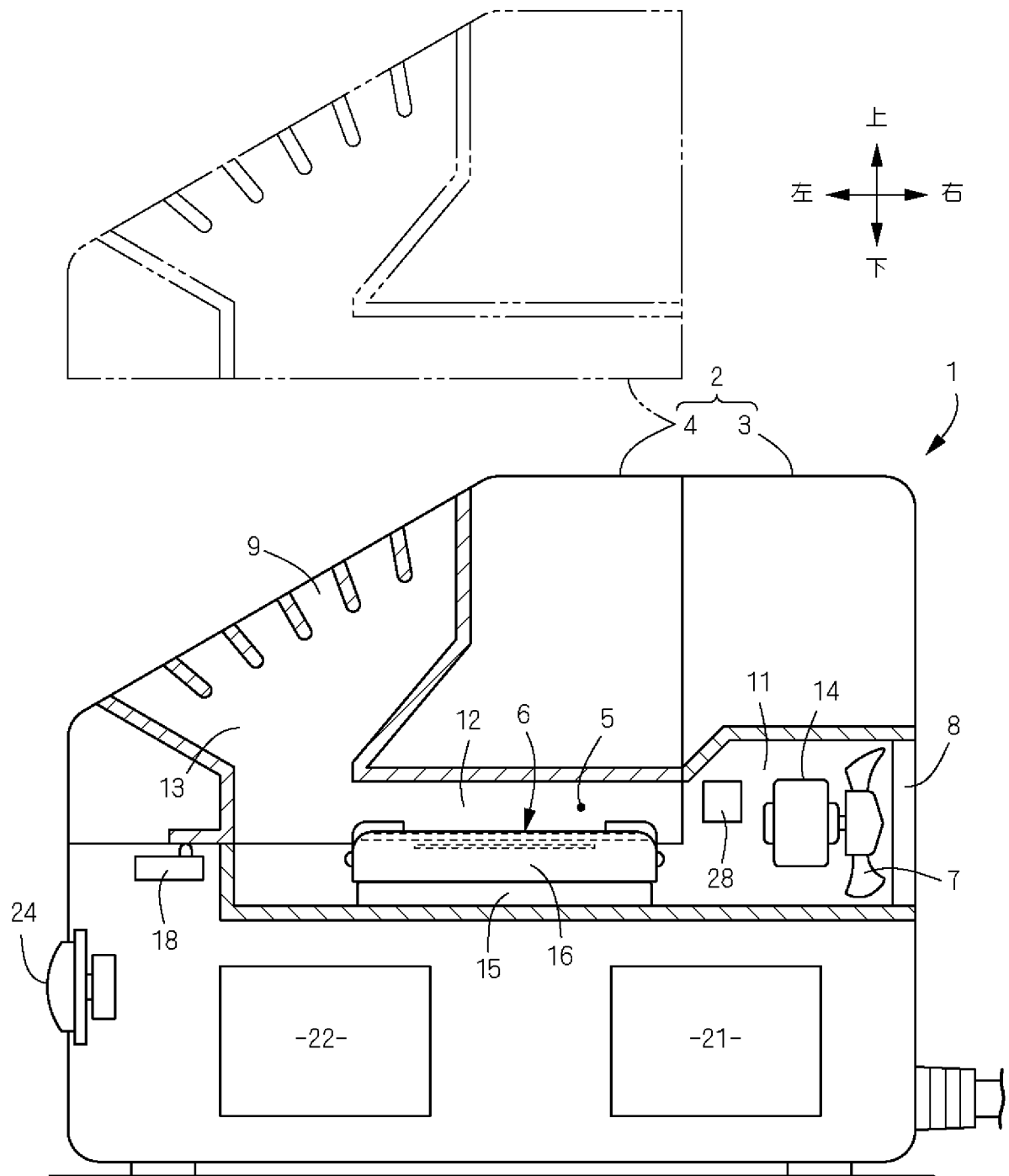
[請求項34] 中央ガイド面（7 5）が第 1 電極（3 1）へ向かって膨出している請求項 3 3 に記載の放電装置。

[請求項35] 放電部（1 6）は、第 1 電極（3 1）と第 1 通電体（8 7）を支持する放電ケース（3 4）を含み、
放電部（1 6）がベース部（1 5）から分離して端子接続部（9 2）が自然長に復帰した状態において、端子接続部（9 2）の下端が放電ケース（3 4）の下端よりも上方に位置する請求項 1 8 から 2 6 のいずれかひとつに記載の放電装置。

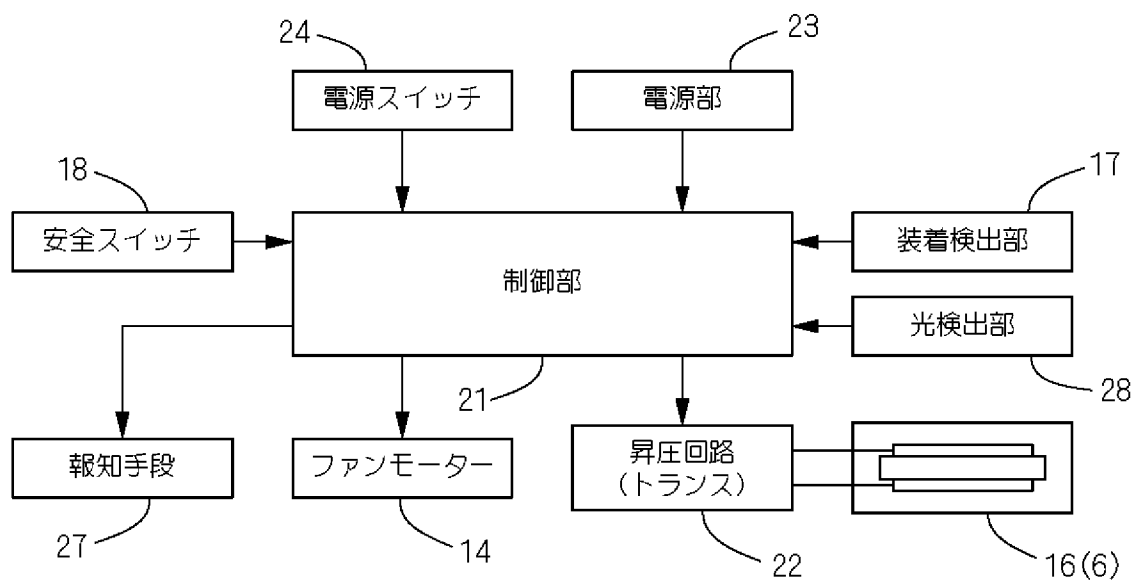
[図1]



