

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

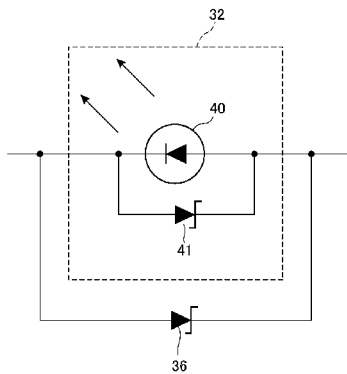
WO 2017/168604 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 37/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060310
- (22) 国際出願日: 2016年3月30日(30.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 岩崎電気株式会社(IWASAKI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030002 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目4-16 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平岩 かおり(HIRAIWA, Kaori); 〒3618505 埼玉県行田市壱里山町1-1 岩崎電気株式会社 埼玉製作所内 Saitama (JP). 内田 浩二(UCHIDA, Koji); 〒3618505 埼玉県行田市壱里山町1-1 岩崎電気株式会社 埼玉製作所内 Saitama (JP). 清水 尊仁(SHIMIZU, Takahito); 〒3618505 埼玉県行田市壱里山町1-1 岩崎電気株式会社 埼玉製作所内 Saitama (JP). 三島 由紀子(MISHIMA, Yukiko); 〒3618505 埼玉県行田市壱里山町1-1 岩崎電気株式会社 埼玉製作所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人クシブチ国際特許事務所(KUSHIBUCHI & ASSOCIATES); 〒3308669 埼玉県さいたま市大宮区桜木町一丁目7番地5 ソニックシティビル18階 Saitama (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置



(57) Abstract: Disclosed is a lighting device wherein destruction and breakage of a semiconductor light emitting element due to a test signal applied in a dielectric strength test and a withstand voltage test of the lighting device are eliminated. A road lighting fixture 1 is provided with: an LED device 32 having an LED element 40, and a second Zener diode 41 that electrically protects the LED element 40; and a circuit board 34 that is provided with the LED device 32. The road lighting fixture is configured such that the circuit board 34 is provided with a first Zener diode 36, which is connected in parallel to the LED device 32, and which protects the LED device 32 from a high voltage test signal.

(57) 要約: 照明装置の絶縁耐圧試験ならびに耐電圧試験において印加される試験信号による半導体発光素子の破壊や損傷を防止する。LED素子40、及び当該LED素子40を電氣的に保護する第2ツェナーダイオード41を有したLEDデバイス32と、当該LEDデバイス32が設けられた回路基板34と、を備えた道路照明器具1において、前記回路基板34には、前記LEDデバイス32に並列接続され、高電圧の試験信号から前記LEDデバイス32を保護する第1ツェナーダイオード36が設けられている構成とした。

WO 2017/168604 A1

WO 2017/168604 A1



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))

明 細 書

発明の名称 : 照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、照明装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、発光素子と、保護素子とが1つのパッケージ内に設けられた半導体発光素子が知られている（例えば、特許文献1、及び特許文献2参照）。保護素子は、静電気などによる過電流から発光素子を保護するための素子である。かかる半導体発光素子が照明装置の光源に用いられることで、静電気に対する耐性を有した照明装置の光源が実現される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3764255号公報

特許文献2：特許第4626258号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 日本国内で販売される照明器具は全数、日本国内法令である電気用品安全法の規定により、絶縁耐圧試験ならびに耐電圧試験が実施されなければならない。

しかしながら、絶縁耐圧試験ならびに耐電圧試験における高電圧の試験信号の印加により、半導体発光素子に過大な電気信号が入力され、半導体発光素子が損傷あるいは破壊されることがある。

[0005] 本発明は、照明器具の絶縁耐圧試験ならびに耐電圧試験において印加される試験信号による半導体発光素子の破壊や損傷を防止できる照明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] 本発明は、発光素子、及び当該発光素子を電氣的に保護する保護素子を有

した半導体発光素子と、当該半導体発光素子が設けられた回路基板と、を備えた照明装置において、前記回路基板には、前記半導体発光素子に並列接続され、高電圧の試験信号から前記半導体発光素子を保護するツェナーダイオードが設けられていることを特徴とする。

[0007] 本発明は、上記照明装置において、前記ツェナーダイオードは、前記発光素子の極性と逆向きに並列接続されていることを特徴とする。

[0008] 本発明は、上記照明装置において、前記ツェナーダイオードは、立ち上がり電圧が、前記発光素子の破壊電圧、及び前記保護素子の破壊電圧の絶対値が小さい方の電圧よりも低いことを特徴とする。

[0009] 本発明は、上記照明装置において、前記ツェナーダイオードは、降伏電圧が、前記発光素子が発光する電圧よりも高く、かつ前記保護素子の順方向電圧における破壊電圧よりも低いことを特徴とする。

[0010] 本発明は、上記照明装置において、前記回路基板は、金属基板、或いはフレキシブル基板であることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明では、回路基板には、半導体発光素子に並列接続され、高電圧の試験信号から半導体発光素子を保護するツェナーダイオードが設けられているので、試験信号による半導体発光素子の破壊や損傷が防止される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る道路照明器具の斜視図である。

[図2]図2は、道路照明器具の底面図である。

[図3]図3は、道路照明器具の分解斜視図である。

[図4]図4は、LED光源基板ユニットの平面図である。

[図5]図5は、LEDデバイス、及び第1ツェナーダイオードの回路図である。

[図6]図6は、第1ツェナーダイオード、及びLEDデバイスの電圧電流特性を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

本実施形態では、照明装置の一例として道路照明器具を例示する。

図 1 は本実施形態に係る道路照明器具 1 の斜視図であり、図 2 は道路照明器具 1 の底面図である。図 3 は道路照明器具 1 の分解斜視図である。

道路照明器具 1 は、道路に立設された支柱などに取り付けられ、道路の路面を照明する装置であり、図 1 ～図 3 に示すように、器具本体 10 と、底面カバー 11 と、レンズ付カバー 12 と、を備える。

