

(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
2024年11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/232124 A1

(51) 国際特許分類:
G01J 1/02 (2006.01) G01J 1/00 (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/000024
(22) 国際出願日: 2024年1月4日(04.01.2024)
(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 2023-077746 2023年5月10日(10.05.2023) JP
(71) 出願人: 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP];
〒4358558 静岡県浜松市中央区市野町 1 1
2 6 番地の 1 Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 松井 良太郎 (MATUI Ryotaro);
〒4358558 静岡県浜松市中央区市野町
1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株
式会社内 Shizuoka (JP).

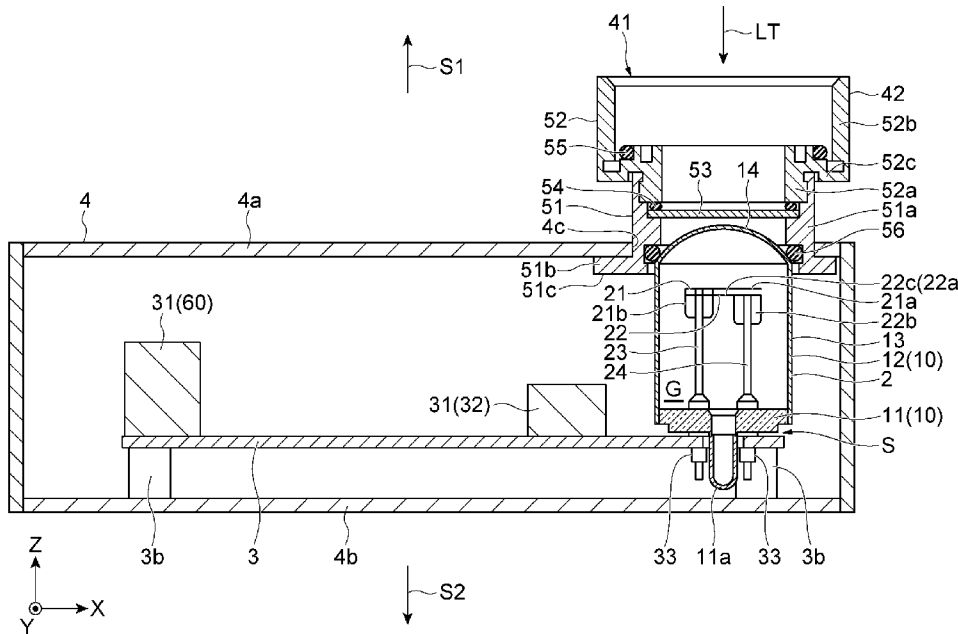
(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki
et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二
丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A
(明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特
許法律事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: ULTRAVIOLET DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 紫外線検出装置

[図3]



(57) Abstract: This ultraviolet detection device is provided with: an ultraviolet detection tube having a container in which a discharge gas is sealed, a pair of electrodes disposed in the container, and an energization unit that is electrically connected to each of the pair of electrodes and extends to the outside of the container along a predetermined direction; a circuit board provided with a drive circuit for driving the ultraviolet detection tube; and a housing that accommodates the ultraviolet detection tube and the circuit board and has a light introduction unit into which light incident on the ultraviolet detection

[続葉有]

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, MU, 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, SC, 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, 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))

tube is introduced. The circuit board is fixed to the housing, and the ultraviolet detection tube is held by the housing on one side in the predetermined direction, and is held to the circuit board at the energization unit on the other side in the predetermined direction.

(57) 要約: 紫外線検出装置は、放電ガスが封入された容器と、容器内に配置された一対の電極と、一対の電極にそれぞれ電氣的に接続され、所定方向に沿って容器外まで延在する通電部と、を有する紫外線検出管と、紫外線検出管を駆動するための駆動回路が設けられた回路基板と、紫外線検出管及び回路基板を収容しており、紫外線検出管に入射する光が導入される光導入部を有する筐体と、を備える。回路基板は、筐体に固定されており、紫外線検出管は、所定方向の一方側では筐体に保持されており、所定方向の他方側では通電部において回路基板に保持されている。

明 細 書

発明の名称：紫外線検出装置

技術分野

[0001] 本開示の一側面は、紫外線検出装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、バーナ等の燃焼機器における燃焼火炎の有無を検出する火炎検出器が記載されている。特許文献 1 に記載の構成では、紫外線検出管が、円筒外壁と底板により区画される凹部内において、底板上に吊されるように配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 2 － 6 1 8 3 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような火炎検出器では、火炎検出器が受けた振動や衝撃の影響が紫外線検出管に及びやすい。当該影響によって紫外線検出管の内部構造、例えば電極に変形や傷が生じてしまうと、特性が劣化したり、不具合の原因となってしまうおそれがある。また、内部構造に限らず、当該影響によって紫外線検出管の容器が破損してしまうおそれもある。そのため、振動や衝撃に対する耐性を向上することが求められる。

[0005] 本開示の一側面は、振動又は衝撃に対する耐性を向上することができる紫外線検出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] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[1]「放電ガスが封入された容器と、前記容器内に配置された一对の電極と、前記一对の電極にそれぞれ電氣的に接続され、所定方向に沿って前記容器外まで延在する少なくとも 2 つの通電部と、を有する紫外線検出管と、前記紫外線検出管を駆動するため

の駆動回路が設けられた回路基板と、前記紫外線検出管及び前記回路基板を収容しており、前記紫外線検出管に入射する光が導入される光導入部を有する筐体と、を備え、前記回路基板は、前記筐体に固定されており、前記紫外線検出管は、前記所定方向の一方側では前記筐体に保持されており、前記所定方向の他方側では前記通電部において前記回路基板に保持されている、紫外線検出装置」である。

[0007] この紫外線検出装置では、紫外線検出管が、所定方向の一方側では筐体に保持されており、所定方向の他方側では通電部において回路基板に保持されている。これにより、所定方向の一方側では筐体によって紫外線検出管を確実に保持することができ、また、所定方向の他方側では筐体に固定された回路基板によって紫外線検出管を確実に保持することができる。このように、所定方向の一方側及び他方側の両方において紫外線検出管を保持することで、振動や衝撃に対する耐性を効果的に高めることができる。よって、この紫外線検出装置によれば、振動又は衝撃に対する耐性を向上することができる。

[0008] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[2]「前記紫外線検出管における前記所定方向の一方側の部分と前記筐体との間には、弾性部材が介在している、[1]に記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、振動又は衝撃に対する耐性を一層向上することができる。

[0009] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[3]「前記弾性部材は、前記所定方向から見た場合に、前記一对の電極と重ならないように配置されている、[2]に記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、弾性部材によって電極に入射する光が遮られることを抑制することができ、感度の低下を抑制することができる。

[0010] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[4]「前記容器は、前記所定方向に沿った中心線を有する円筒部分と、前記円筒部分に対して前記所定方向の一方側に配置され、前記一方側に凸となるように湾曲した湾曲部分と、を有し、前記弾性部材は、前記湾曲部分に接触している、[2]又は[3]

