

(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
2020年4月23日(23.04.2020)



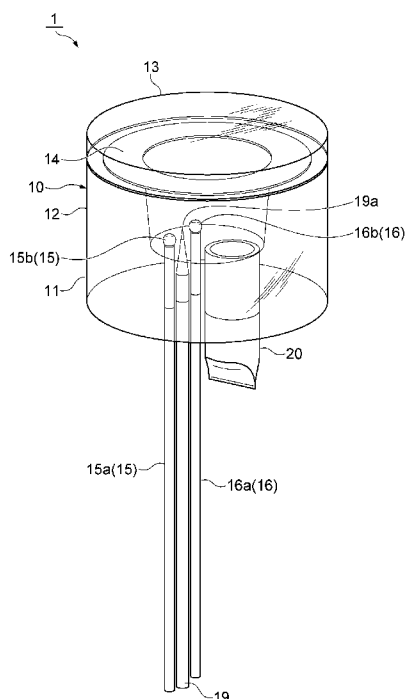
(10) 国際公開番号

WO 2020/079930 A1

- (51) 国際特許分類:
H01J 61/073 (2006.01) H01J 61/30 (2006.01)
H01J 9/32 (2006.01) H01J 61/54 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031488
- (22) 国際出願日: 2019年8月8日(08.08.2019)
- (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 2018-195650 2018年10月17日(17.10.2018) JP
- (71) 出願人: 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP];
〒4358558 静岡県浜松市東区市野町 1 1
2 6 番地の 1 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 長谷川 祐介 (HASEGAWA Yusuke);
〒4358558 静岡県浜松市東区市野町 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: FLASH LAMP AND MANUFACTURING METHOD FOR FLASH LAMP

(54) 発明の名称: フラッシュランプ及びフラッシュランプの製造方法



(57) Abstract: The flash lamp is provided with: a bulb with stems; electroconductive linear members extending so as to penetrate the stems; and a trigger probe having a discharge part for controlling discharge. An electroconductive linear member has a lead pin and an anode projecting beyond the lead pin along the direction of the electroconductive linear member from the tip side of the electroconductive linear member, wherein the lead pin and the anode are integrally molded into one member. An electroconductive linear member has a lead pin and a cathode projecting beyond the lead pin along the direction of the electroconductive linear member from the tip side of the electroconductive linear member, wherein the lead pin and the cathode are integrally molded into one member. The discharge part of the trigger probe is disposed between the anode and the cathode.

(57) 要約: フラッシュランプは、ステムを備えたバルブと、ステムを貫通するよう延びる導電性線状部材と、放電を制御する放電部を有するトリガプローブと、を備え、導電性線状部材は、リードピンと、リードピンよりも導電性線状部材の先端側において導電性線状部材方向に張り出したアノードと、を有し、リードピン及びアノードは一体成型部材であり、導電性線状部材は、リードピンと、リードピンよりも導電性線状部材の先端側において導電性線状部材方向に張り出したカソードと、を有し、リードピン及びカソードは一体成型部材であり、トリガプローブの放電部は、アノード及びカソードの間に配置されている。

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), 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：フラッシュランプ及びフラッシュランプの製造方法
技術分野

[0001] 本発明の一態様は、フラッシュランプ及びフラッシュランプの製造方法に関する。

背景技術

[0002] コンデンサに蓄積された電力を瞬間的に放電することによって大光量のパルス光を発生させるフラッシュランプが知られている（例えば特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載されたフラッシュランプでは、ステムを貫通するように延びるリードピンの先端に放電用の電極部が固定されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 7 - 4 9 4 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したようなフラッシュランプを製造する場合には、リードピンの先端に電極部を固定する工程が必要となる。そして、均一な発光特性を備えたフラッシュランプを製造するためには、ランプ内における電極部の配置（位置決め）が均一であることが重要であり、ステムに対するリードピンの固定精度に加え、リードピンの先端に対する電極部の固定精度も要求される。そのため、均一な発光特性を備えたフラッシュランプを容易に製造することは困難であった。

[0005] 本発明の一態様は上記実情に鑑みてなされたものであり、均一な発光特性を備えたフラッシュランプを容易に製造することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係るフラッシュランプは、ステムを備えた筐体と、ステムを貫通するよう延びる第 1 及び第 2 の導電性線状部材と、放電を制御する

放電部を有するトリガプローブと、を備え、第1の導電性線状部材は、第1のリード部と、該第1のリード部よりも第1の導電性線状部材の先端側において第2の導電性線状部材方向に張り出し、筐体内に收容された陽極部と、を有し、第1のリード部及び陽極部は一体成型部材であり、第2の導電性線状部材は、第2のリード部と、該第2のリード部よりも第2の導電性線状部材の先端側において第1の導電性線状部材方向に張り出し、筐体内に收容された陰極部と、を有し、第2のリード部及び陰極部は一体成型部材であり、トリガプローブの放電部は、陽極部及び陰極部の間に配置されている。

[0007] 本発明の一態様に係るフラッシュランプでは、第1の導電性線状部材の第1のリード部及び陽極部が一体成型部材であり、第2の導電性線状部材の第2のリード部及び陰極部が一体成型部材である。これにより、陽極部及び陰極部（電極部）の第1のリード部及び第2のリード部への固定作業が不要となる。そのため、第1及び第2の導電性線状部材を適切にステムに固定（設置）することのみで、ランプ内における陽極部及び陰極部の位置決めを精度よく完了させることができる。このことで、均一な発光特性を備えたフラッシュランプを容易に製造することができる。