[0014] 器具本体 10 は、熱伝導性、及び耐食性に優れた材料を用いたダイキャスト成型（例えばアルミダイキャスト）によって形成され、図 3 に示すように、底面の略全面が開放した形状に形成されている。器具本体 10 の中には、先端 10A の側に、後述する光源収容部 15 が形成されている。

底面カバー 11、及びレンズ付カバー 12 は、器具本体 10 の底面に取り付けられ、この底面の開放部を閉塞する部材である。レンズ付カバー 12 は光源収容部 15 を覆う位置に取り付けられ、器具本体 10 の先端 10A の側を覆っている。また底面カバー 11 は、レンズ付カバー 12 から器具本体 10 の後端 10B の側を覆っている。

[0015] 底面カバー 11 は、器具本体 10 と同様に、熱伝導性、及び耐食性に優れた材料によって形成されている。また底面カバー 11 は、器具本体 10 に固定されるヒンジ部品 17 と、このヒンジ部品 17 にヒンジ結合された扉板 19 とを備え、扉板 19 がヒンジ結合部分を支点に下方に回動して開く。扉板 19 は、器具本体 10 の後端 10B の側で器具本体 10 に回動不能にネジ止めされており、メンテナンス作業時にはネジが取り外されて開放される。

[0016] レンズ付カバー 12 は、光を透過する材料（例えば樹脂材）で形成され、透過光の配光を制御する多数のレンズ 21 が一体に形成されている。

[0017] 器具本体 10 の内部には、図 3 に示すように、底面カバー 11 で覆われる位置に電源ボックス 23 が配置されており、また光源収容部 15 には、道路照明器具 1 の光源である LED 光源基板ユニット 30 が設けられている。

電源ボックス 23 には、LED 光源基板ユニット 30 に電力を供給する電

源回路や、ＬＥＤデバイス３２の点滅、調光を制御する各種の電気回路基板が収められている。この道路照明器具１は、周囲の明るさを検出する照度センサ用のソケット２５が器具本体１０の上面に設けられており、道路照明器具１は、この照度センサ用のソケット２５に取り付けた照度センサの検出結果に応じて点灯、消灯を行う。

[0018] 光源収容部１５は、図３に示すように、器具本体１０の内部に底面視略矩形の領域を区画する枠体２６と、この枠体２６で囲まれた領域内に設けられた台座部２７とを備えている。台座部２７は、ＬＥＤ光源基板ユニット３０が取り付けられる台座であり、器具本体１０に一体に形成されている。ＬＥＤ光源基板ユニット３０の発熱は、台座部２７から器具本体１０に伝わり、例えば器具本体１０の外表面などから放熱される。

[0019] 図４は、ＬＥＤ光源基板ユニット３０の平面図である。

ＬＥＤ光源基板ユニット３０は、回路基板３４を備え、この回路基板３４には、半導体発光素子の一例たる複数のＬＥＤデバイス３２と、複数の第１ツェナーダイオード３６とが実装されている。また、回路基板３４には、電源ラインの正極、及び負極が接続される給電部３９、３９が設けられている。

回路基板３４は、高熱伝導性を有する例えばアルミニウム等の金属基板である。この回路基板３４が、器具本体１０の台座部２７に直接取り付けられることで、ＬＥＤデバイス３２の発熱が台座部２７に効率良く伝わり、高い放熱性能が得られる。

回路基板３４のＬＥＤ実装面３４Ａは、その表面の全体が薄い厚みの絶縁層で覆われている。

[0020] 図５は、ＬＥＤデバイス３２、及び第１ツェナーダイオード３６の回路図である。

同図に示すように、ＬＥＤデバイス３２は、発光素子の一例たるＬＥＤ素子４０と、第２ツェナーダイオード４１と、を有し、これらがパッケージ化された１つの電子部品である。第２ツェナーダイオード４１は、静電気から

LED素子40を保護する保護素子であり、LEDデバイス32の内部でLED素子40に体して逆並列に電氣的に接続されている。一般に静電気保護用の第2ツェナーダイオード41は、応答速度が速く容量が小さい。

なお、静電気からLED素子40を保護する素子であれば、第2ツェナーダイオード41の代わりに、任意の素子を用いることができる。すなわち、保護素子には、LED素子40に印加される得る逆方向電圧を短絡したり、LED素子40の動作電圧より高い所定の電圧以上の順方向電圧をショートさせ得る素子が用いられる。このような素子には、例えばツェナーダイオードの他に、トランジスタのダイオード接続、MOSFETのゲートと、ソースまたはドレインとを短絡した素子、または、これらの複合素子、ICなどが挙げられる。

[0021] 第1ツェナーダイオード36は、絶縁耐圧試験ならびに耐電圧試験において印加される高電圧の試験信号からLEDデバイス32を保護する保護素子であり、回路基板34において、LEDデバイス32の極性と逆向き、すなわち逆並列に電氣的に接続されている。

[0022] 図6は、第1ツェナーダイオード36、及びLEDデバイス32の電圧電流特性を模式的に示す図である。同図において、横軸が電圧Vを示し、縦軸が電流Iを示す。

第1ツェナーダイオード36は、LEDデバイス32に逆方向電圧を印加していくと立ち上がり電圧 $V_{thdiode}$ を境にして低インピーダンスとなり電流Iが急激に流れる特性を有する。

立ち上がり電圧 $V_{thdiode}$ は、図6に示すように、LEDデバイス32の逆方向電圧において、LED素子40の破壊電圧 V_a と第2ツェナーダイオード41の破壊電圧 V_b との絶対値が小さい方の電圧（図示例では、破壊電圧 V_a ）よりも低い値に設定されている。なお、破壊電圧とは、過度な電流が流れて素子の永久的な損傷や破壊を生じさせる電圧であり、少なくとも損傷や破壊を生じさせないように設定された定格電圧を超えた電圧である。