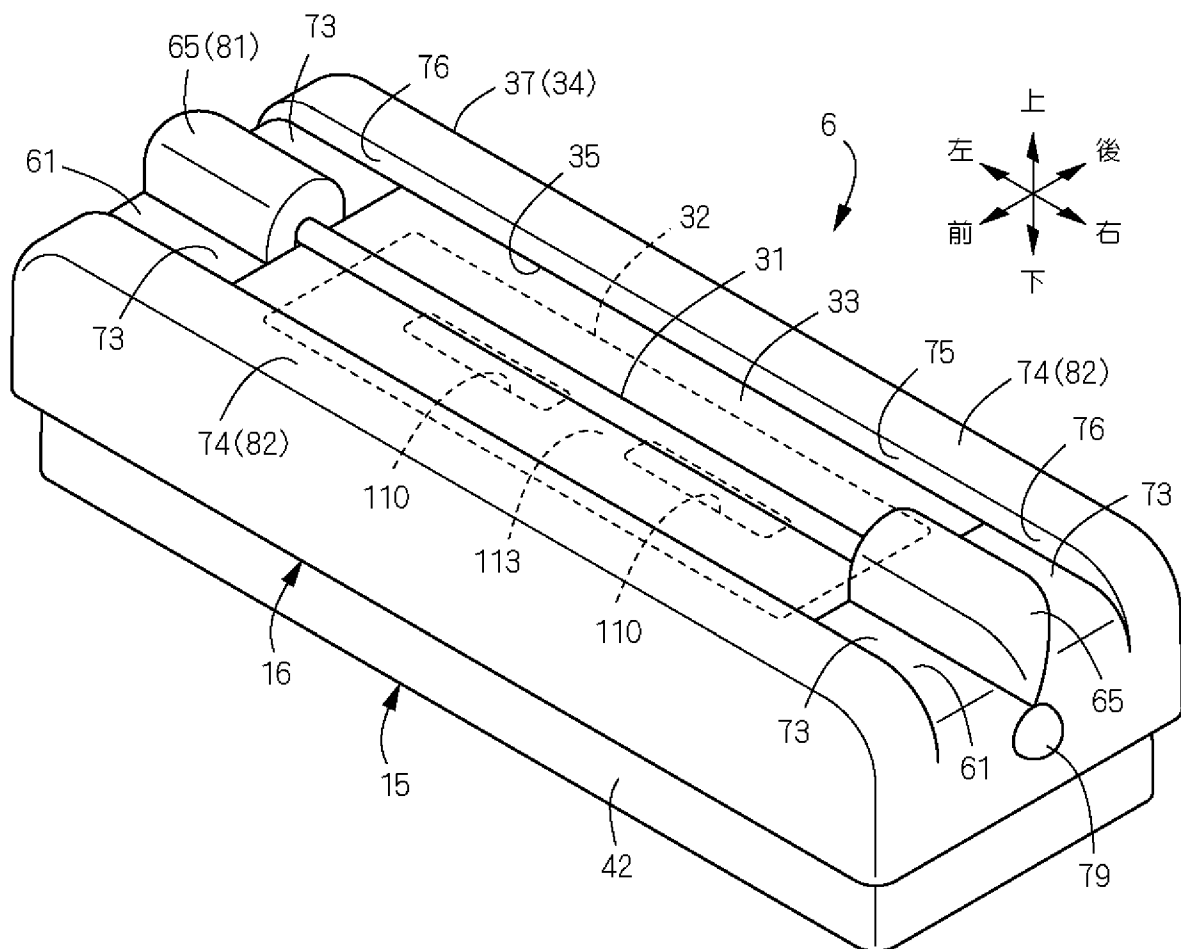
[図2]



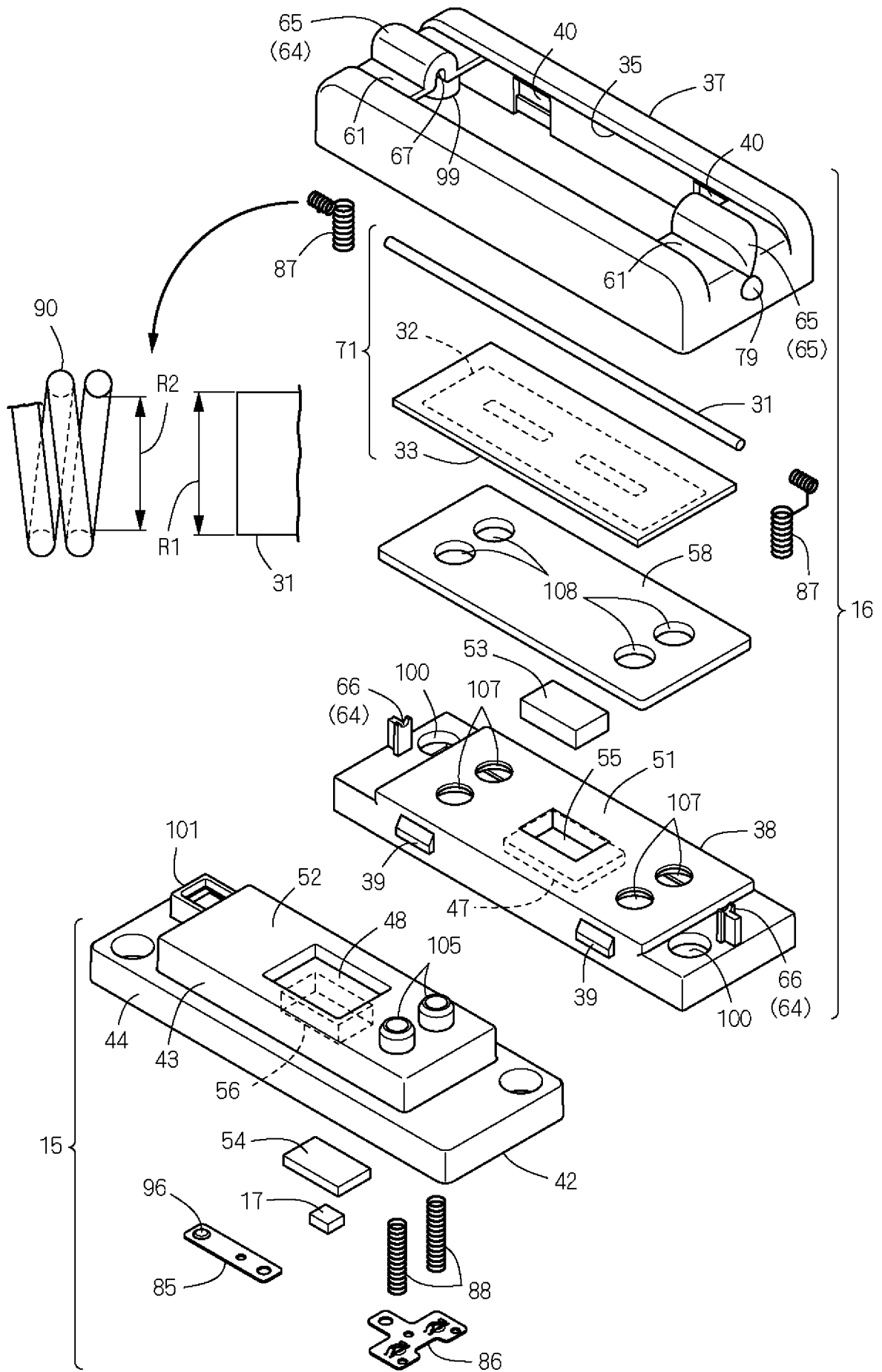
[図3]