に記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、例えば弾性部材が円筒部分の側面に接触する場合と比べて、紫外線検出管を強固に保持することができる。

[0011] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[5]「前記容器は、前記所定方向に沿った中心線を有する円筒部分を有し、前記弾性部材は、前記所定方向から見た場合に、前記円筒部分の縁と重なるように配置されている、[2]～[4]のいずれかに記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、弾性部材によって電極に入射する光が遮られて感度が低下することを抑制しつつ、紫外線検出管を強固に保持することができる。

[0012] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[6]「前記容器における前記所定方向の他方側の部分と前記回路基板との間には隙間が空いている、[1]～[5]のいずれかに記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、振動又は衝撃により容器が回路基板に接触して破損することを抑制することができる。

[0013] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[7]「前記紫外線検出管は、前記所定方向の一方側の部分が前記筐体の前記光導入部と向かい合うように配置されている、[1]～[6]のいずれかに記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、紫外線検出管に好適な指向性を持たせて配置することができる。

[0014] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[8]「前記紫外線検出管の感度波長域に含まれる波長を有する紫外光を出力する第1発光素子を備え、前記第1発光素子は、半導体発光素子である、[1]～[7]のいずれかに記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、紫外線検出管の動作確認を精度良く行うことが可能となる。すなわち、例えば、発光素子として放電管を使用した場合に比べて、目的とする波長を確実に得ることができる。

[0015] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[9]「前記回路基板に設けられ、前記第1発光素子の駆動に伴う前記紫外線検出管の出力信号に基づいて前記紫外線検出管の駆動状態を判定する判定部を更に備える、[8]に記載

の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、紫外線検出管の動作確認を含む、駆動状態の判定を行うことで、紫外線検出装置の動作信頼性を向上させることができる。

[0016] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[10]「前記第1発光素子が出力する前記紫外光よりも長い波長を有する光を出力する第2発光素子を更に備え、前記判定部は、前記第1発光素子の駆動に伴う前記紫外線検出管の出力信号、及び前記第2発光素子の駆動に伴う前記紫外線検出管の出力信号に基づいて前記紫外線検出管の駆動状態を判定する、[9]に記載の紫外線検出装置」であってもよい。紫外線検出管においては、光に対して反応しなくなる不具合だけでなく、経年劣化等により、狙いの波長域（紫外領域）よりも長い波長域の光にも反応してしまうようになる不具合も発生し得る。[10]の紫外線検出装置では、例えば、紫外線検出管が正常に動作している場合には紫外線検出管が第1発光素子からの光に反応する一方で第2発光素子からの光に反応せず、紫外線検出管が正常に動作していない場合には紫外線検出管が第1発光素子からの光及び第2発光素子からの光の両方に反応するように第1発光素子及び第2発光素子からの光の波長を設定することで、上述した後者の不具合の発生を把握することができる。

[0017] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[11]「前記紫外線検出管における前記所定方向の一方側の部分と前記筐体との間には、弾性部材が介在しており、前記弾性部材は、前記一对の電極に対して前記所定方向の一方側に位置している、[8]～[10]のいずれかに記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、第1発光素子からの光が弾性部材によって遮られることを抑制することができ、第1発光素子からの光が電極に入射しやすくなる。

[0018] 本開示の一側面に係る紫外線検出装置は、[12]「前記第1発光素子は、前記所定方向の一方側に向かって前記紫外光を出力するように、前記回路基板に配置されており、前記筐体のうち前記所定方向から見た場合に前記紫外線検出管と前記第1発光素子との間に位置する部分は、前記筐体の他の部

分と比べて高い光反射率を有する、[8]～[11]のいずれかに記載の紫外線検出装置」であってもよい。この場合、第1発光素子を安定した状態で回路基板に固定することで、振動又は衝撃に対する耐性を向上させつつ、第1発光素子からの光が筐体の当該部分において反射されて紫外線検出管に入射しやすくなる。

発明の効果

[0019] 本開示の一側面によれば、振動又は衝撃に対する耐性を向上することができ紫外線検出装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]実施形態の紫外線検出装置の斜視図である。

[図2]紫外線検出装置の内部を示す斜視図である。

[図3]図2のIII-III線に沿っての断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を用い、重複する説明を省略する。

[0022] 図1～図3に示されるように、紫外線検出装置1は、紫外線検出管2と、回路基板3と、筐体4と、を備えている。紫外線検出装置1は、例えば、ボイラーにおける燃焼の監視、危険物取り扱い場所での失火の監視、倉庫又は施設での失火や火災の検知、発電所における放電の検知等に用いられる。以下、各図に示されるX方向、Y方向、Z方向（所定方向）を適宜参照しつつ説明する。Y方向はX方向に垂直な方向であり、Z方向はX方向及びY方向に垂直な方向である。また、Z方向の一方側S1（各図中の上側）及び他方側S2（各図中の下側）を参照する。他方側S2は、一方側S1とは反対側である。

[0023] 紫外線検出管2は、容器10と、アノード21（電極）と、カソード22（電極）と、2つのアノード通電部23と、2つのカソード通電部24と、を備えている。容器10は管状の密閉容器であり、ステム部11及びバルブ

部 1 2 を有している。この例では、ステム部 1 1 及びバルブ部 1 2 は、紫外線透過性を有する材料により一体的に形成されている。当該材料としては、例えば、ホウケイ酸ガラス、紫外線透過ガラス、石英ガラス等が挙げられる。容器 1 0 内は気密に封止されており、容器 1 0 内には放電ガス G が封入されている。

[0024] ステム部 1 1 は、例えば円形板状に形成されている。ステム部 1 1 の中央部には Z 方向の他方側 S 2 に突出した突出部 1 1 a が形成されている。バルブ部 1 2 は、円筒部分 1 3 及び湾曲部分 1 4 を有している（図 3）。円筒部分 1 3 は、Z 方向に沿った中心線を有している。円筒部分 1 3 は、ステム部 1 1 から Z 方向の一方側 S 1 に延在している。湾曲部分 1 4 は、円筒部分 1 3 に対して Z 方向の一方側 S 1 に配置されており、円筒部分 1 3 に接続されている。湾曲部分 1 4 は、一方側 S 1 に凸となるように、例えば球面状に湾曲している。

[0025] アノード 2 1 は、アノード本体部 2 1 a と、2 つのアノード接合部 2 1 b と、を有している。アノード 2 1 は、例えば、タングステン、ニッケル、モリブデン、銅、ステンレス、コバルト金属等の金属材料により形成されている。アノード本体部 2 1 a は、例えば矩形平板状に形成されており、Z 方向と垂直に配置されている。アノード本体部 2 1 a の中央部には、Z 方向に沿ってアノード本体部 2 1 a を貫通する複数の孔 2 1 c が形成されている。複数の孔 2 1 c は、例えば一定の間隔を空けて二次元状に規則的に並んで配置されている。アノード接合部 2 1 b は、タブ状（矩形状）に形成され、アノード本体部 2 1 a から Z 方向の他方側 S 2 に延在している。2 つのアノード接合部 2 1 b は、アノード本体部 2 1 a における対角に位置する一対の隅部にそれぞれ配置されている。