[0023] これにより、絶縁耐圧試験ならびに耐電圧試験において高電圧の試験信号が道路照明器具 1 に印加され、LED 光源基板ユニット 30 の回路基板 34 に逆方向電圧が印可された場合でも、LED 素子 40、及び第 2 ツェナーダイオード 41 に破壊電圧 V_a 、 V_b が印加される前に第 1 ツェナーダイオード 36 に電流が流れる。したがって、LED デバイス 32 内部への電氣的負荷が低減され、これら LED 素子 40、及び第 2 ツェナーダイオード 41 の破壊や損傷が防止される。

[0024] さらに第 1 ツェナーダイオード 36 は、LED デバイス 32 の順方向電圧において降伏電圧 V_c を有する。降伏電圧 V_c は、LED 素子 40 が発光する立ち上がり電圧 V_{thled} よりも高く、かつ、第 2 ツェナーダイオード 41 の順方向電圧における破壊電圧 $V_{b'}$ よりも低く設定されている。

これにより、道路照明器具 1 の通常使用時などにおいて、正常な電力が道路照明器具 1 に供給され、LED 光源基板ユニット 30 の回路基板 34 に順方向電圧の定格の電圧が印加されたときには、第 1 ツェナーダイオード 36 に阻害されることなく LED 素子 40 に電流が流れて発光し、かつ、第 1 ツェナーダイオード 36 が過剰な順方向電圧から LED 素子 40 および第 2 ツェナーダイオード 41 を保護することができる。

[0025] この第 1 ツェナーダイオード 36 には、試験信号による自身の破壊が防止できる程度に容量が高いダイオードが選定されており、LED 素子 40 および第 2 ツェナーダイオード 41 の保護の信頼性が高められている。

また、この第 1 ツェナーダイオード 36 には、逆方向電圧の電圧印加に対して所定の耐圧が得られるほどに逆方向漏れ電流が低く、かつ、耐圧に対して所定の強度が得られるほどに、ESD (Electrostatic Discharge) 耐圧レベルが高いダイオードが用いられている。

これに加え、この第 1 ツェナーダイオード 36 は、試験信号の最大周波数以上の応答周波数を有しており、試験信号の全周波数帯域で LED デバイス 32 を保護している。

[0026] ところで、この LED 光源基板ユニット 30 は、金属製の回路基板 34 を

備えることで放熱性が高められている。

絶縁耐圧試験ならびに耐電圧試験においては、道路照明器具 1 の電源ラインと器具本体 10 の間に高電圧の交流電圧が試験信号として印加される。試験信号の印加により、LED 光源基板ユニット 30 には、LED 光源基板ユニット 30 の給電部 39（図 4）と、当該 LED 光源基板ユニット 30 が取り付けられる器具本体 10 の部位である台座部 27 の間に電圧（以下、「ユニット器具間電圧」という）が生じる。試験信号の電圧とユニット器具間電圧との関係は、器具本体 10 の構造や電源ライン（電源回路などの電気回路を含む）の回路構成などに依存し、定量的に考えることは難しい。

[0027] しかしながら、ユニット器具間電圧が同じであり、なおかつ、回路基板 34 の配線パターンが同じである場合、回路基板 34 が金属素材の基板である方が樹脂素材の基板よりも LED デバイス 32 にかかる電氣的な負荷が大きくなる。

[0028] 詳述すると、道路照明器具 1 などの屋外照明器具に用いられる一般的な回路基板 34 の厚さは 0.5（mm）～3（mm）程度である。

回路基板 34 が樹脂基板とした場合、ユニット器具間電圧は回路基板 34 の LED 実装面 34A（図 4）の側に設けられた給電部 39 および電氣的に接続された LED 実装面 34A 上の配線と、器具本体 10 の台座部 27 と接している回路基板 34 の反対側の面との間に印加され、その間隔はほぼ回路基板 34 の厚さに等しい。

一方、回路基板 34 がアルミ基板などの金属基板の場合、器具本体 10 の台座部 27 と、回路基板 34 とは導通しているため、ユニット器具間電圧は回路基板 34 の LED 実装面 34A の側に設けられた給電部 39 および電氣的に接続された LED 実装面 34A 上の配線と、回路基板 34 の LED 実装面 34A の側の表面に施された絶縁層を挟んで回路基板 34 の金属部との間に印加される。絶縁層の厚みは、通常、0.035（mm）～0.12（mm）程度である。

このため、回路基板 34 が金属基板である場合、樹脂基板より大きな浮遊

容量（寄生容量）が生じ、大きな電荷の移動を招くので、交流電圧である試験信号の印加にしたがって極性が変わる大きな電圧がＬＥＤデバイス３２に加わることになる。

[0029] 本実施形態では、上記第１ツェナーダイオード３６が回路基板３４に設けられているので、樹脂基板の場合よりも試験信号の印加によって大きな電圧がＬＥＤデバイス３２に加わる金属基板で回路基板３４を構成していても、ＬＥＤデバイス３２を十分に保護することができ、なおかつ、高い放熱性能が得られている。

[0030] 次いで回路基板３４のＬＥＤ実装面３４Ａのレイアウト構造について説明する。

前掲図４に示すように、回路基板３４には、正極、及び負極の給電部３９の間に、ＬＥＤデバイス３２が電氣的に直列に接続されて実装されている。これらのＬＥＤデバイス３２は、回路基板３４の面内に環状に配置され、これらのＬＥＤデバイス３２に囲まれた範囲Ｓの内側に、第１ツェナーダイオード３６のそれぞれが配置されている。

ＬＥＤデバイス３２に囲まれた範囲Ｓの内側に第１ツェナーダイオード３６が配置されるので、回路基板３４の大型化が防がれる。

[0031] 第１ツェナーダイオード３６の各々は回路基板３４の略中央部の側に配置されており、これら第１ツェナーダイオード３６の外側にＬＥＤデバイス３２が配置されている。

また、回路基板３４のＬＥＤ実装面３４Ａには、ＬＥＤデバイス３２と、第１ツェナーダイオード３６との間の領域に、給電部３９、３９とは電氣的に接続されておらず、かつ配線パターンと同一素材で形成された面状パターン部４２（図示中、斜線箇所）が形成されている。