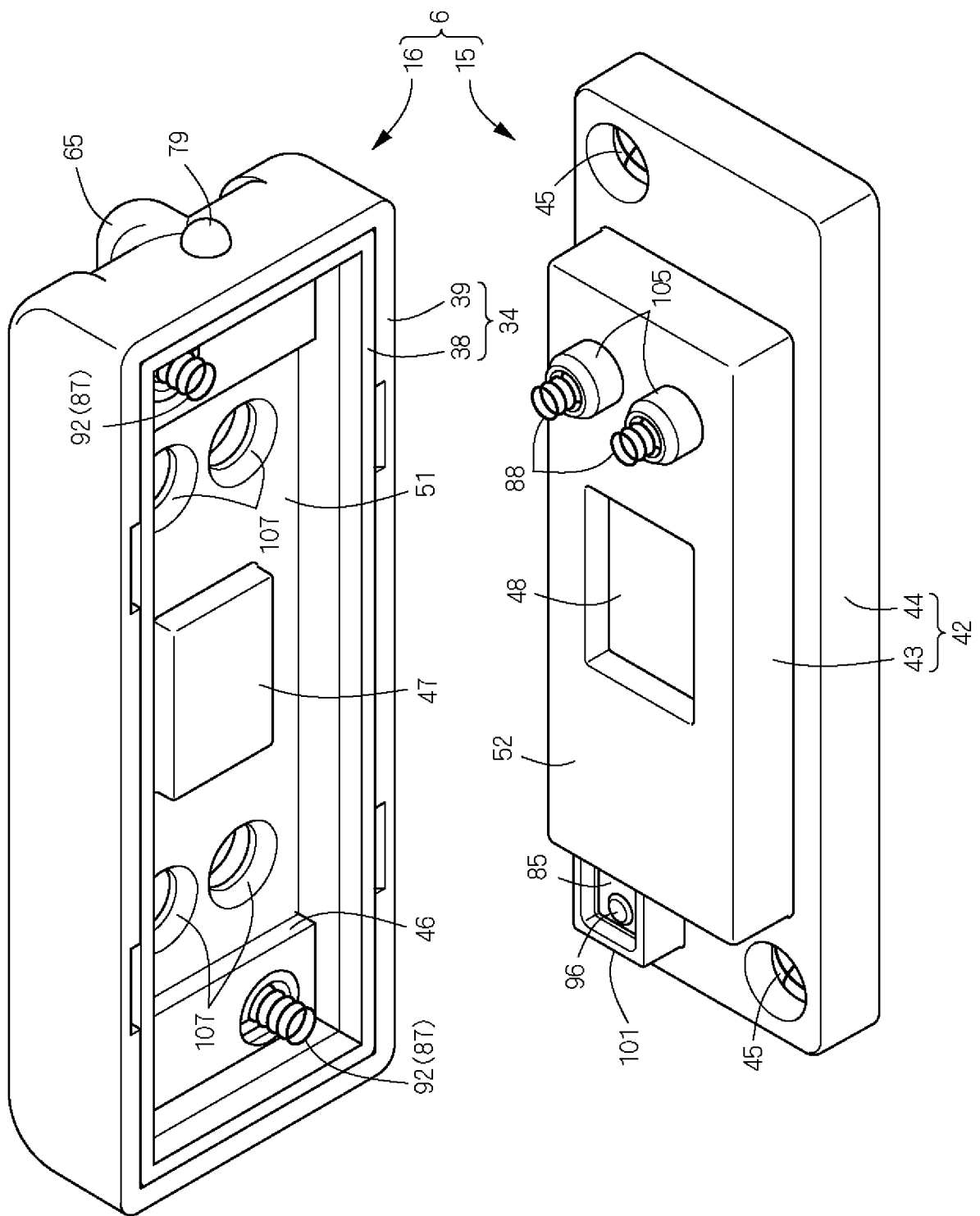
[図4]



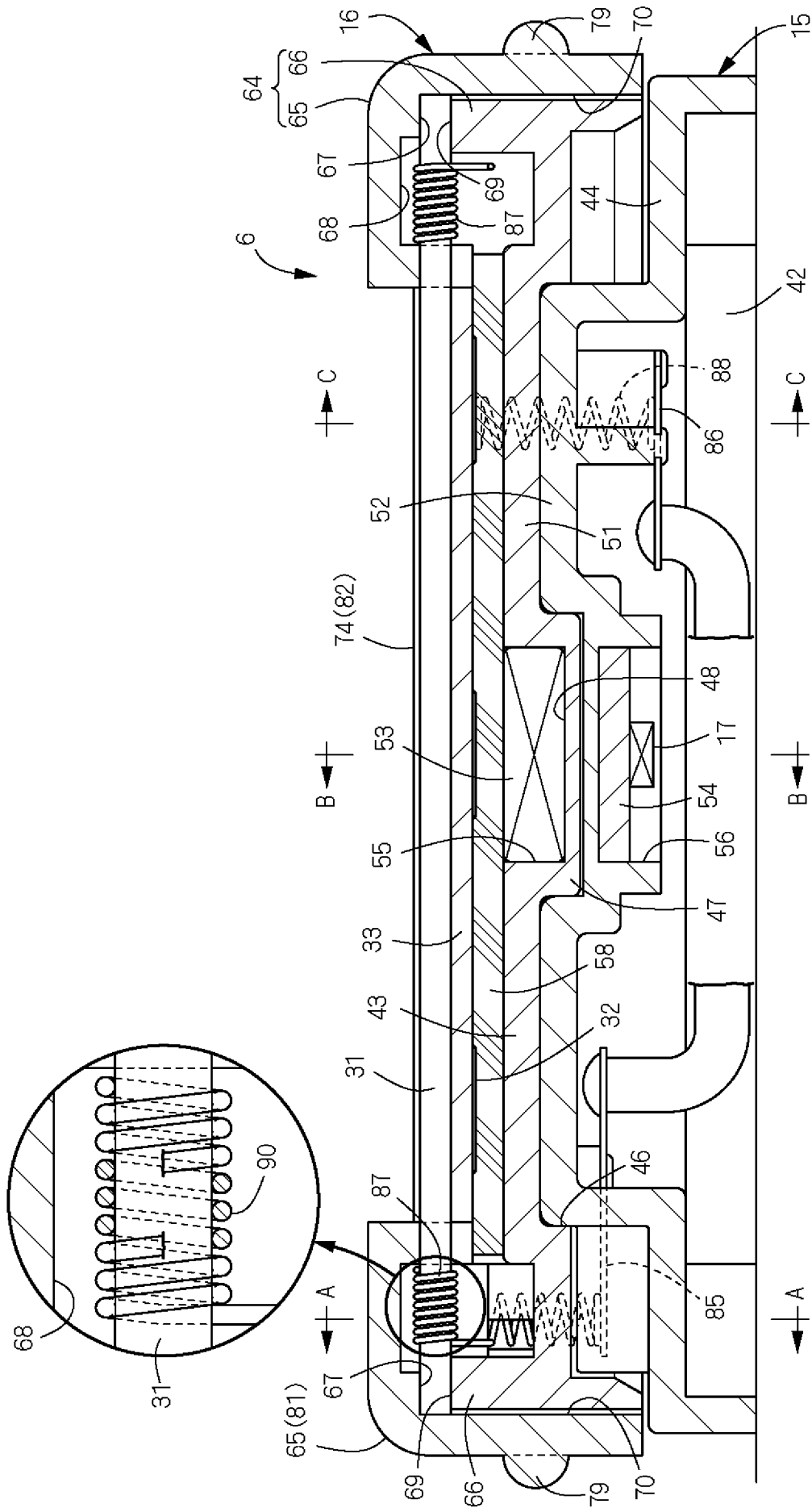
[図5]