[0008] 上記フラッシュランプにおいて、陽極部は、第1のリード部よりも大径化されており、陰極部は、第2のリード部よりも大径化されていてもよい。陽極部及び陰極部が大径化されることにより、第1及び第2の導電性線状部材の間の放電を、確実に陽極部及び陰極部の間で行うことができる。これにより、より均一な発光特性を得ることができる。

[0009] 上記フラッシュランプにおいて、陽極部及び陰極部は、球状に形成されていてもよい。陽極部及び陰極部が球状とされることにより、第1及び第2の導電性線状部材をステムに固定する際、陽極部及び陰極部の張り出しの向きを気にすることなく、陽極部及び陰極部を所望の状態に対向することができる、より容易に均一な発光特性を備えたフラッシュランプを製造することができる。

[0010] 上記フラッシュランプにおいて、トリガプローブは、第1及び第2の導電

性線状部材の間においてステムを貫通するように延びる直状の第3の導電性線状部材からなっている。これにより、トリガプローブの放電部を、陽極部及び陰極部の間に精度よく配置することが容易となる。

[0011] 上記フラッシュランプにおいて、筐体は、ステムに対向するように設けられた光出射窓である面板を備え、陽極部及び陰極部は、面板との離間距離よりも、ステムとの離間距離が短くなるように配置されていてもよい。このように、陽極部及び陰極部がステム寄りの位置に設けられることによって、陽極部及び陰極部を支持する第1及び第2のリード部におけるステム及び面板間の空間に露出した領域（筐体内の空間に露出した領域）を小さくすることができる。これにより、第1及び第2の導電性線状部材の間の放電を、確実に陽極部及び陰極部の間で行うことができる。よって、より均一な発光特性を得ることができる。

[0012] 上記フラッシュランプにおいて、面板及びステムの間の空間において、陽極部の表面積は第1のリード部の表面積よりも大きく、陰極部の表面積は第2のリード部の表面積よりも大きくてもよい。これにより、ステム及び面板間の空間（筐体内の空間）に露出した第1及び第2の導電性線状部材における陽極部及び陰極部が占める領域を第1及び第2のリード部が占める領域よりも大きくすることができ、第1及び第2の導電性線状部材の間の放電を、確実に陽極部及び陰極部の間で行うことができる。これにより、より均一な発光特性を得ることができる。

[0013] 上記フラッシュランプにおいて、筐体は、ステムに対向するように設けられた光出射窓である面板を備え、ステムの厚みは、面板の厚みよりも厚くてもよい。これにより、面板の光の透過性を向上させつつ、ステムを貫通する第1及び第2の導電性線状部材が固定し易くなり、陽極部及び陰極部の位置精度を向上させることができる。

[0014] 上記フラッシュランプは、筐体内を排気するための排気管を更に備え、排気管は、ステムを貫通するように延びており、ステムの厚さ方向から見ると、排気管は、ステムの中心に対して、第1及び第2の導電性線状部材とは反

対側の領域に設けられていてもよい。このように、ステムの中心に対して、排気管と第1及び第2の導電性線状部材とが互いに反対側の領域に設けられていることによって、排気管の開口面積を大きくとることができ、筐体内を効率よく排気することができる。これにより、フラッシュランプを効率よく製造することができる。

[0015] 上記フラッシュランプの製造方法は、筐体を構成すると共に陽極部及び陰極部の周囲を囲うように設けられる側管に接続されるステムに、第1及び第2の導電性線状部材を固定する第1工程と、第1工程の後に、側管に対して、ステムに対向するように設けられる光出射窓である面板を接続する第2工程と、を備えていてもよい。このような製造方法によれば、面板等が設けられる前段階において、ステムに対して導電性線状部材を固定することができる。これによって、側管によって陽極部及び陰極部が囲まれた状態で面板の固定を行うことができるので、面板の固定作業時に陽極部及び陰極部に接触してしまうといった問題を抑制することができる。

[0016] 上記製造方法の第1工程では、第1及び第2の導電性線状部材のステムへの固定、及びステムと側管との接続を、一括に行ってもよい。例えば、ステムに対して第1及び第2の導電性線状部材を固定した後にステムに対して側管を接続する場合には、ステムに対して側管を接続する際に、ステムにおける第1及び第2の導電性線状部材の位置（第1及び第2の導電性線状部材の固定の状態）に影響を及ぼしてしまうおそれがある。この点、第1及び第2の導電性線状部材のステムへの固定、及びステムと側管との接続が、一括で行われることにより、上述したような導電性線状部材の位置への影響を抑制することができる。なお、このような一括接続については、本発明の一態様のように、リード部と陽極部及び陰極部が一体成型部材であって扱いが容易であることによって可能になるものである。

[0017] 上記製造方法の第1工程では、予め側管と一体となっているステムに第1及び第2の導電性線状部材を固定してもよい。つまり、最初からステムと側管とを接続した形状で作成することで、ステムと側管の接続工程が導電性線

状部材の位置へ影響を及ぼすことを抑制することができる。

- [0018] 上記製造方法の第1工程では、凸部を有する治具に対して、該凸部に側管の貫通孔が嵌合すると共にステムが対向するように側管及びステムを配置した状態で、該ステムに第1及び第2の導電性線状部材を固定してもよい。このように、凸部に側管を嵌合させて固定（位置決め）し、第1工程が行われることによって、第1工程をより容易且つ高精度に行うことができる。

発明の効果

- [0019] 本発明の一態様によれば、均一な発光特性を備えたフラッシュランプを容易に製造することができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明の実施形態に係るフラッシュランプの斜視図である。
[図2]図1に示すフラッシュランプの正面図である。
[図3]図1に示すフラッシュランプの平面図である。
[図4]ステム及び側管を模式的に示す図である。
[図5]導電性線状部材を模式的に示す図である。
[図6]フラッシュランプの製造工程を示すフローチャートである。
[図7]フラッシュランプの製造工程を模式的に示す図である。
[図8]フラッシュランプの製造工程を模式的に示す図である。
[図9]フラッシュランプの製造工程を模式的に示す図である。
[図10]変形例に係るフラッシュランプを模式的に示す図であり、図10（a）は側面図、図10（b）は平面図である。