[0026] カソード 2 2 は、カソード本体部 2 2 a と、2 つのカソード接合部 2 2 b と、を有している。カソード 2 2 は、例えば、タングステン、ニッケル、モリブデン、銅、コバルト金属等の金属材料により形成されている。カソード本体部 2 2 a は、例えば矩形平板状に形成されており、Z 方向においてアノ

ード本体部 2 1 a と向かい合うように、Z 方向と垂直に配置されている。カソード本体部 2 2 a は、アノード本体部 2 1 a に対して Z 方向の他方側 S 2 に位置している。

[0027] アノード本体部 2 1 a とは異なり、カソード本体部 2 2 a には孔が形成されていない。紫外線検出管 2 では、アノード本体部 2 1 a の孔 2 1 c を通過した光がカソード本体部 2 2 a の表面 2 2 c に入射する。表面 2 2 c は、カソード本体部 2 2 a の Z 方向における一方側 S 1 の表面（平坦面）であり（図 3）、光電面として機能する。表面 2 2 c は、紫外域の光の入射に応じて光電子を放出する。カソード接合部 2 2 b は、タブ状（矩形状）に形成され、カソード本体部 2 2 a から Z 方向の他方側 S 2 に延在している。2 つのカソード接合部 2 2 b は、カソード接合部 2 2 b における対角に位置する一対の隅部にそれぞれ配置されている。

[0028] アノード通電部 2 3 は、棒状のピン（ステムピン）であり、ステム部 1 1 を貫通するように設けられ、ステム部 1 1 に固定されている。アノード通電部 2 3 は、アノード接合部 2 1 b に例えば溶接により接合されており、アノード接合部 2 1 b から Z 方向に沿って容器 1 0 の外部まで真っ直ぐに延在している。アノード通電部 2 3 は、例えばコバール金属により形成されている。

[0029] カソード通電部 2 4 は、棒状のピン（ステムピン）であり、ステム部 1 1 を貫通するように設けられ、ステム部 1 1 に固定されている。カソード通電部 2 4 は、カソード接合部 2 2 b に例えば溶接により接合されており、カソード接合部 2 2 b から Z 方向に沿って容器 1 0 の外部まで真っ直ぐに延在している。カソード通電部 2 4 は、例えばコバール金属により形成されている。この例では、Z 方向から見た場合に、2 つのアノード通電部 2 3 は紫外線検出管 2 の中心を挟んで向かい合っており、2 つのカソード通電部 2 4 は紫外線検出管 2 の中心を挟んで向かい合っている。

[0030] 紫外線検出管 2 の使用状態においては、アノード通電部 2 3 及びカソード通電部 2 4 を介してアノード 2 1 とカソード 2 2 との間に電圧が印加されて

いる。使用状態において、容器１０（バルブ部１２）及びアノード２１の孔２１ｃを介してカソード２２（表面２２ｃ）に紫外域の光が入射すると、カソード２２から光電子が放出される。この光電子は、アノード２１に引き寄せられ、容器１０内の放電ガス分子と衝突して放電ガス分子を電離させる。電離によって発生した電子及び正イオンのうち、電子は更に他の放電ガス分子と衝突及び電離を繰り返してアノード２１に至る。一方、正イオンは、カソード２２に向けて加速され、カソード２２に衝突して多くの二次電子を発生させる。以上の現象を繰り返すことにより、アノード２１とカソード２２との間に電流が流れ、放電状態となる。紫外線検出管２では、この放電現象を利用して紫外域の光を検出する。

[0031] 回路基板３は、例えば矩形平板状のプリント配線基板（ＰＣＢ）であり、Ｚ方向と垂直に配置されている。回路基板３は、例えば締結部材３ａ等を用いて筐体４に固定されている。この例では、回路基板３と筐体４との間に円筒状のスペーサ部材３ｂが配置されており、回路基板３は、Ｚ方向に筐体４の底壁４ｂから所定の間隔を空けて配置されている。

[0032] 回路基板３上には、種々の電子部品３１が実装されている。電子部品３１は、例えば、紫外線検出管２を駆動するための駆動回路３２（駆動部）を構成する電子部品を含んでいる。電子部品３１は、各要素を制御するマイクロコンピュータ、紫外線検出管２からの出力信号を読み取る読取回路、ＤＣ－ＤＣコンバータ等を含んでいてもよい。当該マイクロコンピュータは、後述する判定部６０を構成する。なお、図２及び図３では２つの電子部品３１が例示的に簡略化して示されているが、実際には回路基板３上には多数の電子部品が実装されている。

[0033] 回路基板３上には紫外線検出管２が実装されている。回路基板３には、アノード通電部２３又はカソード通電部２４を保持（固定）するための４つのソケット３３が設けられている。これらのソケット３３にアノード通電部２３及びカソード通電部２４がそれぞれ挿入されて保持されることにより、紫外線検出管２が回路基板３に保持されている。このように、紫外線検出管２

は、Z方向の他方側S2では、アノード通電部23及びカソード通電部24において回路基板3に保持（固定）されている。図3に示されるように、容器10のステム部11（容器10における他方側S2の部分）と回路基板3との間にはZ方向に隙間Sが空いている。換言すれば、容器10のステム部11は、回路基板3に対して、隙間Sをもって離間するように配置されている。

[0034] ソケット33は、例えば板バネからなる接触部を有し、ピン状のアノード通電部23又はカソード通電部24が挿入されると接触部がアノード通電部23又はカソード通電部24に弾性接触するように構成されている。これにより、ソケット33は、アノード通電部23又はカソード通電部24を挟み込んで保持する。この例では、ソケット33を介することで、例えばはんだ付けでの固定のように、アノード通電部23又はカソード通電部24は回路基板3に完全には固定されていない。通常状態では一定の固定状態が維持されるが、例えば紫外線検出装置1への振動又は衝撃によって紫外線検出管2に応力が掛かった場合には僅かに回路基板3に対する固定状態が変化可能となるように（アノード通電部23又はカソード通電部24が回路基板3に対して僅かに移動可能となるように）アノード通電部23又はカソード通電部24が弾性的に保持されている。よって、ピン状のアノード通電部23又はカソード通電部24が回路基板3に完全に固定されている場合と比べて、例えば紫外線検出装置1への振動又は衝撃によって紫外線検出管2に応力が掛かった場合に紫外線検出管2自体が破損してしまう可能性を低減することができる。紫外線検出管2はソケット33から取り外し可能であり、交換可能となっている。

[0035] 回路基板3上には、第1発光素子5及び第2発光素子6が更に実装されている。第1発光素子5及び第2発光素子6は、Y方向（Z方向に垂直な方向）において紫外線検出管2と隣り合うように配置されている。第1発光素子5及び第2発光素子6は、例えばLED（Light Emitting Diode）等の半導体発光素子である。第1発光素子5は、紫外線検出管2の感度波長域に含ま