これにより、ＬＥＤデバイス３２の各々の発熱は、回路基板３４の中央部よりも外側へ面状パターン部４２に誘導されて放熱されるので、ＬＥＤデバイス３２から第１ツェナーダイオード３６への熱伝達が抑えられ、第１ツェナーダイオード３６がＬＥＤデバイス３２の発熱から保護される。

[0032] 回路基板 34 には器具本体 10 にネジ止めするためのネジ止め固定用孔 44 が設けられている。このネジ止め固定用孔 44 に通されるネジを高熱伝導材とすることで、回路基板 34 の中央部から器具本体 10 への放熱性を高めることもできる。

[0033] 以上説明したように、本実施形態の回路基板 34 には、LED デバイス 32 に並列接続され、高電圧の試験信号から LED デバイス 32 を保護する第 1 ツェナーダイオード 36 が設けられているので、絶縁耐圧試験ならびに耐電圧試験において印加される試験信号による LED デバイス 32 の破壊や損傷が防止される。

[0034] また本実施形態では、第 1 ツェナーダイオード 36 は、発光素子の極性と逆向きに並列接続されており、立ち上がり電圧 $V_{th\ diode}$ が、LED 素子 40 の破壊電圧 V_a 、及び第 2 ツェナーダイオード 41 の破壊電圧 V_b の絶対値が小さい方の電圧よりも低くなっている。

これにより、高電圧の試験信号により LED 光源基板ユニット 30 の回路基板 34 に逆方向電圧が印可された場合でも、LED 素子 40、及び第 2 ツェナーダイオード 41 に破壊電圧 V_a 、 V_b が印加される前に第 1 ツェナーダイオード 36 に電流が流れる。したがって、LED デバイス 32 内部への電氣的負荷が低減され、これら LED 素子 40、及び第 2 ツェナーダイオード 41 の破壊や損傷が防止される。

[0035] また本実施形態では、第 1 ツェナーダイオード 36 は、順方向電圧における降伏電圧 V_c が、LED 素子 40 が発光する立ち上がり電圧 $V_{th\ led}$ よりも高く、かつ第 2 ツェナーダイオード 41 の順方向電圧における破壊電圧 $V_{b'}$ よりも低くなっている。

これにより、道路照明器具 1 の通常使用時などにおいて、LED 光源基板ユニット 30 の回路基板 34 に順方向電圧の定格の電圧が印加されたときには、第 1 ツェナーダイオード 36 に阻害されることなく LED 素子 40 に電流が流れて発光し、かつ、第 1 ツェナーダイオード 36 が過剰な順方向電圧から LED 素子 40 および第 2 ツェナーダイオード 41 を保護することがで

きる。LED素子40だけでなく第2ツェナーダイオード41も保護できるので、耐電圧試験後も静電気などによる過電流に対する耐性を維持できる。

[0036] また本実施形態では、回路基板34が金属基板であるので、上記第1ツェナーダイオード36によりLEDデバイス32を十分に保護、なおかつ、高い放熱性能が得られる。

[0037] なお、上述した実施形態は、あくまでも本発明の一態様を例示したものであって、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変形、及び応用が可能である。

[0038] 上述した実施形態において、回路基板34を金属基板により構成した場合を例示したが、回路基板34をフレキシブル基板によって構成してもよい。フレキシブル基板から成る回路基板34は、器具本体10の台座部27に直接取り付けられてもよいし、台座部27との間に絶縁フィルムなどの絶縁層を挟んで取り付けられてもよい。いずれの取付態様においても、台座部27との接触面から回路基板34の給電部39、39までの厚みは樹脂基板に比較して薄い。

このように厚みが薄くなると、樹脂基板より大きな浮遊容量（寄生容量）が生じ、大きな電荷の移動を招く。したがって、回路基板34がフレキシブル基板であると、樹脂基板に比べ、交流電圧である試験信号の印加にしたがって極性が変わる大きな電圧がLEDデバイス32にかかる。

そして、回路基板34に、上記第1ツェナーダイオード36が設けられることで、このような大きな電圧からLEDデバイス32を十分に保護できるのである。

[0039] また上述した実施形態において、LED素子40に代えて、有機ELなどの任意の発光素子が用いられる。

[0040] また上述した実施形態において、回路基板34には、LEDデバイス32に並列接続され、高電圧の試験信号からLEDデバイス32を保護する第1ツェナーダイオード36と併せて、当該第1ツェナーダイオード36と同様に高電圧の試験信号からLEDデバイス32を保護するコンデンサやバリスタ

タ、抵抗などの1又は複数の他の素子が設けられてもよい。

[0041] また本発明の照明装置は、上述した道路照明器具1に限らない。すなわち、発光素子、及び当該発光素子を電氣的に保護する保護素子を有した半導体発光素子と、当該半導体発光素子が設けられた回路基板と、を備え、発光素子の発光によって照明する照明装置であれば、本発明は、屋外、或いは屋内で用いられる照明器具、或いはLEDランプなどのランプ装置といった任意の照明装置に適用できる。