発明を実施するための形態

- [0021] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図においては同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。
- [0022] 図1に示されるように、フラッシュランプ1は、バルブ10（筐体）と、導電性線状部材15、16（第1及び第2の導電性部材）と、トリガプローブ19（第3の導電性線状部材）と、排気管20と、を備えている。フラッ

シュランプ 1 は、極短時間に大光量の光を放出するランプであり、例えば放電ガスとして希ガスを封入したランプである。より具体的には、フラッシュランプ 1 は、例えばキセノンを封入したキセノンフラッシュランプである。

[0023] バルブ 10 は、円筒状のガラス製部材からなる気密容器である。バルブ 10 は、ステム 11 と、側管 12 と、面板 13 と、フリットガラス 14 と、を含んで構成されている。バルブ 10 は、ステム 11、側管 12、フリットガラス 14、及び面板 13 がこの順番で積層され、接続されることにより円筒状に形成されている。以下では、バルブ 10 の各構成の積層方向であってステム 11 から面板 13 に向かう方向を「上」、面板 13 からステム 11 に向かう方向を「下」として説明する場合がある。

[0024] ステム 11 は、例えばガラス（より具体的には硼珪酸ガラス）等の絶縁性部材により構成された円盤状の部材である。ステム 11 は、その厚さ方向に貫通する貫通孔 11a～11d を有している（図 4 参照）。貫通孔 11a、11b は、導電性線状部材 15、16 が挿入される貫通孔である。貫通孔 11c は、トリガプローブ 19 が挿入される貫通孔である。貫通孔 11d は、排気管 20 が挿入される貫通孔である。なお、貫通孔 11a～11d は、導電性線状部材 15、16、トリガプローブ 19 及び排気管 20 が挿入され、固定されることで気密に封止される。貫通孔 11d は、貫通孔 11a～11c と比べて穴径が大きくされている。ステム 11 の厚さ方向から見る（上方または下方から平面視する）と、貫通孔 11d の中心と貫通孔 11a、11b の中心との離間距離は、貫通孔 11d の中心とステム 11 の中心 C との離間距離よりも大きい（図 3 及び図 4 参照）。なお、図 3 は、フラッシュランプ 1 の構成のうち一部を示す平面図であり、より詳細には、フラッシュランプ 1 の構成のうち面板 13 及びフリットガラス 14 を除いた構成を示す平面図である。ステム 11 の厚みは、ステムに対向するように設けられた面板 13 の厚みよりも厚い（図 9 参照）。

[0025] 側管 12 は、例えばガラス（より具体的には硼珪酸ガラス）等の絶縁性部材により構成された円盤状の部材である。側管 12 は、図 1 に示されるよう

に、ステム 1 1 の厚さ方向においてステム 1 1 に積層されており、その下端面がステム 1 1 に融着されている。より詳細には、側管 1 2 はステム 1 1 の上面に融着されている。側管 1 2 は、その中央部分に厚さ方向に貫通する貫通孔 1 2 a（図 4 参照）を有している。貫通孔 1 2 a は、ステム 1 1 から離れる（上方に向かう）につれてその穴径が連続的に大きくなるように（下方に向かって連続的に縮径するテーパ状に）形成されている。図 2 に示されるように、側管 1 2 は、後述するアノード 1 5 b（陽極部）及びカソード 1 6 b（陰極部）の周囲を囲うように設けられる。そして、側管 1 2 の貫通孔 1 2 a は、ステム 1 1 と側管 1 2 と面板 1 3 とに囲まれてアノード 1 5 b 及びカソード 1 6 b が配置される内部空間 S となる（図 2 参照）。なお、上述したように貫通孔 1 2 a は上方に向かうにつれてその穴径が大きくなるように形成されているため、上方に向かうにつれて内部空間 S の体積が広がっている。これにより、排気管 2 0 からキセノンガスを封入する際に（詳細は後述）、垂直な内壁面を有する容器に比べてより多くのキセノンガスを内部空間 S に封入することができ、フラッシュランプ 1 の長寿命化に寄与することができる。

[0026] 面板 1 3 は、ステム 1 1 に対向するように設けられた円盤状の光出射窓である。面板 1 3 は、例えばガラス（より具体的には UV（Ultraviolet）透過ガラス）等の光透過性材料により構成されている。面板 1 3 は、ステム 1 1 よりも薄く形成されている。面板 1 3 は、フリットガラス 1 4 を介して側管 1 2 の上端面に接着されている。フリットガラス 1 4 は、薄板状の円形部材であり、その中央部分に円形の孔部 1 4 a（図 9 参照）が形成されている。フリットガラス 1 4 は、積層方向において孔部 1 4 a が貫通孔 1 2 a に対応するように、側管 1 2 と面板 1 3 との間に挟まれており、加熱によって熔融されることで、側管 1 2 と面板 1 3 とを接合する。

[0027] 導電性線状部材 1 5, 1 6 は、ステム 1 1 を貫通するように上下方向に直状に延びた部材である。導電性線状部材 1 5, 1 6 は導電性の基材に易電子放射材料を混入した導電性材料によって成形される。その基材としては、例