れる波長を有する紫外光を第1光L1として出力する。第2発光素子6は、第1発光素子5が出力する第1光L1よりも長い波長を有する紫外光を第2光L2として出力する。一例として、第1光L1の波長は275nmであり、第2光L2の波長は365nmである。第1発光素子5及び第2発光素子6は、Z方向における一方側S1に向かって第1光L1及び第2光L2を出力するように配置されている。すなわち、第1発光素子5及び第2発光素子6の光出射面は、一方側S1を向いている。

[0036] 筐体4は、例えばアルミニウム等の金属材料により箱状に形成されている。筐体4は、紫外線検出管2及び回路基板3を収容している。筐体4は、紫外線検出管2に入射する光LTが導入される光導入部41を有している。この例では、光導入部41は、筐体4の頂壁4aに形成された開口4cにユニット42が取り付けられることによって構成されている。頂壁4aは、例えば、筐体4における他の部分に対して取り外し可能に構成された蓋部である。ユニット42は、第1部材51と、第2部材52と、窓部材53と、リング54と、リング55と、リング（弾性部材）56と、備えている。ユニット42は、筐体4の一部を構成している。図2では頂壁4a及び第1部材51等が省略して示されている。

[0037] 第1部材51は、円筒部51aと、円筒部51aにおけるZ方向の他方側S2の端部から径方向の外側に延在する円環状のフランジ部51bと、を有している。円筒部51aの内側にはリング56が取り付けられている。リング56については後述する。第2部材52は、円筒部52aと、円筒部52aに対してZ方向の一方側S1に位置する円筒部52bと、円筒部52aと円筒部52bとの間に形成された円環状の接続部52cと、を有している。円筒部52aの内径は、円筒部51aの内径と略同一であり、円筒部52bの内径は、円筒部52aの内径よりも大きい。第1部材51及び第2部材52は、例えばアルミニウム等の金属材料により形成されている。

[0038] 第1部材51は、円筒部51aが開口4c内に位置すると共にフランジ部51bが筐体4内において頂壁4aと向かい合うように配置され、フランジ

部 5 1 b において頂壁 4 a に固定されている。フランジ部 5 1 b は、例えばネジ等の締結部材（図示省略）によって頂壁 4 a に固定されている。第 2 部材 5 2 は、円筒部 5 2 a において、例えばネジ等の締結部材（図示省略）によって第 1 部材 5 1 の円筒部 5 1 a に固定されている。

[0039] 窓部材 5 3 は、第 2 部材 5 2 の円筒部 5 2 a と第 1 部材 5 1 の円筒部 5 1 a との間に配置されている。窓部材 5 3 は、例えばガラスにより平板状に形成されており、紫外域の光に対して光透過性を有している。窓部材 5 3 は、光導入部 4 1 からの異物が紫外線検出管 2 や回路基板 3 が収容された空間内に侵入することを抑制したり、光導入部 4 1 からの熱を遮断したりして、紫外線検出装置 1 を安定に動作させることに寄与する。窓部材 5 3 と円筒部 5 2 a との間には主に封止部材として機能する O リング 5 4 が介在している。O リング 5 4 は、窓部材 5 3 と円筒部 5 2 a との間との間を封止し、例えば光導入部 4 1 からの異物が紫外線検出管 2 や回路基板 3 が収容された空間内に侵入することを抑制することができる。また、O リング 5 4 は窓部材 5 3 への応力を緩和する機能も備えている。また、第 2 部材 5 2 の接続部 5 2 c 上には主に封止部材として機能する O リング 5 5 が配置されている。O リング 5 4, 5 5 は、主に隣接部材間の封止のために用いられ、例えばゴムやウレタンのような樹脂材料からなる弾性材料により円環状に形成されている。

[0040] 第 2 部材 5 2 の円筒部 5 2 b の内面には、取付対象との取付けのためのネジ溝が形成されている。取付対象は、例えばボイラーに備えられた検出窓部である。例えば検出窓部に形成されたネジ山と円筒部 5 2 b の内面のネジ溝とを螺合させることにより、検出窓部に第 2 部材 5 2（紫外線検出装置 1）が取り付けられる。この際には上述した O リング 5 5 が検出窓部と第 2 部材 5 2 との間に介在することで、検出窓部と第 2 部材 5 2 との間を封止している。円筒部 5 2 b の内面には、検出窓部から到来する光 L T を取り込みやすくするために、光反射率を高めるための加工が施されていてもよい。

[0041] ボイラーの検出窓部から到来した光 L T は、第 2 部材 5 2 から導入され、窓部材 5 3 に入射する。窓部材 5 3 は、入射した光 L T のうち紫外域の光を

透過させる。窓部材 5 3 を透過した光 L T は、第 1 部材 5 1 及び開口 4 c を介して筐体 4 内に導入され、紫外線検出管 2 に入射する。これにより、ボイラーの検出窓部からの光 L T、すなわちボイラーの炎に含まれる紫外光が紫外線検出管 2 において検出される。このように、紫外線検出管 2 は、炎センサとして機能し得る。

[0042] 紫外線検出管 2 は、Z 方向の一方側 S 1 においては、バルブ部 1 2（紫外線検出管 2 における一方側 S 1 の部分）において筐体 4 に保持（固定）されている。より具体的には、バルブ部 1 2 が O リング 5 6 を介在させつつ第 1 部材 5 1 の円筒部 5 1 a の内面に押し当てられることにより、Z 方向の一方側 S 1 においてバルブ部 1 2 が筐体 4 の頂壁 4 a に保持される。これにより、例えば紫外線検出装置 1 への振動又は衝撃によって紫外線検出管 2 が Z 方向の一方側 S 1 において、例えば X 方向や Y 方向に揺動されることが抑制されている。さらに、筐体 4 の頂壁 4 a が、O リング 5 6 を介してバルブ部 1 2 を回路基板 3 に向かって押さえ込むように押し付けている。つまり、筐体 4 の頂壁 4 a と回路基板 3 とで挟み込むように紫外線検出管 2 を固定している。これにより、Z 方向での揺動も抑制されている。このように、この例では、バルブ部 1 2 は、光導入部 4 1 において筐体 4 に保持されている。

[0043] このような保持は、例えば、Z 方向の他方側 S 2 において回路基板 3 に保持された紫外線検出管 2 に対して、ユニット 4 2 を Z 方向の一方側 S 1 から近づけることにより達成され得る。この場合、例えば、回路基板 3 が固定された筐体 4 の底壁 4 b に対して、ユニット 4 2 が固定された頂壁 4 a が近づけられる。これにより、Z 方向の一方側 S 1 及び他方側 S 2 の各々において紫外線検出管 2 が保持され、結果として紫外線検出管 2 が筐体 4 内において保持される。この例では、紫外線検出管 2 は、湾曲部分 1 4（Z 方向の一方側 S 1 の部分）が筐体 4 の光導入部 4 1 と向かい合うように配置されている。

[0044] O リング 5 6 は、主にバルブ部 1 2 と第 1 部材 5 1 との間に挟まれることでバルブ部 1 2 への応力を緩和するために設けられた弾性部材であって、例