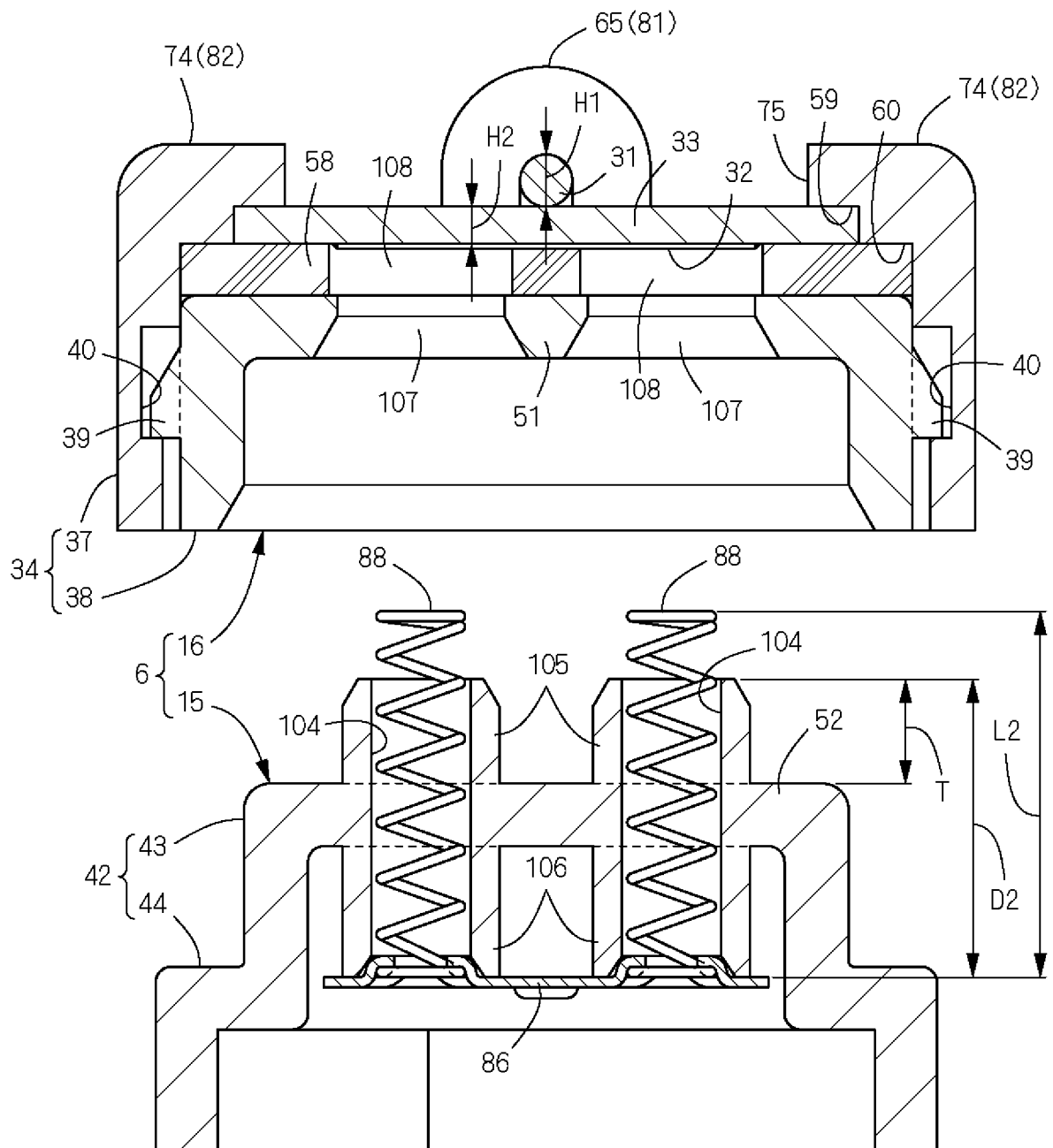
[図6]



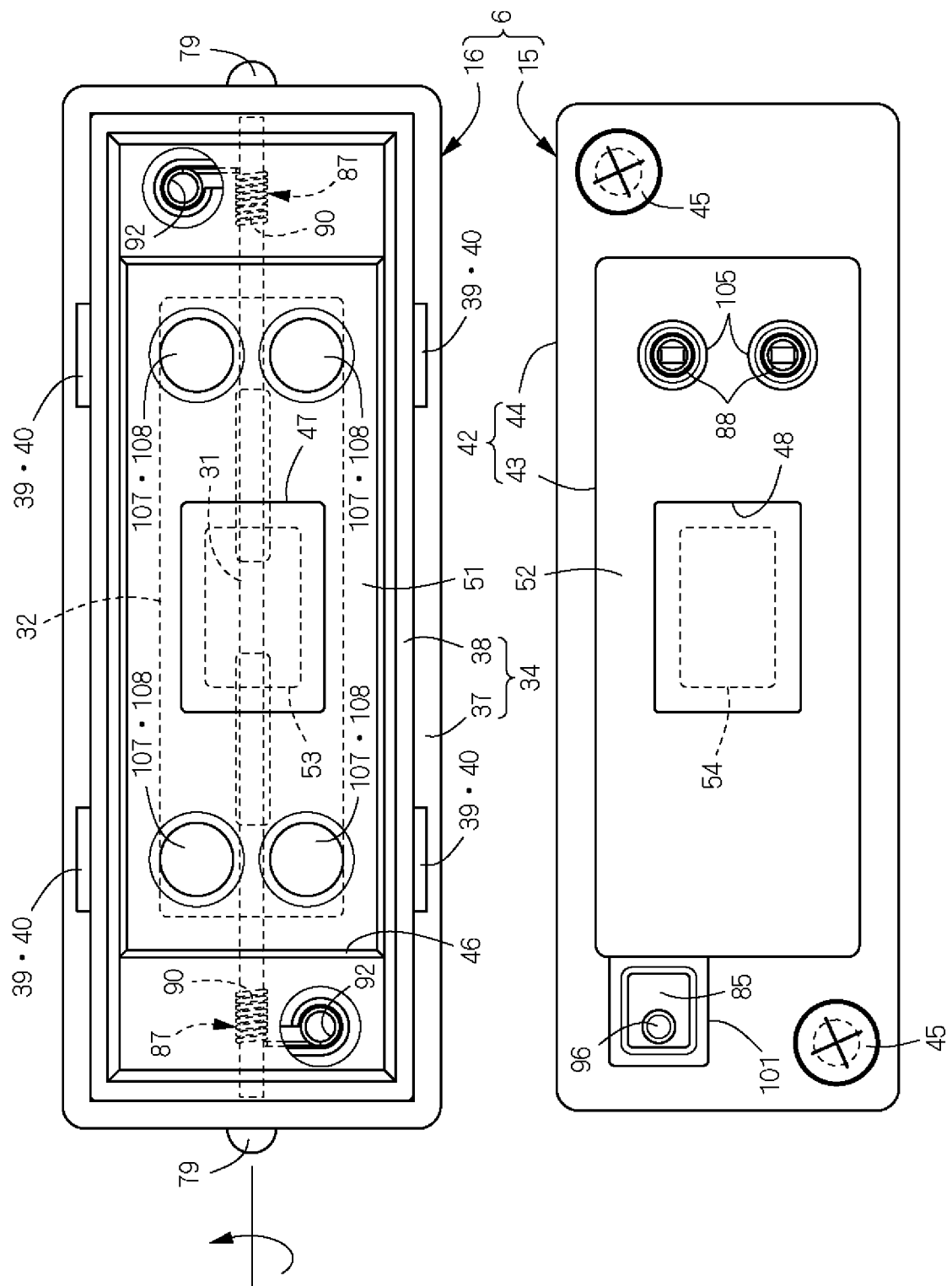
[図7]