例えばモリブテン又はタングステン等の高融点金属が用いられ、易電子放射材料としては、例えばランタン、イットリウム、ジルコニウム、バリウム、スカンジウム、ストロンチウム、ネオジム、サマリウム、カルシウム、及びハフニウム等の酸化物のうち1つ又は複数が用いられる。導電性線状部材15, 16は、例えばステム11としてガラスが用いられる場合、熱膨張係数の観点から基材としてモリブテンが用いられてもよく、より具体的な一例として、基材としてのモリブテンと易電子放射材料としての酸化ランタンとの合金であるランタンモリブテンが用いられてもよい。

[0028] 導電性線状部材15は、リードピン15a（第1のリード部）と、アノード15b（陽極部）とを有する。リードピン15aは、アノード15bを内部空間Sの所望の位置で支持すると共に、アノード15bへの給電を行うための部材であり、ステム11を貫通するように上下方向に延びている。リードピン15aは、ステム11の貫通孔11aに挿入（埋設）されてステム11に固定されており、ステム11よりも上方に位置する部分及びステム11よりも下方に位置する部分の双方を有している（図2参照）。リードピン15aがステム11に固定されることにより、内部空間Sにおけるアノード15bの位置決めがなされている。

[0029] アノード15bは、リードピン15aよりも導電性線状部材15の先端側（上方）において、カソード16b方向に張り出し、バルブ10内に収容された電極である。リードピン15a及びアノード15bは一体成型部材である。アノード15bは、リードピン15aよりも大径化されている（図5参照）。具体的には、アノード15bの大径化部分の径（直径）Rは、リードピン15aの直径rの1.1倍～3倍、または1.3倍～2倍であってもよい。また、図5に示されるように、アノード15bは球状に形成されている。ここでの球状とは、完全な球状でなくてもよく、少なくともアノード15bの一部（特にカソード16b方向に張り出した領域）が球体の一部の形状（球面）を呈していればよい。アノード15bは、内部空間Sに配置されており、面板13との離間距離よりもステム11との離間距離が短くなるよう

に、ステム 11 寄りの位置に配置されている（図 2 参照）。図 2 等にも示されるように、面板 13 及びステム 11 の間の空間である内部空間 S において、アノード 15 b の表面積はリードピン 15 a の表面積よりも大きい。より詳細には、上述したようにアノード 15 b の直径 R は、リードピン 15 a の直径 r よりも大きいことに加え、アノード 15 b の上下方向の長さ H は、リードピン 15 a の上下方向の長さ（ステム 11 上での突出長さ）h よりも長く、アノード 15 b の上下方向の長さ H : リードピン 15 a の上下方向の長さ h = 1.5 ~ 20 : 1（または 5 ~ 15 : 1）とされている。

[0030] 導電性線状部材 16 は、リードピン 16 a（第 2 のリード部）と、カソード 16 b（陰極部）とを有する。リードピン 16 a は、カソード 16 b を内部空間 S の所望の位置で支持すると共に、カソード 16 b への給電を行うための部材であり、ステム 11 を貫通するように上下方向に延びている。リードピン 16 a は、ステム 11 の貫通孔 11 b に挿入（埋設）されてステム 11 に固定されており、ステム 11 よりも上方に位置する部分及びステム 11 よりも下方に位置する部分の双方を有している（図 2 参照）。リードピン 16 a がステム 11 に固定されることにより、内部空間 S におけるカソード 16 b の位置決めがなされている。なお、図 5 に示されるように、導電性線状部材 16 の形状は、導電性線状部材 15 の形状と同様である。

[0031] カソード 16 b は、リードピン 16 a よりも導電性線状部材 16 の先端側（上方）において、アノード 15 b 方向に張り出し、バルブ 10 内に収容された電極である。リードピン 16 a 及びカソード 16 b は一体成型部材である。カソード 16 b は、リードピン 16 a よりも大径化されている（図 5 参照）。具体的には、カソード 16 b の大径化部分の径（直径）R は、リードピン 16 a の直径 r の 1.1 倍 ~ 3 倍、または 1.3 倍 ~ 2 倍であってもよい。また、図 5 に示されるように、カソード 16 b は球状に形成されている。ここでの球状とは、完全な球状でなくてもよく、少なくともカソード 16 b の一部（特にアノード 15 b 方向に張り出した領域）が球体の一部の形状（球面）を呈していればよい。カソード 16 b は、内部空間 S に配置されて

おり、面板13との離間距離よりもステム11との離間距離が短くなるように、ステム11寄りの位置に配置されている（図2参照）。図2等にも示されるように、面板13及びステム11の間の空間である内部空間Sにおいて、カソード16bの表面積はリードピン16aの表面積よりも大きい。より詳細には、上述したようにカソード16bの直径Rは、リードピン16aの直径rよりも大きいことに加え、カソード16bの上下方向の長さHは、リードピン16aの上下方向の長さh（ステム11上での突出長さ）よりも長く、カソード16bの上下方向の長さH：リードピン16aの上下方向の長さh = 1.5 ~ 20 : 1（または5 ~ 15 : 1）とされている。

[0032] トリガプローブ19は、放電を制御する放電部19aを有する直状かつ尖頭状の導電性線状部材である。トリガプローブ19は、例えばモリブデンにより構成されている。トリガプローブ19は、導電性線状部材15、16の間においてステム11を貫通するように、導電性線状部材15、16と平行に上下方向に延びている。トリガプローブ19は、図2にも示されるように、上下方向に延びる基部19bと、基部19bの先端（上端）に連続し上方に向かってテーパ状（円錐状）に形成されたテーパ部19cと、を有する。テーパ部19cの先端（上端）は、放電を制御する放電部19aである。放電部19aは、内部空間Sにおいてアノード15b及びカソード16bの間に配置されており、その先端は、アノード15b及びカソード16bの中心部を結ぶ線上、若しくは、当該線上よりもやや（例えば0.1mm程度）面板13側に配置されている。上述したように、内部空間Sにおけるリードピン15a、16aの長さを短くすると共に、放電し易い放電部19aの先端を、ステム11から離間した、アノード15b及びカソード16b間の最短距離部近傍に配置することによって、放電を確実にアノード15b及びカソード16bで生じさせる（リードピン15a、16aにおいて放電が発生することを抑制する）ことができる。トリガプローブ19は、テーパ部19cの基端（下端）側の部分がステム11の貫通孔11cに挿入（埋設）されてステム11に固定されている。このように、テーパ部19cの比較的径が大きい