例えばゴムやウレタンのような樹脂材料からなる弾性材料により円環状に形成されている。よって、Ｏリング５６の弾性を利用することで、紫外線検出管２の固定と、当該固定に伴う紫外線検出管２と第１部材５１との間の応力を緩和することによる紫外線検出管２の破損の抑制とを両立することができる。つまり、この構成によれば、紫外線検出管２を、Ｏリング５６とソケット３３によって、確実に、且つ応力を緩和しながら、筐体４に固定することができる。なお、Ｏリング５６は、バルブ部１２と第１部材５１との間を封止する封止部材としても機能し、例えば光導入部４１からの異物が紫外線検出管２や回路基板３が収容された空間内に侵入することを抑制することができる。Ｏリング５６は、例えば円形状の断面を有している。Ｏリング５６は、例えばシリコンゴムにより形成されている。Ｏリング５６の剛性は、容器１０の剛性よりも低い。すなわち、Ｏリング５６は容器１０よりも柔らかい。

[0045] Ｏリング５６は、Ｚ方向から見た場合に、アノード２１及びカソード２２と重ならないように配置されている。すなわち、Ｏリング５６は、Ｚ方向から見た場合に、アノード２１及びカソード２２よりも外側に位置している。Ｏリング５６は、バルブ部１２の湾曲部分１４に接触している。この例では、Ｏリング５６は、Ｚ方向から見た場合に円筒部分１３の縁と重なるように、湾曲部分１４の外縁部に接触している。Ｚ方向において、Ｏリング５６の全体は、アノード２１及びカソード２２に対して一方側Ｓ１に位置している。

[0046] 紫外線検出装置１における動作確認について説明する。紫外線検出装置１は、紫外線検出管２の駆動状態を判定する判定部６０を備えている。判定部６０は、例えば、上述した回路基板３上に実装された電子部品３１の１つであるマイクロコンピュータによって構成されている。

[0047] 動作確認時には、判定部６０は、第１発光素子５に第１光Ｌ１を出力させる（駆動させる）と共に第２発光素子６に第２光Ｌ２を出力させる（駆動させる）。判定部６０は、読取回路を介して紫外線検出管２からの出力信号を

読み出し、第1発光素子5及び第2発光素子6の駆動に伴う紫外線検出管2の信号に基づいて、紫外線検出管2の駆動状態を判定する。この判定は、例えば紫外線検出装置1の電源がオンされたタイミングで実施される。電源がオンされた後に任意のタイミングで判定が更に実施されてもよい。判定結果は、任意の手段によって外部に出力されるか又はユーザに報知される。

[0048] 判定部60は、例えば、紫外線検出管2が第1光L1に反応する一方で第2光L2に対して反応しない場合、紫外線検出管2が正常に動作していると判定する。この場合、紫外線検出管2が狙いの波長(275nm)に対して感度を有する一方で、それよりも長い波長(365nm)に対して感度を有していないためである。一方、判定部60は、紫外線検出管2が第1光L1及び第2光L2に対して反応しない場合、紫外線検出管2に不具合が発生していると判定する。また、判定部60は、紫外線検出管2が第1光L1及び第2光L2に対して反応する場合にも、紫外線検出管2に不具合が発生していると判定する。この場合、紫外線検出管2が狙いの波長(275nm)だけでなく、それよりも長い波長(365nm)に対しても感度を有しているためである。このような不具合は、例えば経年劣化により発生し得る。

[0049] 第1発光素子5及び第2発光素子6から出力された第1光L1及び第2光L2は、例えば、第1部材51のフランジ部51bにおいて反射されて紫外線検出管2のバルブ部12に入射する。そのため、紫外線検出装置1では、フランジ部51bにおけるZ方向の他方側S2の表面51cが、筐体4の他の部分と比べて高い光反射率を有するように構成されている。表面51cは、筐体4のうちZ方向から見た場合に紫外線検出管2と第1発光素子5及び第2発光素子6との間に位置する部分であり、第1発光素子5及び第2発光素子6からの第1光L1及び第2光L2が紫外線検出管2に向かうように反射される部分である。例えば表面51cには、光反射率を高めるための加工が施されていてもよい。また、第1発光素子5及び第2発光素子6から出力された光は、筐体4内において反射及び散乱を繰り返すことによっても、紫外線検出管2のバルブ部12に入射し得る。

[作用及び効果]

- [0050] 紫外線検出装置 1 では、紫外線検出管 2 が、Z 方向の一方側 S 1 では筐体 4 に保持されており、Z 方向の他方側 S 2 ではアノード通電部 2 3 又はカソード通電部 2 4 において回路基板 3 に保持されている。これにより、Z 方向の一方側 S 1 では筐体 4 によって紫外線検出管 2 を確実に保持することができ、また、Z 方向の他方側 S 2 では筐体 4 に固定された回路基板 3 によって紫外線検出管 2 を確実に保持することができる。このように、Z 方向の一方側 S 1 及び他方側 S 2 の両方において紫外線検出管 2 を保持することで、振動や衝撃に対する耐性を効果的に高めることができる。よって、紫外線検出装置 1 によれば、振動又は衝撃に対する耐性（耐震性）を向上することができる。このような振動又は衝撃に対する耐性の向上は、例えば紫外線検出装置 1 をボイラーの監視に用いる場合に特に有効である。ボイラーの動作時には振動が発生しやすいためである。また、振動又は衝撃に対する耐性の向上は、紫外線検出装置 1 の輸送中又は取扱中の落下による不具合の発生を抑制する観点からも重要である。
- [0051] バルブ部 1 2（紫外線検出管 2 における Z 方向の一方側 S 1 の部分）と筐体 4 との間に O リング 5 6（弾性部材）が介在している。これにより、振動又は衝撃に対する耐性を一層向上することができる。
- [0052] O リング 5 6 が、Z 方向から見た場合に、アノード 2 1 及びカソード 2 2 と重ならないように配置されている。これにより、O リング 5 6 によってアノード 2 1 及びカソード 2 2 に入射する光 L T が遮られることを抑制することができ、感度の低下を抑制することができる。
- [0053] O リング 5 6 が、容器 1 0 の湾曲部分 1 4 に接触している。これにより、例えば O リング 5 6 が容器 1 0 の円筒部分 1 3 の側面に接触する場合と比べて、紫外線検出管 2 を強固に保持することができる。
- [0054] O リング 5 6 が、Z 方向から見た場合に、円筒部分 1 3 の縁と重なるように配置されている。これにより、O リング 5 6 によってアノード 2 1 及びカソード 2 2 に入射する光が遮られて感度が低下することを抑制しつつ、紫外

線検出管 2 を強固に保持することができる。

[0055] ステム部 1 1（容器 1 0 における Z 方向の他方側 S 2 の部分）と回路基板 3 との間には隙間 S が空いている。これにより、振動又は衝撃により容器 1 0 が回路基板 3 に接触して破損することを抑制することができる。

[0056] 紫外線検出管 2 が、Z 方向の一方側 S 1 の部分が筐体 4 の光導入部 4 1 と向かい合うように配置されている。これにより、紫外線検出管 2 に好適な指向性を持たせて配置することができる。