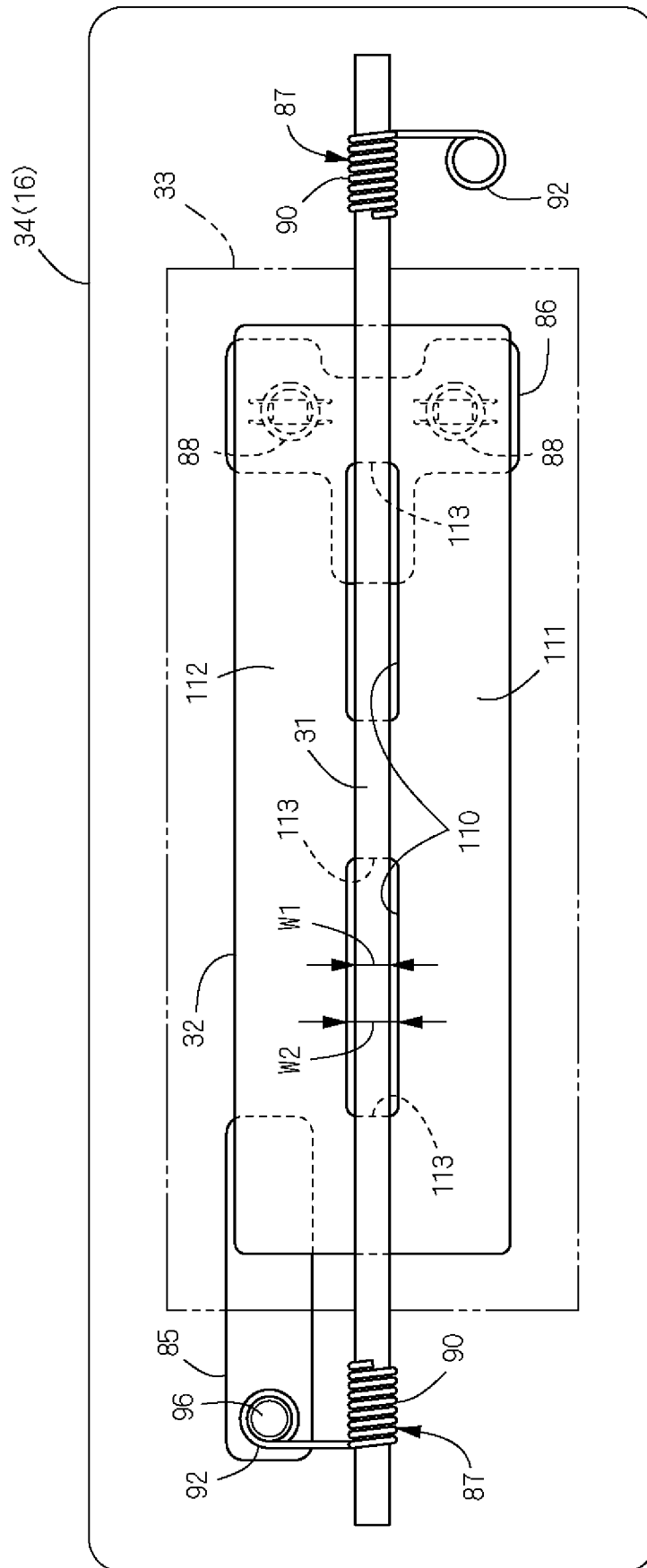
[図12]



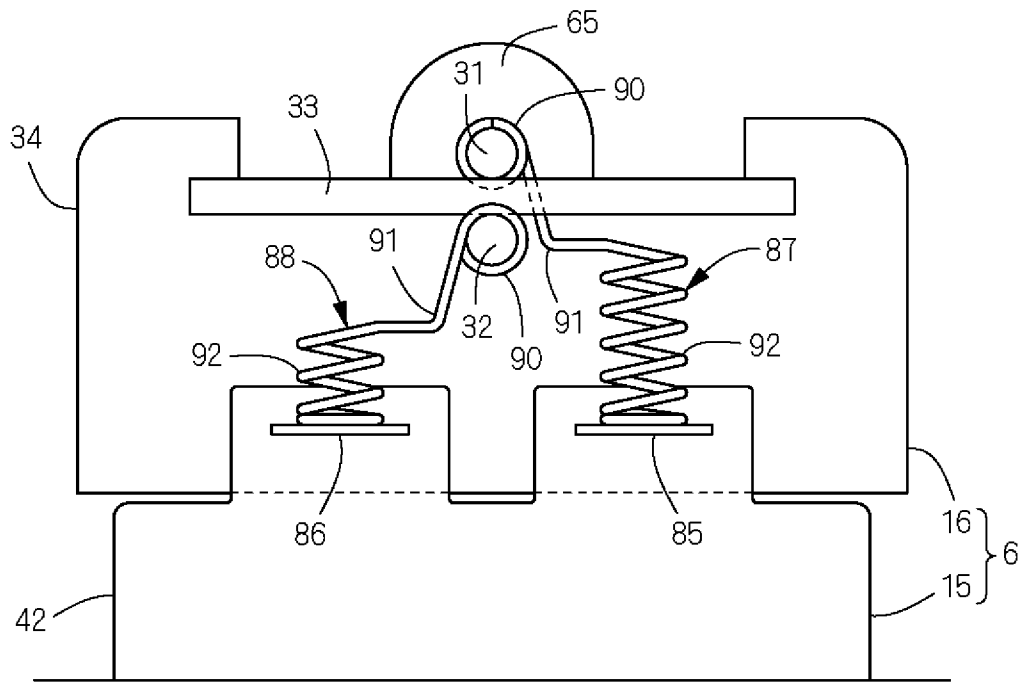
[図13]



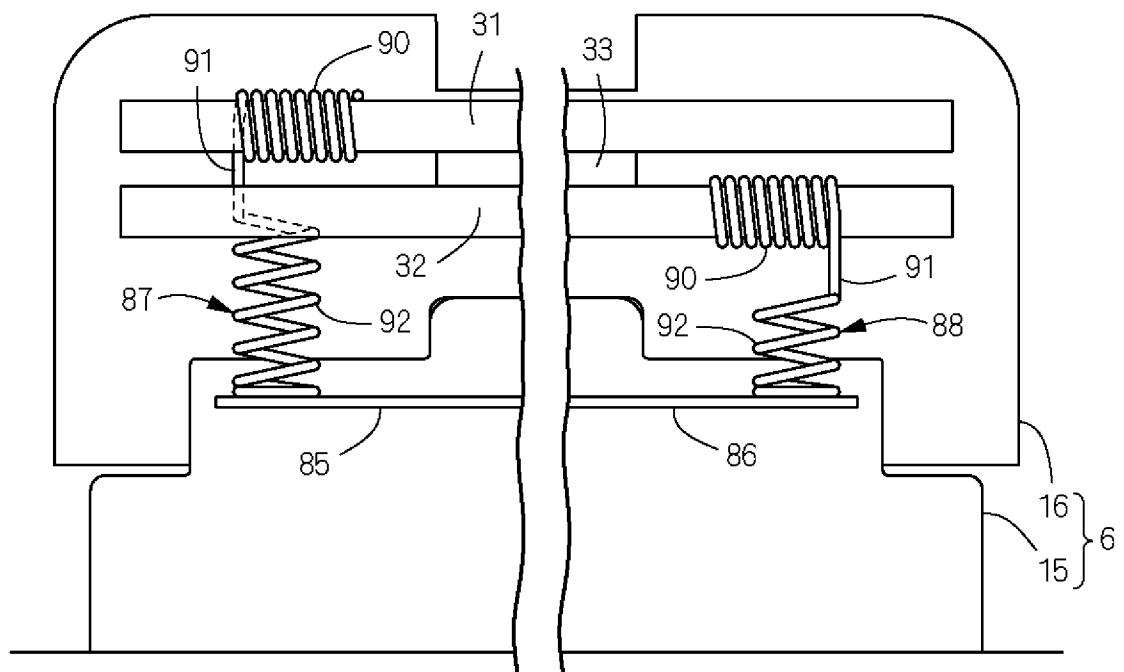
[図14]