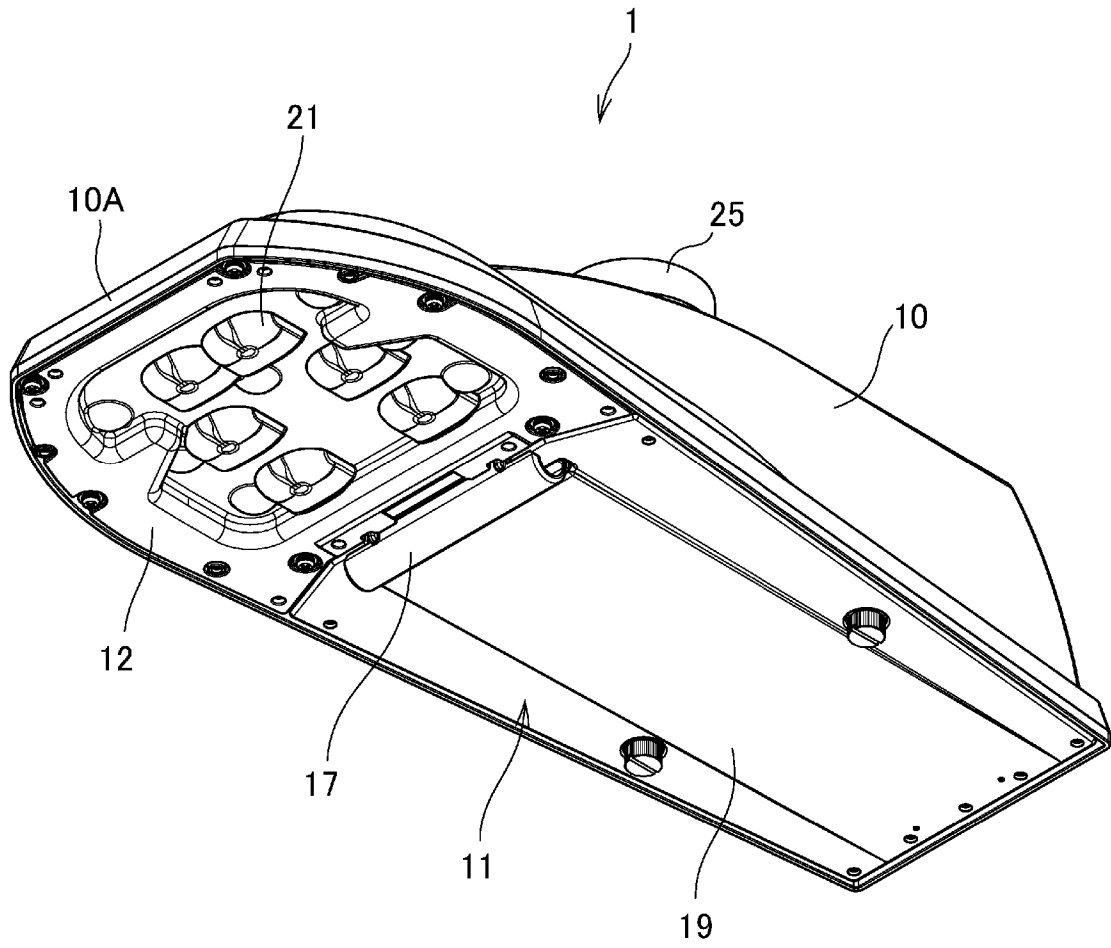
符号の説明

- [0042] 1 道路照明器具（照明装置）
- 10 器具本体
 - 15 光源収容部
 - 27 台座部
 - 30 LED光源基板ユニット
 - 32 LEDデバイス（半導体発光素子）
 - 34 回路基板
 - 34A LED実装面
 - 36 第1ツェナーダイオード（ツェナーダイオード）
 - 39 給電部
 - 40 LED素子（発光素子）
 - 41 第2ツェナーダイオード（保護素子）
 - 42 面状パターン部
 - 44 孔
 - Va、Vb、Vb' 破壊電圧
 - Vc 降伏電圧
 - Vthdiode ツェナーダイオードの立ち上がり電圧
 - Vthled LED素子の立ち上がり電圧