[0057] 紫外線検出装置 1 は、紫外線検出管 2 の感度波長域に含まれる波長を有する紫外光（第 1 光 L 1）を出力する第 1 発光素子 5 を備え、第 1 発光素子 5 は、半導体発光素子である。これにより、紫外線検出管 2 の動作確認を精度良く行うことが可能となる。すなわち、発光素子として放電管を使用した場合に比べて、目的とする波長を確実に得ることができる。より具体的には、例えば、第 1 発光素子 5 に代えて水素放電管を配置し、水素放電管からの光の検出結果に基づいて紫外線検出管 2 の駆動状態を判定する場合、水素放電管からの光には赤外域の光も含まれているため、紫外線検出管 2 のソーラーブラインド特性までは確認することができない。これに対し、紫外線検出装置 1 では、半導体発光素子である第 1 発光素子 5 を用いることで、狙いの光（紫外光）を紫外線検出管 2 に検出させることで、紫外線検出管 2 の動作確認を精度良く行うことが可能となる。

[0058] 紫外線検出装置 1 は、回路基板 3 に設けられ、第 1 発光素子 5 の駆動に伴う紫外線検出管 2 の出力信号に基づいて紫外線検出管 2 の駆動状態を判定する判定部 6 0 を備える。これにより、紫外線検出管 2 の動作確認を含む、駆動状態の判定を行うことで、紫外線検出装置 1 の動作信頼性を向上させることができる。より具体的には、例えば、紫外線検出管 2 の駆動状態は入射する紫外光の波長や光量によって変化し得るが、第 1 発光素子 5 として半導体発光素子を用いることで、安定した波長及び光量を有する紫外光を出力することができるため、一定の条件下において駆動状態の確認を行うことが可能となる。

- [0059] 紫外線検出装置 1 は、第 1 発光素子 5 が出力する紫外光よりも長い波長を有する光（第 2 光 L 2）を出力する第 2 発光素子 6 を備えており、判定部 60 は、第 1 発光素子 5 の駆動に伴う紫外線検出管 2 の出力信号、及び第 2 発光素子 6 の駆動に伴う紫外線検出管 2 の出力信号に基づいて紫外線検出管 2 の駆動状態を判定する。この場合、上述したように、経年劣化等によって狙いの波長域（紫外領域）よりも長い波長域の光にも反応してしまうようになる不具合の発生を把握することができる。
- [0060] オリング 5 6 が、アノード 2 1 及びカソード 2 2 に対して Z 方向の一方側 S 1 に位置している。これにより、第 1 発光素子 5 からの光がオリング 5 6 によって遮られることを抑制することができ、第 1 発光素子 5 からの光がアノード 2 1 及びカソード 2 2 に入射しやすくなる。
- [0061] 第 1 発光素子 5 及び第 2 発光素子 6 が、Z 方向の一方側 S 1 に向かって紫外光（第 1 光 L 1 及び第 2 光 L 2）を出力するように、回路基板 3 に配置されており、フランジ部 5 1 b の表面 5 1 c（筐体 4 のうち Z 方向から見た場合に紫外線検出管 2 と第 1 発光素子 5 との間に位置する部分）が、筐体 4 の他の部分と比べて高い光反射率を有する。これにより、第 1 発光素子 5 及び第 2 発光素子 6 を安定した状態で回路基板 3 に固定することで、振動又は衝撃に対する耐性を向上させつつ、第 1 発光素子 5 及び第 2 発光素子 6 からの光がフランジ部 5 1 b の表面 5 1 c において反射されて紫外線検出管 2 に入射しやすくなる。
- [0062] 本開示は、上記実施形態に限られない。例えば、各構成の材料及び形状には、上述した材料及び形状に限らず、様々な材料及び形状を採用することができる。上記実施形態ではアノード本体部 2 1 a 及びカソード本体部 2 2 a が平板状であったが、アノード本体部 2 1 a 及びカソード本体部 2 2 a（アノード 2 1 及びカソード 2 2）は棒状、又は棒状と平板状の組み合わせであってもよい。アノード通電部 2 3 とアノード 2 1 とは一体に形成されてもよく、カソード通電部 2 4 とカソード 2 2 とは一体に形成されてもよい。アノード通電部 2 3 の数は 1 つであってもよく、3 つ以上であってもよい。カソ

ード通電部 24 の数は 1 つであってもよく、3 つ以上であってもよい。上記実施形態ではアノード通電部 23 及びカソード通電部 24 がソケット 33 を用いることで完全には固定されていなかったが、アノード通電部 23 及びカソード通電部 24 ははんだ付け等によって回路基板 3 に完全に固定されていてもよい。

[0063] 本実施形態においては、円環状の弾性部材であるリング 56 を用いたが、弾性部材は、多角形状の弾性部材や線状の弾性部材を巻き付けたものでもよいし、複数の分割した弾性部材を所望の位置に配置したものでもよいし、所望の位置に弾性材料を塗布し、固化させたものでもよい。リング 56 は、Z 方向から見た場合にアノード 21 及びカソード 22 と重なる部分を有していてもよい。リング 56 は、容器 10 の円筒部分 13 の側面に接触していてもよい。リング 56 は、アノード 21 及びカソード 22 に対して Z 方向の他方側 S2 に位置していてもよい。リング 56 は省略されてもよく、例えばバルブ部 12 が第 1 部材 51 に直接に接触してもよい。紫外線検出管 2 を回路基板 3 に保持する手段はソケット 33 に限られず、任意の保持手段であってよい。紫外線検出管 2 は、ステム部 11 が回路基板 3 に接触した状態で保持されてもよい。

[0064] 第 2 発光素子 6 は省略されてもよく、第 1 発光素子 5 のみが設けられてもよい。この場合、判定部 60 は、第 1 発光素子 5 の駆動に伴う紫外線検出管 2 の出力信号に基づいて紫外線検出管 2 の駆動状態を判定する。第 1 発光素子 5 及び第 2 発光素子 6 の両方が省略されてもよい。フランジ部 51b の表面 51c は、筐体 4 の他の部分と比べて高い光反射率を有していなくてもよく、例えば筐体 4 の内面の全体が同一の光反射率を有していてもよい。

[0065] 上記実施形態では紫外線検出管 2 における Z 方向の一方側 S1 の部分が筐体 4 の光導入部 41 と向かい合っていたが、紫外線検出管 2 の配置はこれに限られない。例えば、アノード本体部 21a 及びカソード本体部 22a は棒状である場合、紫外線検出管 2 に対して側方から光を入射させてもよい。上記実施形態では紫外線検出管 2 が光導入部 41 において筐体 4 に保持されて

いたが、紫外線検出管 2 は光導入部 4 1 以外の位置において筐体 4 に保持されていてもよい。

符号の説明

[0066] 1…紫外線検出装置、2…紫外線検出管、3…回路基板、4…筐体、5…第 1 発光素子、6…第 2 発光素子、10…容器、13…円筒部分、14…湾曲部分、21…アノード（電極）、22…カソード（電極）、23…アノード通電部、24…カソード通電部、32…駆動回路、41…光導入部、56…Ｏリング、60…判定部、G…放電ガス、L T…光、S…隙間、S 1…一方側、S 2…他方側。