い部分を貫通孔 11c に埋設することにより、トリガプローブ 19 のステム 11 への固定を確実に行うと共に、内部空間 S に露出する放電部 19a を細径で鋭角な形状とすることができる。また、基部 19b は給電のために相応の太さを持っていてもよいのに対して、放電部 19a は放電領域を限定させるためにより細径で鋭角な形状としてもよいことから、テーパ部 19c の下側をステム 11 に埋設してもよい。換言すれば、テーパ形状は、内部空間 S に含まれる領域から形成し始めるのではなく、ステム 11 の上面（内壁面）よりも下側から形成し始めることで、内部空間 S に含まれる領域を最初から細くすることができ、放電部 19a を無理なく細径で鋭角な形状とすることができる。具体的には、ステム 11 に埋設した領域からテーパ形状を形成し始めてもよい。なお、フラッシュランプ 1 を小型化する際には、内部空間 S に含まれる領域も小さく（短く）なるため、内部空間 S に含まれる領域の大きさに左右されずに細径で鋭角な形状とすることができる本構造は、より好ましい。

[0033] フラッシュランプ 1 では、例えばリードピン 15a, 16a を介してアノード 15b とカソード 16b との間に所定の電圧が印可されると共に、トリガプローブ 19 にトリガ電圧パルスが印可されることにより、トリガプローブ 19 の放電部 19a において放電が発生し、この放電に伴ってアノード 15b とカソード 16b との間でアーク放電が発生する。

[0034] 排気管 20 は、内部空間 S を排気（真空引き）するための金属製の管状部材である。排気管 20 は、例えばコバール金属により構成されており、その内径は、少なくともリードピン 15a, 16a 及びトリガプローブ 19 の直径よりも大きくなっている。排気管 20 は、ステム 11 を貫通するように上下方向に延びている。なお、図 1 及び図 2 に示される排気管 20 は、内部空間 S における排気に用いられた後、内部空間 S へのキセノンガスの封入に用いられた後に封止及び切断された状態を示しているが、排気及びキセノンガスの封入に用いられる際には、さらに下方に延びている（図 9 参照）。排気管 20 は、ステム 11 の貫通孔 11d（図 4 参照）に挿入（埋設）されてス

テム 11 に固定されている。排気管 20 は、ステム 11 の上面（内壁面）と略面一に配置されている。図 3 に示されるように、ステム 11 の厚さ方向から見る（上方または下方から平面視する）と、排気管 20 とアノード 15 b との離間距離は、排気管 20 とステム 11 の中心 C との離間距離よりも大きく、排気管 20 のカソード 16 b との離間距離は、排気管 20 とステム 11 の中心 C との離間距離よりも大きい。すなわち、ステム 11 の中心 C に対して、排気管 20 とアノード 15 b、カソード 16 b とが互いに反対側の領域に設けられている。

[0035] フラッシュランプ 1 では、排気管 20 が真空ポンプ（不図示）等の装置に直接又は間接に接続されることにより、排気管 20 を介して内部空間 S における排気が行われる。また、排気後において、排気管 20 を介して内部空間 S にキセノンガスが封入されることにより、フラッシュランプ 1 が放電可能な状態となる。

[0036] 次に、図 6～9 を参照して、フラッシュランプ 1 の製造工程を説明する。図 6 は、フラッシュランプ 1 の製造工程を示すフローチャートである。図 7～9 は、フラッシュランプ 1 の製造工程を模式的に示す図である。

[0037] 図 6 に示されるように、フラッシュランプ 1 の製造工程においては、最初に、治具（不図示）に側管 12 を固定する（ステップ S1）。当該治具は、例えば凸部を有している。治具に対して、該凸部に側管 12 の貫通孔 12 a が嵌合するように側管 12 を配置する。図 7 は、治具（不図示）に固定された側管 12 に対して、融着前のステム 11、導電性線状部材 15、16、トリガプローブ 19、及び排気管 20 を近づけている状態を示している。図 7 に示されるように治具に固定された側管 12 はステム 11 側の端部が上（上下逆さま）に配置されており、側管 12 と各部材とを接続する工程においては、フラッシュランプ 1 において側管 12 よりも下方に配置される各部材（ステム 11 等）が上方から側管 12 に近づけられる。なお、以下では、導電性線状部材 15、16、トリガプローブ 19、及び排気管 20 を総称して「線状部材」と記載する場合がある。

[0038] つづいて、ステム 1 1 と側管 1 2、ステム 1 1 と線状部材を気密に一括融着する（ステップ S 2）。一括融着が行われる状態においては、図 8 に示されるように、側管 1 2 にステム 1 1 が積層されると共に、ステム 1 1 の貫通孔 1 1 a, 1 1 b に導電性線状部材 1 5, 1 6 が挿入され、貫通孔 1 1 c にトリガプローブ 1 9 が挿入され、貫通孔 1 1 d に排気管 2 0 が挿入されている。この状態で、例えば電気炉において所定の温度とされて一括融着が行われることにより、ステム 1 1 と側管 1 2 との接続、及び、ステム 1 1 に対する線状部材の固定（位置決め）を同時に行うことができる。ステム 1 1 と側管 1 2 との接続が行われることによって、後述する第 2 工程の前段階において、面板 1 3 を接続する対象の構成はカップ状の構造物となっている。以上のステップ 1 及びステップ 2 が、第 1 工程である。