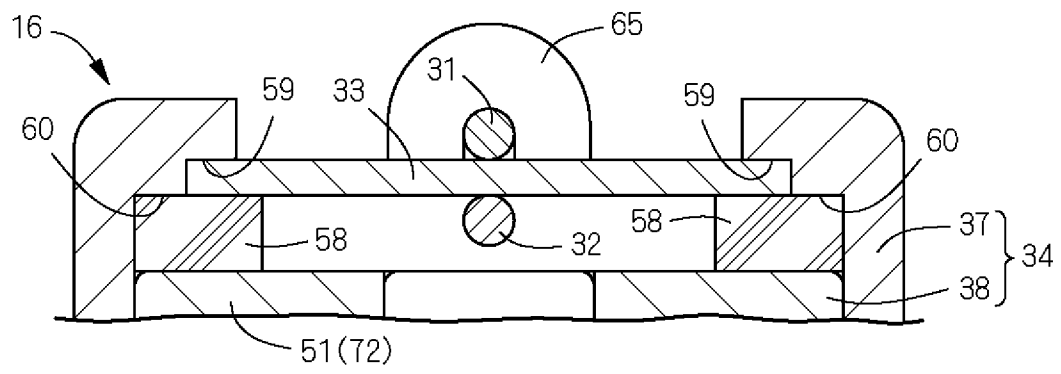
[図15]



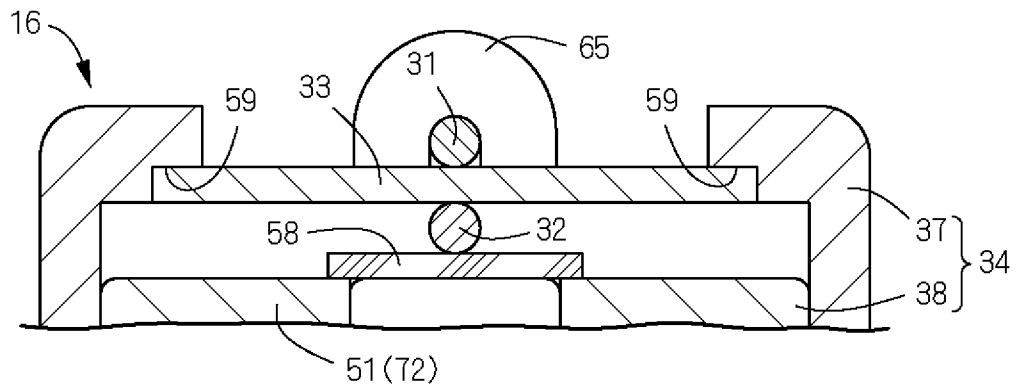
[図16]



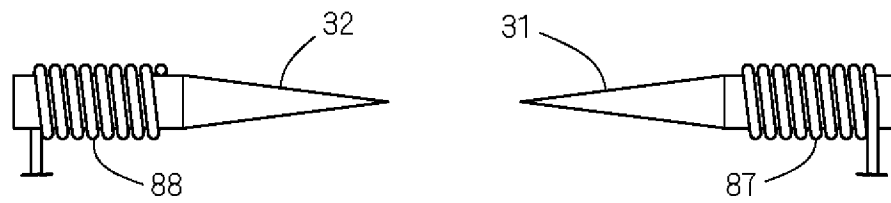
[図17]



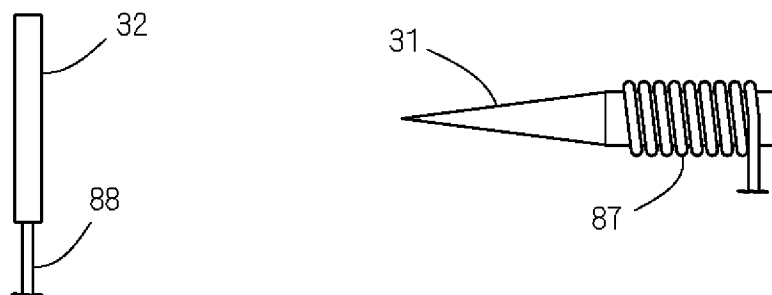
[図18]



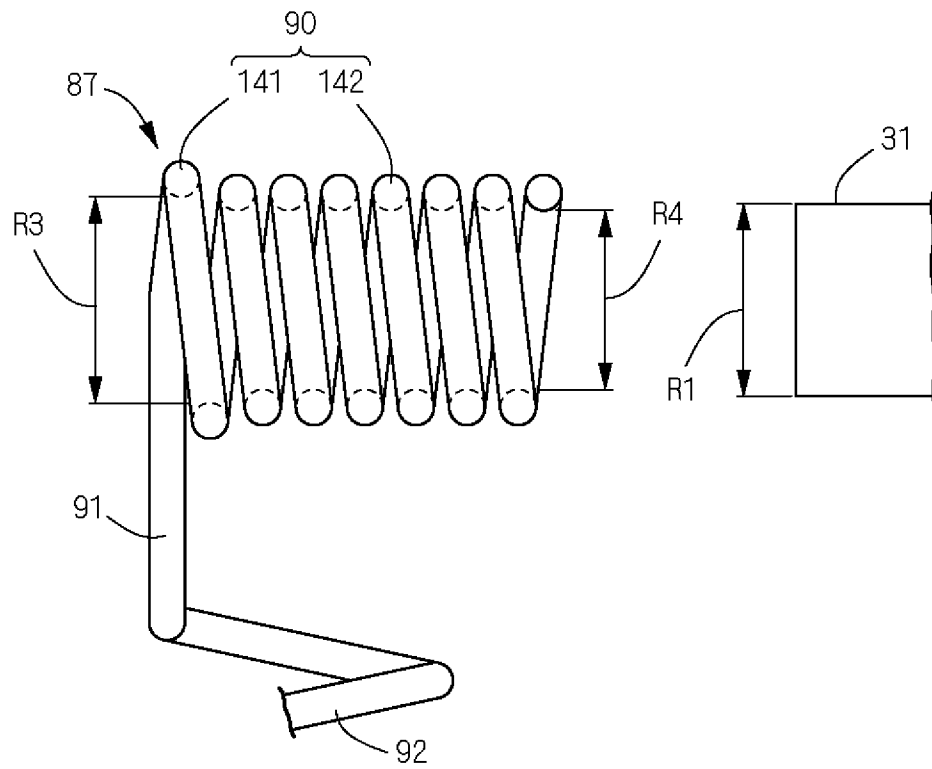
[図19]



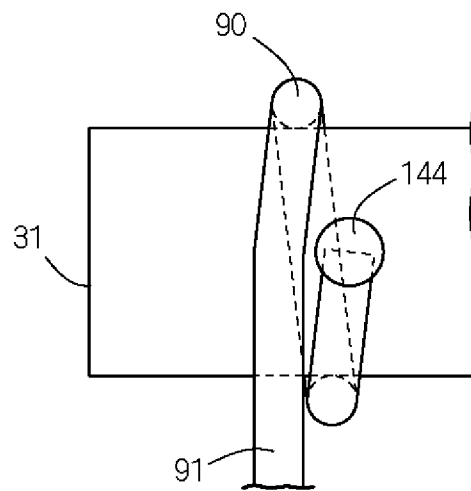
[図20]