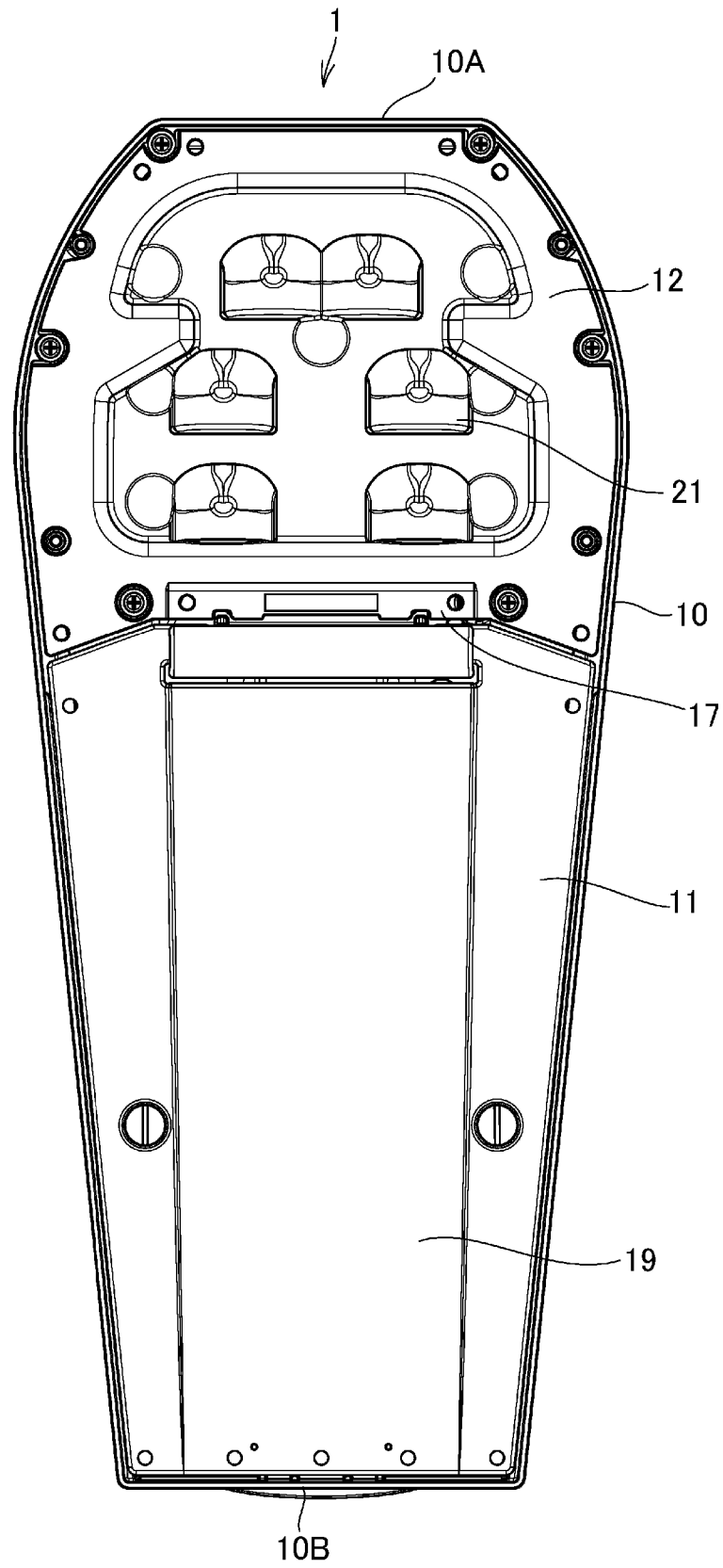
請求の範囲

- [請求項1] 発光素子、及び当該発光素子を電氣的に保護する保護素子を有した半導体発光素子と、当該半導体発光素子が設けられた回路基板と、を備えた照明装置において、
- 前記回路基板には、
- 前記半導体発光素子に並列接続され、高電圧の試験信号から前記半導体発光素子を保護するツェナーダイオードが設けられている
- ことを特徴とする照明装置。
- [請求項2] 前記ツェナーダイオードは、前記発光素子の極性と逆向きに並列接続されていることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記ツェナーダイオードは、
- 立ち上がり電圧が、前記発光素子の破壊電圧、及び前記保護素子の破壊電圧の絶対値が小さい方の電圧よりも低い
- ことを特徴とする請求項1または2に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記ツェナーダイオードは、
- 降伏電圧が、前記発光素子が発光する電圧よりも高く、かつ前記保護素子の順方向電圧における破壊電圧よりも低い
- ことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の照明装置。
- [請求項5] 前記回路基板は、金属基板、或いはフレキシブル基板である
- ことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の照明装置。

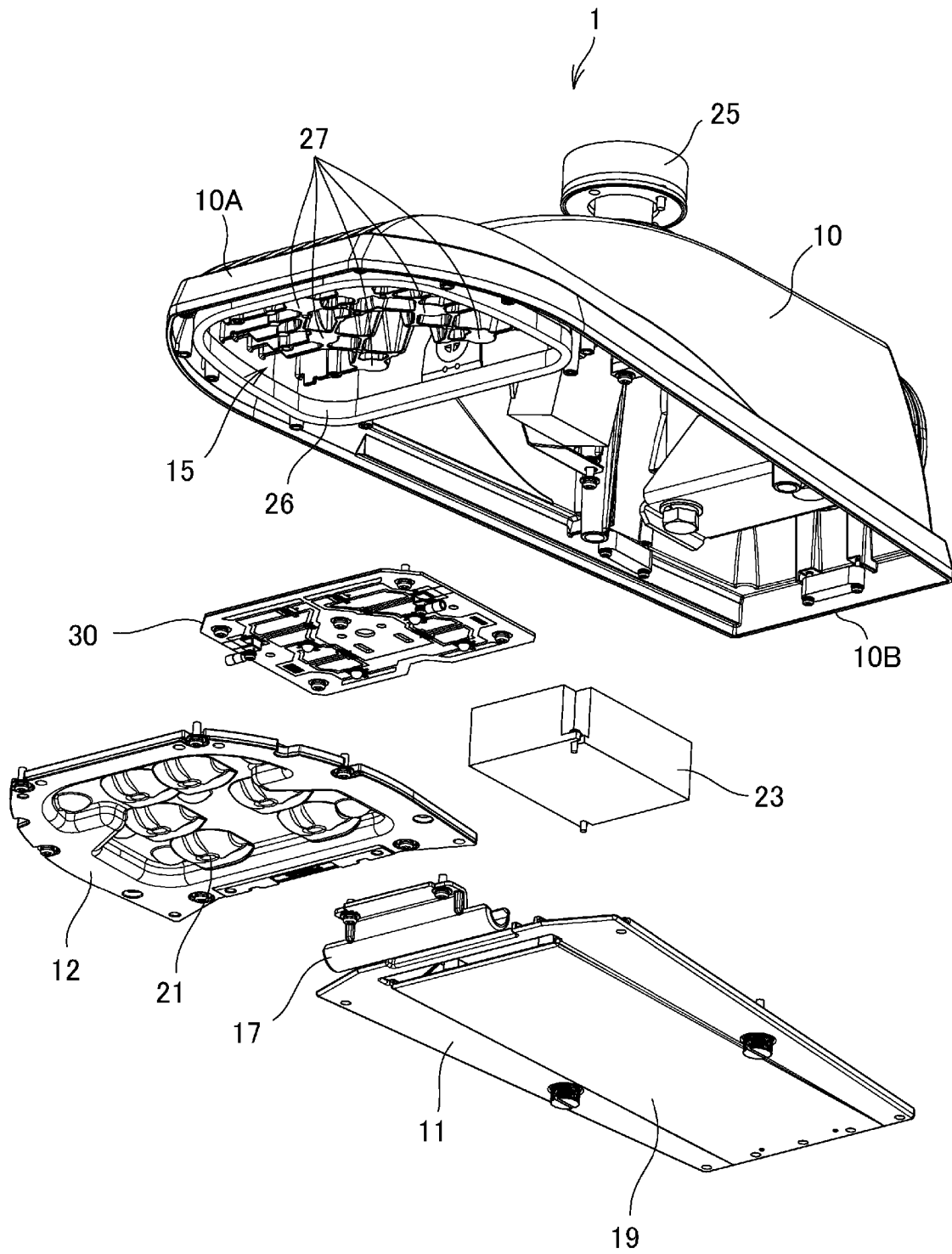
[図1]