請求の範囲

- [請求項1] 放電ガスが封入された容器と、前記容器内に配置された一対の電極と、前記一対の電極にそれぞれ電氣的に接続され、所定方向に沿って前記容器外まで延在する少なくとも2つの通電部と、を有する紫外線検出管と、
- 前記紫外線検出管を駆動するための駆動回路が設けられた回路基板と、
- 前記紫外線検出管及び前記回路基板を収容しており、前記紫外線検出管に入射する光が導入される光導入部を有する筐体と、を備え、
- 前記回路基板は、前記筐体に固定されており、
- 前記紫外線検出管は、前記所定方向の一方側では前記筐体に保持されており、前記所定方向の他方側では前記通電部において前記回路基板に保持されている、紫外線検出装置。
- [請求項2] 前記紫外線検出管における前記所定方向の一方側の部分と前記筐体との間には、弾性部材が介在している、請求項1に記載の紫外線検出装置。
- [請求項3] 前記弾性部材は、前記所定方向から見た場合に、前記一対の電極と重ならないように配置されている、請求項2に記載の紫外線検出装置。
- [請求項4] 前記容器は、前記所定方向に沿った中心線を有する円筒部分と、前記円筒部分に対して前記所定方向の一方側に配置され、前記一方側に凸となるように湾曲した湾曲部分と、を有し、
- 前記弾性部材は、前記湾曲部分に接触している、請求項2又は3に記載の紫外線検出装置。
- [請求項5] 前記容器は、前記所定方向に沿った中心線を有する円筒部分を有し、
- 前記弾性部材は、前記所定方向から見た場合に、前記円筒部分の縁と重なるように配置されている、請求項2～4のいずれか一項に記載

の紫外線検出装置。

[請求項6] 前記容器における前記所定方向の他方側の部分と前記回路基板との間には隙間が空いている、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の紫外線検出装置。

[請求項7] 前記紫外線検出管は、前記所定方向の一方側の部分が前記筐体の前記光導入部と向かい合うように配置されている、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の紫外線検出装置。

[請求項8] 前記紫外線検出管の感度波長域に含まれる波長を有する紫外光を出力する第 1 発光素子を備え、

前記第 1 発光素子は、半導体発光素子である、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の紫外線検出装置。

[請求項9] 前記回路基板に設けられ、前記第 1 発光素子の駆動に伴う前記紫外線検出管の出力信号に基づいて前記紫外線検出管の駆動状態を判定する判定部を更に備える、請求項 8 に記載の紫外線検出装置。

[請求項10] 前記第 1 発光素子が出力する前記紫外光よりも長い波長を有する光を出力する第 2 発光素子を更に備え、

前記判定部は、前記第 1 発光素子の駆動に伴う前記紫外線検出管の出力信号、及び前記第 2 発光素子の駆動に伴う前記紫外線検出管の出力信号に基づいて前記紫外線検出管の駆動状態を判定する、請求項 9 に記載の紫外線検出装置。

[請求項11] 前記紫外線検出管における前記所定方向の一方側の部分と前記筐体との間には、弾性部材が介在しており、

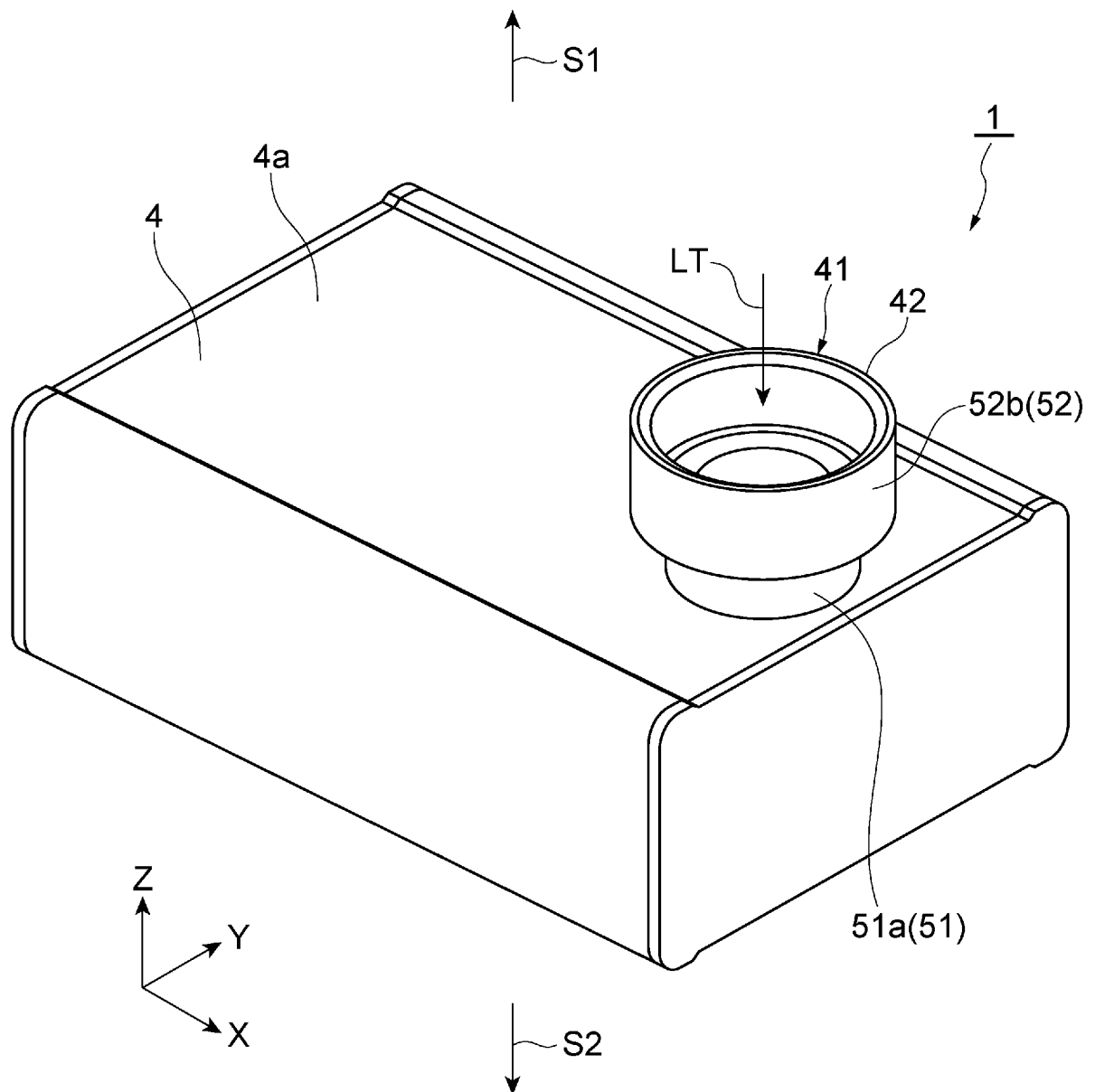
前記弾性部材は、前記一对の電極に対して前記所定方向の一方側に位置している、請求項 8 ～ 10 のいずれか一項に記載の紫外線検出装置。