[0039] つづいて、上述した治具とは異なる治具（不図示）にステム 1 1、側管 1 2 及び線状部材が融着されたカップ状の構造物を固定する（ステップ S 3）。つづいて、図 9 に示されるように、側管 1 2 の上方（上端面）にフリットガラス 1 4、面板 1 3 の順に配置し、側管 1 2 に対してフリットガラス 1 4 を介して面板 1 3 を接続する（ステップ S 4）。より詳細には、側管 1 2 の上端面と面板 1 3 との間に挟まれたフリットガラス 1 4 を加熱溶融させることで、側管 1 2 と面板 1 3 とを接続する。加熱溶融は、例えば電気炉において所定の温度とされることにより行われる。加熱溶融の際には、面板の上面对して面板抑え用おもり（不図示）を配置してもよい。このように、ステム 1 1 と側管 1 2 とが接続したカップ状の構造物と面板 1 3 とをフリットガラス 1 4 で接続することにより、カップ状の構造物に対して気密に蓋をして排気前構造物を製造する作業をバッチ処理にて行うことができる。

[0040] つづいて、排気前構造物のステム 1 1 から突出した排気管 2 0 を排気台（機械設備）に取り付け、真空ポンプ等によって排気管 2 0 を介して内部空間 S の真空引きを行った後に、今度は排気管 2 0 を介して内部空間 S にキセノンガスを封入する（ステップ S 5）。最後に、排気管 2 0 を封止し、余分な部分を切断して内部空間 S を密封して、フラッシュランプ 1 が製造される。

[0041] 次に、本実施形態に係るフラッシュランプ１及びフラッシュランプ１の製造方法の作用効果について説明する。

[0042] 上述したように、フラッシュランプ１は、ステム１１を備えたバルブ１０と、ステム１１を貫通するよう延びる導電性線状部材１５、１６と、放電を制御する放電部１９ａを有するトリガプローブ１９と、を備え、導電性線状部材１５は、リードピン１５ａと、リードピン１５ａよりも導電性線状部材１５の先端側において導電性線状部材１６方向に張り出し、バルブ１０内に収容されたアノード１５ｂと、を有し、リードピン１５ａ及びアノード１５ｂは一体成型部材であり、導電性線状部材１６は、リードピン１６ａと、リードピン１６ａよりも導電性線状部材１６の先端側において導電性線状部材１５方向に張り出し、バルブ１０内に収容されたカソード１６ｂと、を有し、リードピン１６ａ及びカソード１６ｂは一体成型部材であり、トリガプローブ１９の放電部１９ａは、アノード１５ｂ及びカソード１６ｂの間に配置されている。

[0043] 本実施形態のフラッシュランプ１では、導電性線状部材１５のリードピン１５ａ及びアノード１５ｂが一体成型部材であり、導電性線状部材１６のリードピン１６ａ及びカソード１６ｂが一体成型部材である。これにより、アノード１５ｂ及びカソード１６ｂのリードピン１５ａ及びリードピン１６ａへの固定作業が不要となる。そのため、導電性線状部材１５、１６、より具体的にはリードピン１５ａ及びリードピン１６ａを適切にステム１１に固定（設置）することのみで、フラッシュランプ１内におけるアノード１５ｂ及びカソード１６ｂの位置決めを精度よく完了させることができる。よって、均一な発光特性を備えたフラッシュランプ１を工数をかけることなく容易に製造することができる。このことで、フラッシュランプ１の製造コストの低減を実現することができる。また、リードピン及び電極が一体となった部材（リードピン設置後の電極の溶接等が不要な部材）を用いることによって、小型化したフラッシュランプ１においても製造容易性を担保することができる。

[0044] また、アノード15bは、リードピン15aよりも大径化されており、カソード16bは、リードピン16aよりも大径化されている。アノード15b及びカソード16bが大径化されることにより、導電性線状部材15、16の間の放電を、確実にアノード15b及びカソード16bの間で行うことができる。すなわち、例えば導電性線状部材15、16の間の放電が、電極（アノード15b及びカソード16b）で生じたり、電極以外の領域で生じたりすることで、発光点が不均一になることを抑制し、より均一な発光特性を得ることができる。

[0045] また、アノード15b及びカソード16bは、球状に形成されている。アノード15b及びカソード16bが球状とされることにより、導電性線状部材15、16をステム11に固定する際、アノード15b及びカソード16bの張り出しの向きを気にすることなく、アノード15b及びカソード16bを所望の状態で対向することができ、より容易に均一な発光特性を備えたフラッシュランプ1を製造することができる。つまり、例えば従来のように略砲弾形状のアノード及びカソードの場合、その尖頭部同士が対向するように、導電性線状部材の向きを特定した上でステムに固定する必要があるが、球状の場合、導電性線状部材15、16がその軸線に沿っていかなる向きに回転した状態であっても、アノード15b及びカソード16bの対向状態は変わらないため、導電性線状部材15、16の向きを特定することなくステム11に固定することができる。また、アノード15b及びカソード16bが球状とされることにより、アノード15bとカソード16b間において最も距離が短い（最も距離が近い）点を含む領域に放電経路が特定されやすく、例えばアノード及びカソードの対向する領域が面とされたような場合と比較して、発光点の移動を抑制することができ、より均一な発光特性を得ることができる。

[0046] また、トリガプローブ19は、導電性線状部材15、16の間においてステム11を貫通するように延びる直状の導電性線状部材からなってもよい。これにより、内部空間Sにおけるトリガプローブ19の高さ（突出長さ