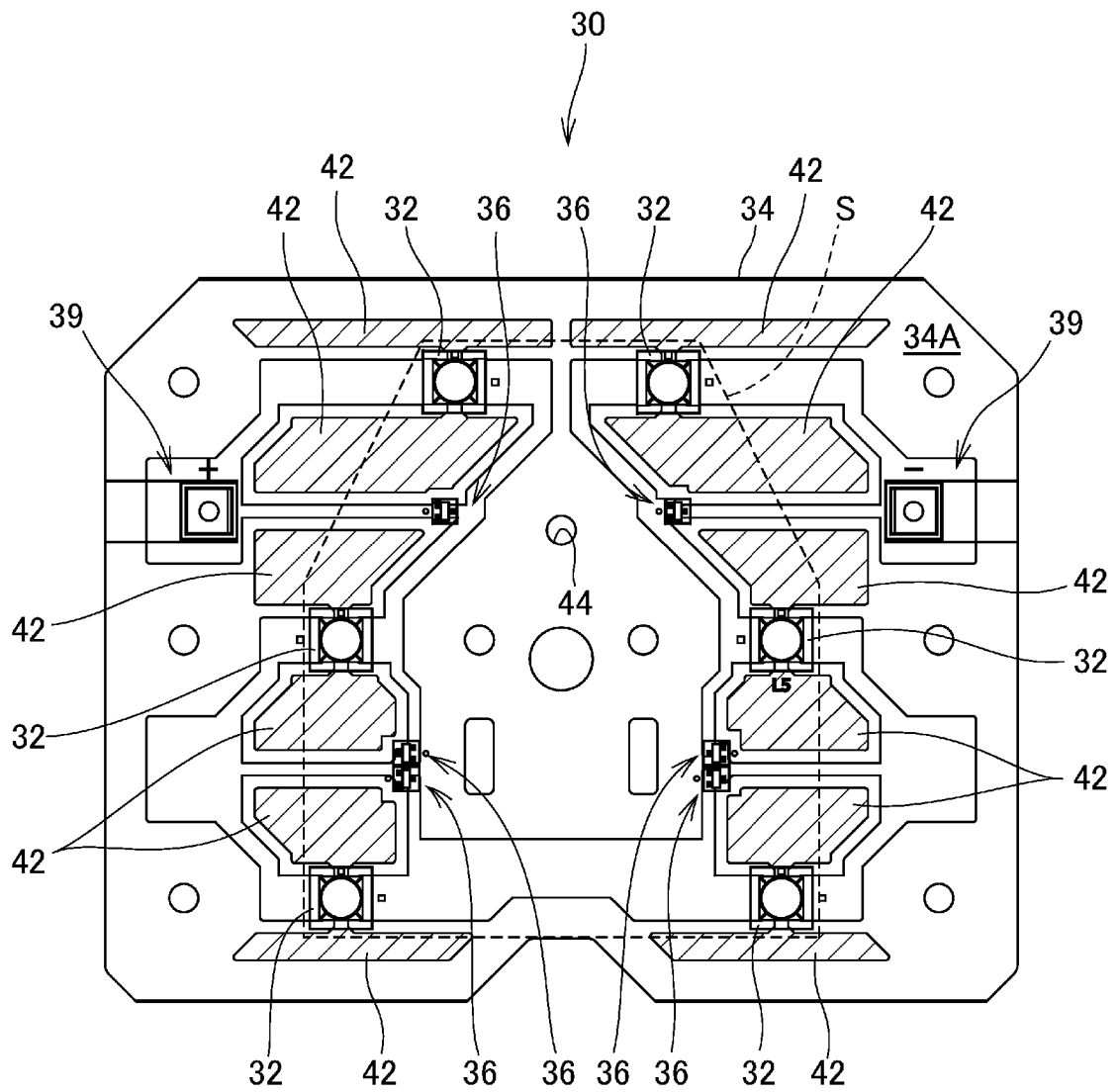
[図2]



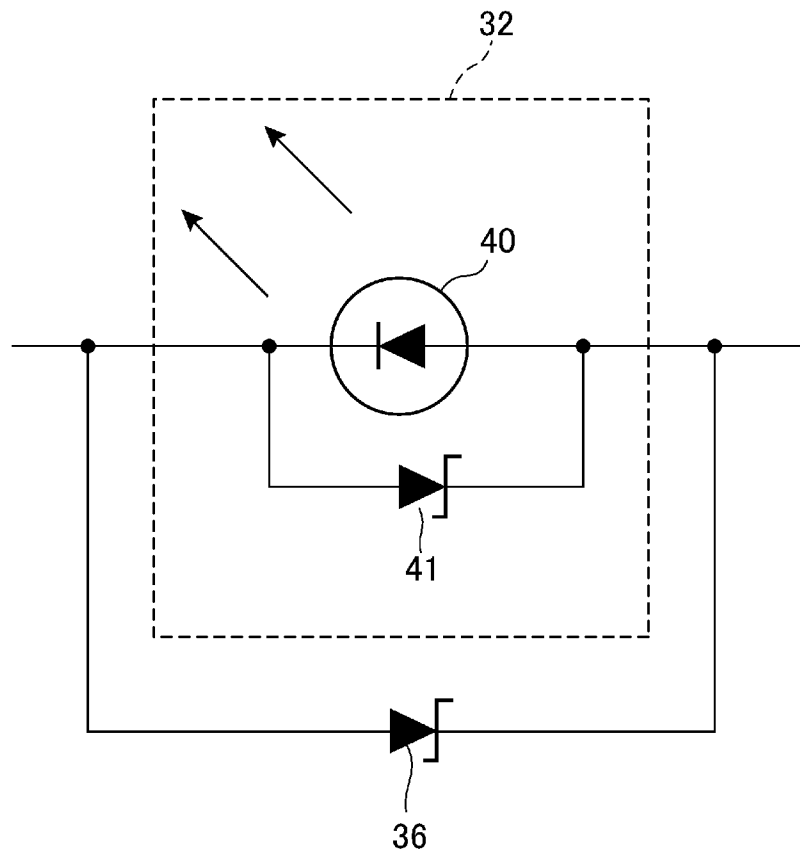
[図3]