[請求項12] 前記第 1 発光素子は、前記所定方向の一方側に向かって前記紫外光を出力するように、前記回路基板に配置されており、

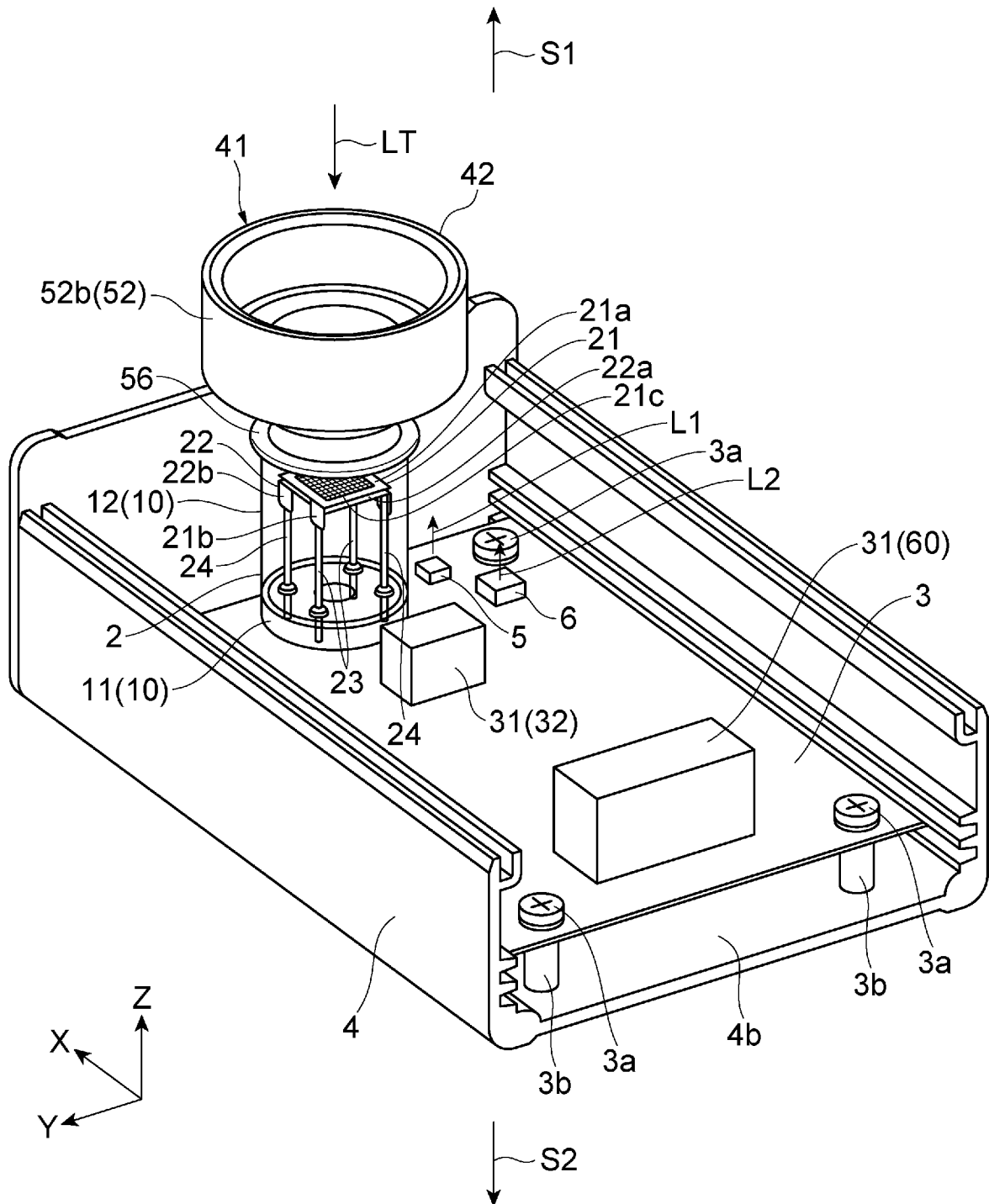
前記筐体のうち前記所定方向から見た場合に前記紫外線検出管と前

記第 1 発光素子との間に位置する部分は、前記筐体の他の部分と比べて高い光反射率を有する、請求項 8 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の紫外線検出装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/000024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G01J 1/02</i> (2006.01)i; <i>G01J 1/00</i> (2006.01)i FI: G01J1/02 G; G01J1/00 B 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) G01J1/00-G01J1/60; G01J11/00; G08B17/12; H01J47/00-H01J47/26 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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 5-81579 A (NOHMI BOSAI LTD.) 02 April 1993 (1993-04-02)	1-12
A	JP 2004-37095 A (YAMATAKE CORP.) 05 February 2004 (2004-02-05)	1-12
A	JP 2006-71488 A (YAMATAKE CORP.) 16 March 2006 (2006-03-16)	1-12
A	CN 211404451 U (SICHUAN TIANWEI ELECTRONIC CO., LTD.) 01 September 2020 (2020-09-01)	1-12
A	JP 2010-73019 A (NITTAN CO., LTD.) 02 April 2010 (2010-04-02)	1-12
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 23 January 2024		Date of mailing of the international search report 06 February 2024
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/JP2024/000024

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	5-81579	A	02 April 1993	(Family: none)	
JP	2004-37095	A	05 February 2004	(Family: none)	
JP	2006-71488	A	16 March 2006	CN	1743817 A
CN	211404451	U	01 September 2020	(Family: none)	
JP	2010-73019	A	02 April 2010	US	2010/0073926 A1
				EP	2166521 A1
				CN	101676964 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G01J 1/02(2006.01)i; G01J 1/00(2006.01)i
FI: G01J1/02 G; G01J1/00 B

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））

G01J1/00-G01J1/60; G01J11/00; G08B17/12; H01J47/00-H01J47/26

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1971-2024年

日本国実用新案登録公報1996-2024年

日本国登録実用新案公報1994-2024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 5-81579 A（能美防災株式会社）02.04.1993（1993-04-02）	1-12
A	JP 2004-37095 A（株式会社山武）05.02.2004（2004-02-05）	1-12
A	JP 2006-71488 A（株式会社山武）16.03.2006（2006-03-16）	1-12
A	CN 211404451 U（SICHUAN TIANWEI ELECTRONIC CO., LTD.）01.09.2020（2020-09-01）	1-12
A	JP 2010-73019 A（ニッタン株式会社）02.04.2010（2010-04-02）	1-12

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

“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
23.01.2024

国際調査報告の発送日
06.02.2024

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）

小澤 瞬 2W 6003

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/000024

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	5-81579	A	02.04.1993	(ファミリーなし)			
JP	2004-37095	A	05.02.2004	(ファミリーなし)			
JP	2006-71488	A	16.03.2006	CN	1743817	A	
CN	211404451	U	01.09.2020	(ファミリーなし)			
JP	2010-73019	A	02.04.2010	US	2010/0073926	A1	
				EP	2166521	A1	
				CN	101676964	A	