）を調整するだけで、トリガプローブ１９の放電部１９aを、アノード１５b及びカソード１６bの間に精度よく配置することが容易となる。また、例えばトリガプローブが、導電性線状部材に対して溶接されるような場合と異なり、トリガプローブ１９と導電性線状部材１５，１６とを同時に設置すること等が可能になるため、製造が容易になる。また、トリガプローブが、導電性線状部材に対して溶接される構成や、導電性線状部材１５，１６と離れた位置でステム１１を貫通し、途中で屈曲することで放電部をアノード１５b及びカソード１６bの間に入れる構成と比較すると、揺れ等に対して強い構成とすることができる。

[0047] また、バルブ１０は、ステム１１に対向するように設けられた光出射窓である面板１３を備え、アノード１５b及びカソード１６bは、面板１３との離間距離よりも、ステム１１との離間距離が短くなるように配置されている。このように、アノード１５b及びカソード１６bがステム１１寄りの位置に設けられることによって、アノード１５b及びカソード１６bを支持するリードピン１５a及びリードピン１６aにおけるステム１１及び面板１３間の空間に露出した領域（バルブ１０内の内部空間Ｓに露出した領域）を小さくすることができる。これにより、導電性線状部材１５，１６の間の放電を、確実にアノード１５b及びカソード１６bの間で行うことができる。よって、より均一な発光特性を得ることができる。

[0048] また、内部空間Ｓにおいて、アノード１５bの表面積はリードピン１５aの表面積よりも大きく、カソード１６bの表面積はリードピン１６aの表面積よりも大きい。これにより、ステム１１及び面板１３間の空間である内部空間Ｓに露出した導電性線状部材１５，１６における電極（アノード１５b及びカソード１６b）が占める領域をリードピン１５a及びリードピン１６aが占める領域よりも大きくすることができ、導電性線状部材１５，１６の間の放電を、確実にアノード１５b及びカソード１６bの間で行うことができる。よって、より均一な発光特性を得ることができ、意図する領域（アノード１５b及びカソード１６b）において適切に放電させることができる。

[0049] また、バルブ１０は、ステム１１に対向するように設けられた光出射窓である面板１３を備え、ステム１１の厚みは、面板１３の厚みよりも厚い。これにより、面板１３の光の透過性を向上させつつ、ステム１１を貫通する導電性線状部材１５、１６が固定し易くなり、アノード１５ｂ及びカソード１６ｂの位置精度を向上させることができる。

[0050] また、フラッシュランプ１は、バルブ１０内を排気するための排気管２０を更に備えており、排気管２０は、ステム１１を貫通するように延びており、ステム１１の厚さ方向から見ると、ステム１１の中心に対して、導電性線状部材１５、１６とは反対側の領域に設けられていてもよい。換言すれば、排気管２０とアノード１５ｂとの離間距離は、排気管２０とステム１１の中心Ｃとの離間距離よりも大きく、排気管２０とカソード１６ｂとの離間距離は、排気管２０とステム１１の中心Ｃとの離間距離よりも大きい。このように、ステム１１の中心Ｃに対して、排気管２０と電極（アノード１５ｂ及びカソード１６ｂ）とが互いに反対側の領域に設けられていることによって、排気管２０の開口面積を大きくとることができ、バルブ１０内を効率よく排気することができる。これにより、フラッシュランプ１を効率よく製造することができる。さらに、排気管２０が金属製である場合、排気管２０とアノード１５ｂ、カソード１６ｂとの間で放電が発生してしまう可能性があるが、排気管２０とアノード１５ｂ及びカソード１６ｂとが離間して設けられているので、当該放電を抑制できる。なお、排気管２０を設けるために形成されたステム１１の貫通孔１１ｄは他の貫通孔と比較して大径であるため、ステム１１における排気管２０の周辺領域は排気管２０の固定時の加熱の影響によって、窪みや隆起が発生する可能性があるが、このような領域からずれてアノード１５ｂ及びカソード１６ｂが設けられることによって、アノード１５ｂ及びカソード１６ｂを安定した状態で固定することができる。

[0051] 上述したように、本実施形態のフラッシュランプ１の製造方法は、バルブ１０を構成すると共にアノード１５ｂ及びカソード１６ｂの周囲を囲うように設けられる側管１２に接続されるステム１１に、導電性線状部材１５、１

6を固定する第1工程と、第1工程の後に、側管12に対して、ステム11に対向するように設けられる光出射窓である面板13を接着する第2工程と、を備えている。このような製造方法によれば、面板13等が設けられる前段階において、ステム11に対して導電性線状部材15、16を固定することができる。これによって、側管12によってアノード15b及びカソード16bが囲まれた状態で面板13の固定を行うことができるので、面板13の固定作業時にアノード15b及びカソード16bに接触してしまうといった問題を抑制することができる。

[0052] 上述した第1工程では、導電性線状部材15、16のステム11への固定、及びステム11と側管12との接続を、一括に行う。例えば、ステム11に対して導電性線状部材15、16を固定した後にステム11に対して側管12を融着する場合には、ステム11に対して側管12を融着する際に、ステム11における導電性線状部材15、16の位置（導電性線状部材15、16の固定の状態）に影響を及ぼしてしまうおそれがある。この点、導電性線状部材15、16のステム11への固定、及びステム11と側管12との接続が、一括に行われることにより、上述したような導電性線状部材15、16の位置への影響を抑制することができる。なお、このような一括融着については、本実施形態のフラッシュランプ1のように、リードピン及び電極が一体成型部材であって扱いが容易であることによって可能になるものである。