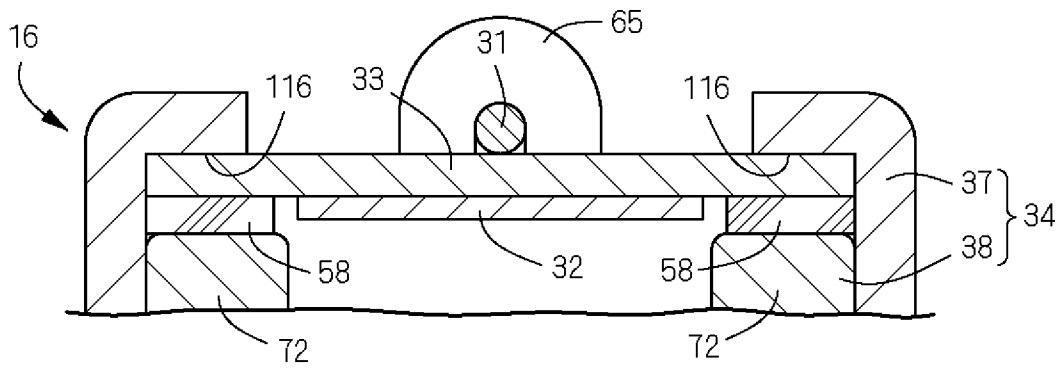
[図21]



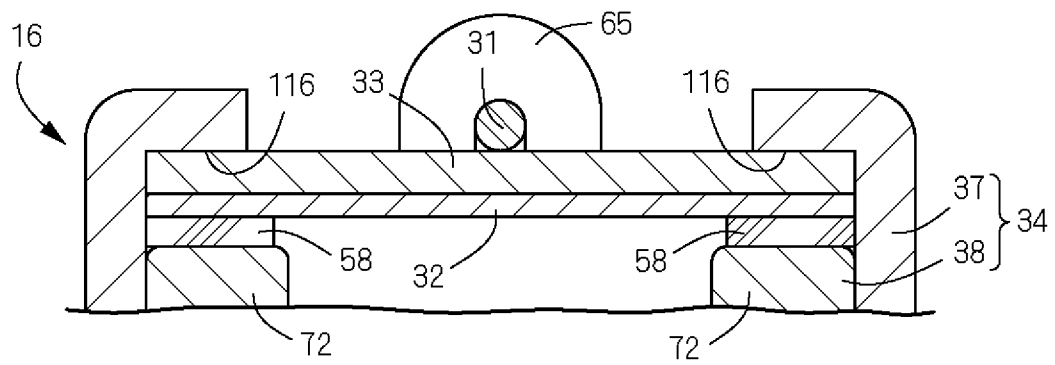
[図22]



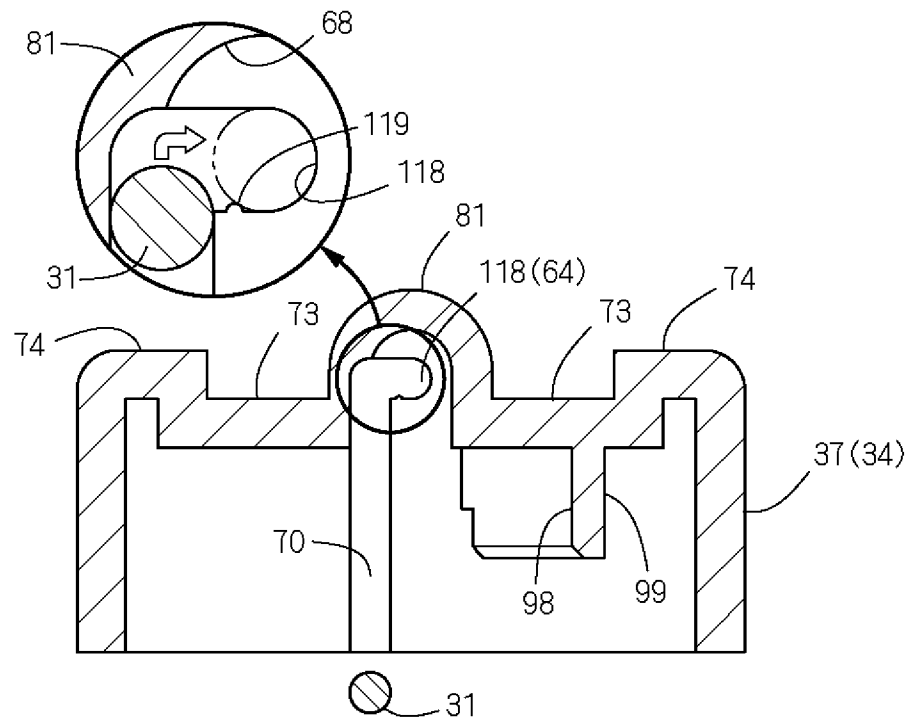
[図23]



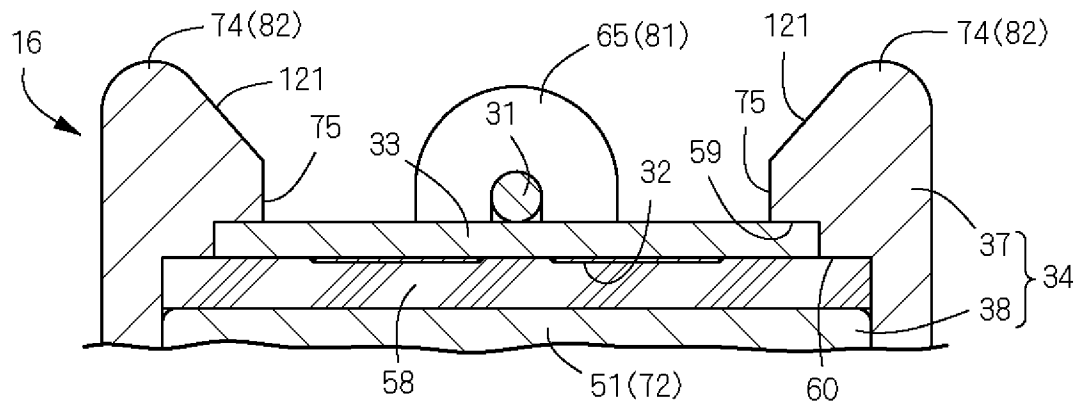
[図24]



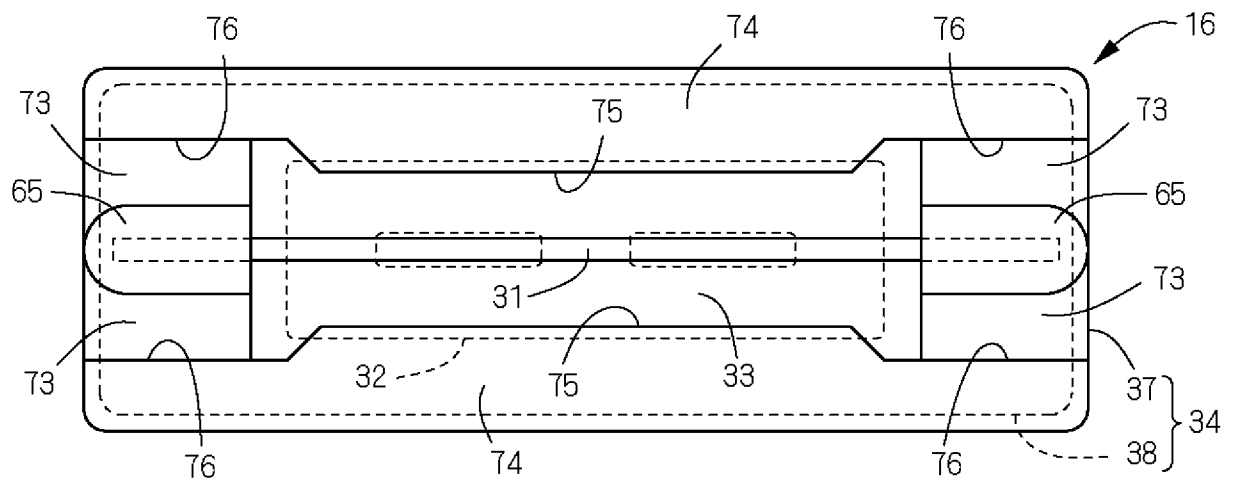
[図25]