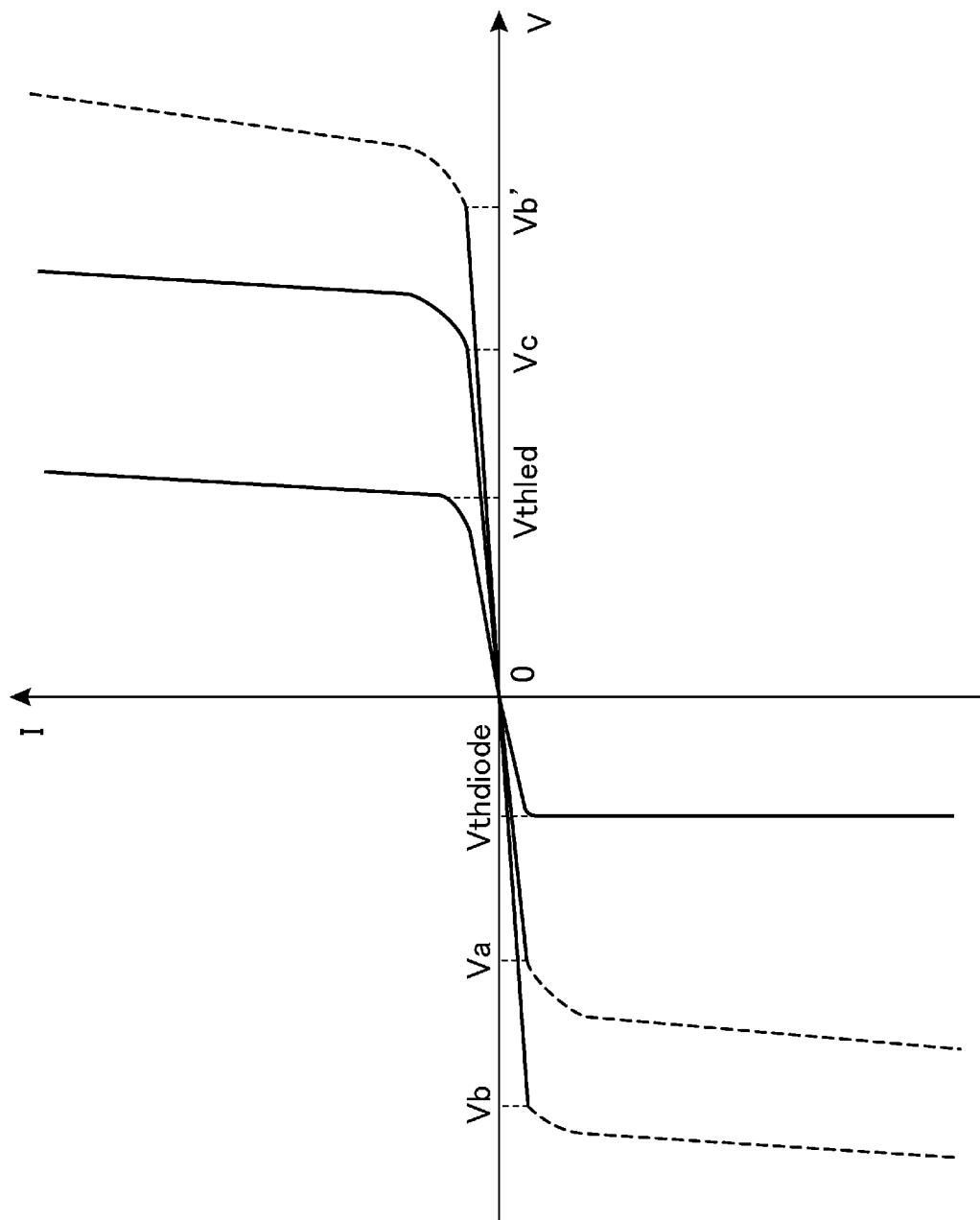
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B37/02(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)

H05B37/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-241202 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 25 December 2014 (25.12.2014), paragraphs [0002] to [0005]; fig. 7 (Family: none)	1-5
Y	JP 2015-56379 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 23 March 2015 (23.03.2015), paragraphs [0047] to [0048]; fig. 3 & US 2015/0077002 A1 paragraphs [0060] to [0061]; fig. 3 & DE 102014111743 A	1-5

☒ 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
15 June 2016 (15.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060310

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-335012 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 22 November 2002 (22.11.2002), paragraphs [0001] to [0006]; fig. 8 & JP 2000-312033 A	3-4
Y	JP 2014-110301 A (Panasonic Corp.), 12 June 2014 (12.06.2014), paragraphs [0042] to [0043] (Family: none)	5
A	JP 2011-139072 A (Tai-Her YANG), 14 July 2011 (14.07.2011), fig. 12 & US 2011/0133642 A1 fig. 12 & US 2011/0266963 A1 & EP 2343953 A2 & CN 102111940 A & CA 2726157 A1 & SG 172579 A1 & KR 10-2011-0076798 A & CN 202068609 U & TW 201129234 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B37/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B37/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	JP 2014-241202 A (スタンレー電気株式会社) 2014. 12. 25, 段落[0002] - [0005], 図7 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2015-56379 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 2015. 03. 23, 段落[0047] - [0048], 図3 & US 2015/0077002 A1, 段落 [0060] - [0061], FIG. 3 & DE 102014111743 A	1-5
Y	JP 2002-335012 A (日亜化学工業株式会社) 2002. 11. 22, 段落[0001] - [0006], 図8 & JP 2000-312033 A	3-4

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

15. 06. 2016

国際調査報告の発送日

28. 06. 2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安食 泰秀

3 X

3740

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-110301 A (パナソニック株式会社) 2014. 06. 12, 段落[0042]－[0043] (ファミリーなし)	5
A	JP 2011-139072 A (楊 泰和) 2011. 07. 14, 図 1 2 & US 2011/0133642 A1, FIG. 12 & US 2011/0266963 A1 & EP 2343953 A2 & CN 102111940 A & CA 2726157 A1 & SG 172579 A1 & KR 10-2011-0076798 A & CN 202068609 U & TW 201129234 A	1-5