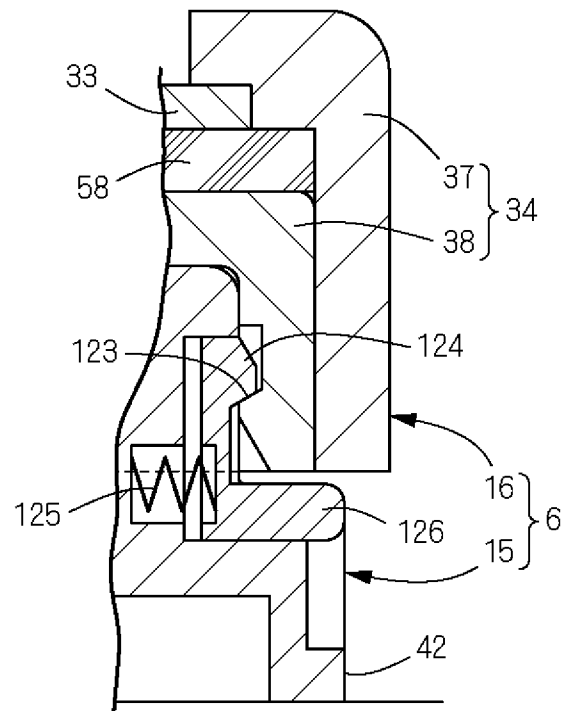
[図26]



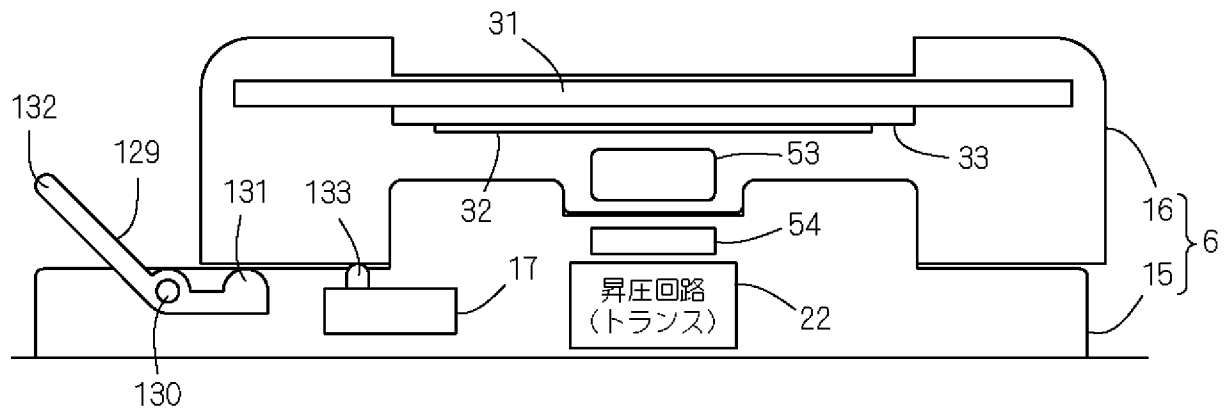
[図27]



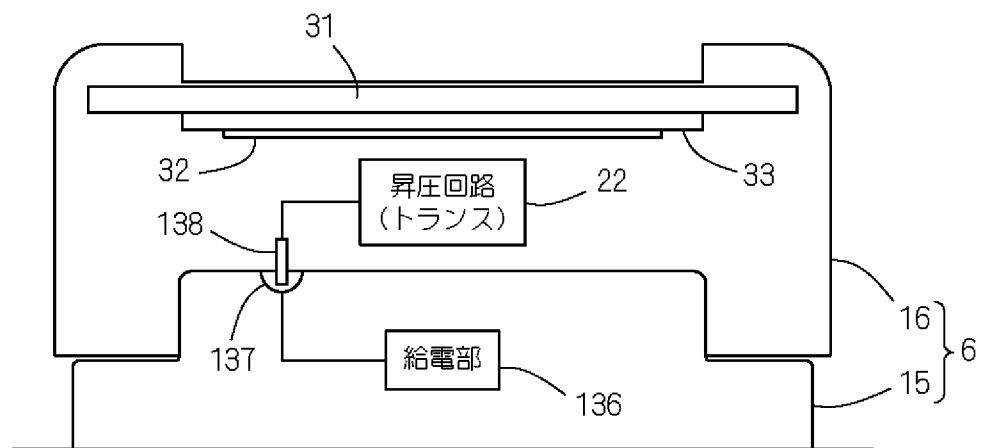
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/002919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01T 19/00(2006.01)i; **H01T 23/00**(2006.01)i; **B03C 3/41**(2006.01)i
 FI: H01T19/00; H01T23/00; B03C3/41 B; B03C3/41 C; B03C3/41 H

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)

H01T19/00; H01T23/00; B03C3/41

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2006-100248 A (SUNX LTD) 13 April 2006 (2006-04-13) paragraphs [0015], [0024]-[0028], fig. 1-5	1, 17-19, 22-23, 35
Y		27
A		2-16, 20-21, 24-26, 28-34
Y	JP 2003-86330 A (KYUSHU HITACHI MAXELL LTD) 20 March 2003 (2003-03-20) paragraphs [0030], [0040], fig. 1, 12	27
A		1-26, 28-35
A	US 2019/0123518 A1 (BIONIC PRODUCTS PTY LTD) 25 April 2019 (2019-04-25)	1-35



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

27 March 2023

Date of mailing of the international search report

11 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/002919

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-100248	A	13 April 2006	(Family: none)	
JP	2003-86330	A	20 March 2003	(Family: none)	
US	2019/0123518	A1	25 April 2019	CN	107306013 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01T 19/00(2006.01)i; H01T 23/00(2006.01)i; B03C 3/41(2006.01)i FI: H01T19/00; H01T23/00; B03C3/41 B; B03C3/41 C; B03C3/41 H														
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）） H01T19/00; H01T23/00; B03C3/41														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 2006-100248 A（サンクス株式会社）13.04.2006（2006 - 04 - 13） 段落 [0015], [0024] - [0028], 図1 - 図5	1, 17-19, 22-23, 35 27 2-16, 20-21, 24-26, 28-34												
Y A	JP 2003-86330 A（九州日立マクセル株式会社）20.03.2003（2003 - 03 - 20） 段落 [0030], [0040], 図1, 図12	27 1-26, 28-35												
A	US 2019/0123518 A1（BIONIC PRODUCTS PTY LTD）25.04.2019（2019 - 04 - 25）	1-35												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.03.2023	国際調査報告の発送日 11.04.2023													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 内田 勝久 3T 3799 電話番号 03-3581-1101 内線 3368													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/002919

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2006-100248	A	13.04.2006	(ファミリーなし)			
JP	2003-86330	A	20.03.2003	(ファミリーなし)			
US	2019/0123518	A1	25.04.2019	CN	107306013	A	