[0053] 上述した第1工程では、凸部を有する治具に対して、該凸部に側管12の貫通孔12aが嵌合すると共にステム11が対向するように側管12及びステム11を配置した状態で、該ステム11に導電性線状部材15、16を固定する。このように、凸部に側管12を嵌合させて固定（位置決め）し、第1工程が行われることによって、第1工程をより容易且つ高精度に行うことができる。また、加熱環境下において治具の凸部がステム11及び側管12に当接することによって、ステム11及び側管12の内壁面の変形や表面の荒れを抑制し、所望の形状及び表面状態とすることができる。

[0054] 以上、本実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、排気管20はステム11を貫通するように上下方向に延びるとして説明したがこれに限定されず、図10(a)(b)に示されるように、排気管20Xが側管12の側面12xから内部空間Sに向かって延びていてもよい。このような構成においては、ステム11上において、排気管20の配置を考慮することなくアノード15b及びカソード16bを配置できるため、図10(b)に示されるように、ステム11の中心Cに近接する位置にアノード15b及びカソード16bを配置することが可能になる。すなわち、発光点をフラッシュランプ1の中心に設けることができ、発光点の位置出しを容易に行うことができる。

[0055] また、製造工程の説明においては、ステム11と導電性線状部材15, 16、ステム11と側管12を、一括融着するとして説明したがこれに限定されず、例えば、予め側管と一体となっているステムに対して導電性線状部材を固定してもよい。つまり、製造工程の説明においては、面板13を接着する対象の構成は、ステム11と側管12とが接着したカップ状の構造であるとして説明したがこれに限定されず、絶縁性部材としてボタンステム形状の部材が用いられてもよい。このように、最初からステムと側管とを接続した形状で作成することで、ステムと側管の接続工程が導電性線状部材の位置へ影響を及ぼすことを抑制することができる。また、ステム11や側管12はガラス等の絶縁性材料で構成したが、金属材料で構成してもよい。この場合、少なくとも導電性線状部材15, 16及びトリガプローブ19は、絶縁性部材を介してステム11に固定する。また、排気管20は金属製ではなく、例えばガラス等の絶縁性部材から構成されてもよい。さらに、側管12と面板13との接続においては、フリットガラス14を用いることなく、直接融着してもよい。

符号の説明

[0056] 1…フラッシュランプ、10…バルブ（筐体）、11…ステム、12…側管、13…面板、15, 16…導電性線状部材（第1及び第2の導電性線状

部材)、15a…リードピン(第1のリード部)、15b…アノード(陽極部)、16a…リードピン(第2のリード部)、16b…カソード(陰極部)、19…トリガプローブ(第3の導電性線状部材)、19a…放電部、20, 20X…排気管。

請求の範囲

- [請求項1] ステムを備えた筐体と、
 前記ステムを貫通するよう延びる第1及び第2の導電性線状部材と、
 、
 放電を制御する放電部を有するトリガプローブと、を備え、
 前記第1の導電性線状部材は、第1のリード部と、該第1のリード部よりも前記第1の導電性線状部材の先端側において前記第2の導電性線状部材方向に張り出し、前記筐体内に収容された陽極部と、を有し、
 前記第1のリード部及び前記陽極部は一体成型部材であり、
 前記第2の導電性線状部材は、第2のリード部と、該第2のリード部よりも前記第2の導電性線状部材の先端側において前記第1の導電性線状部材方向に張り出し、前記筐体内に収容された陰極部と、を有し、
 前記第2のリード部及び前記陰極部は一体成型部材であり、
 前記トリガプローブの放電部は、前記陽極部及び前記陰極部の間に配置されている、フラッシュランプ。
- [請求項2] 前記陽極部は、前記第1のリード部よりも大径化されており、
 前記陰極部は、前記第2のリード部よりも大径化されている、請求項1記載のフラッシュランプ。
- [請求項3] 前記陽極部及び前記陰極部は、球状に形成されている、請求項2記載のフラッシュランプ。
- [請求項4] 前記トリガプローブは、前記第1及び第2の導電性線状部材の間において前記ステムを貫通するよう延びる直状の第3の導電性線状部材からなる、請求項1～3のいずれか一項記載のフラッシュランプ。
- [請求項5] 前記筐体は、前記ステムに対向するように設けられた光出射窓である面板を備え、
 前記陽極部及び前記陰極部は、前記面板との離間距離よりも、前記

ステムとの離間距離が短くなるように配置されている、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項記載のフラッシュランプ。

[請求項6] 前記面板及び前記ステムの間の空間において、前記陽極部の表面積は前記第 1 のリード部の表面積よりも大きく、前記陰極部の表面積は前記第 2 のリード部の表面積よりも大きい、請求項 5 記載のフラッシュランプ。

[請求項7] 前記筐体は、前記ステムに対向するように設けられた光出射窓である面板を備え、

前記ステムの厚みは、前記面板の厚みよりも厚い、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項記載のフラッシュランプ。

[請求項8] 前記筐体内を排気するための排気管を更に備え、

前記排気管は、前記ステムを貫通するように延びており、

前記ステムの厚さ方向から見ると、

前記排気管は、前記ステムの中心に対して、前記第 1 及び第 2 の導電性線状部材とは反対側の領域に設けられている、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項記載のフラッシュランプ。

[請求項9] 請求項 1 ～ 8 のいずれか一項記載のフラッシュランプの製造方法であって、

前記筐体を構成すると共に前記陽極部及び前記陰極部の周囲を囲うように設けられる側管に接続されるステムに、前記第 1 及び第 2 の導電性線状部材を固定する第 1 工程と、

前記第 1 工程の後に、前記側管に対して、前記ステムに対向するように設けられる光出射窓である面板を接続する第 2 工程と、を備えるフラッシュランプの製造方法。

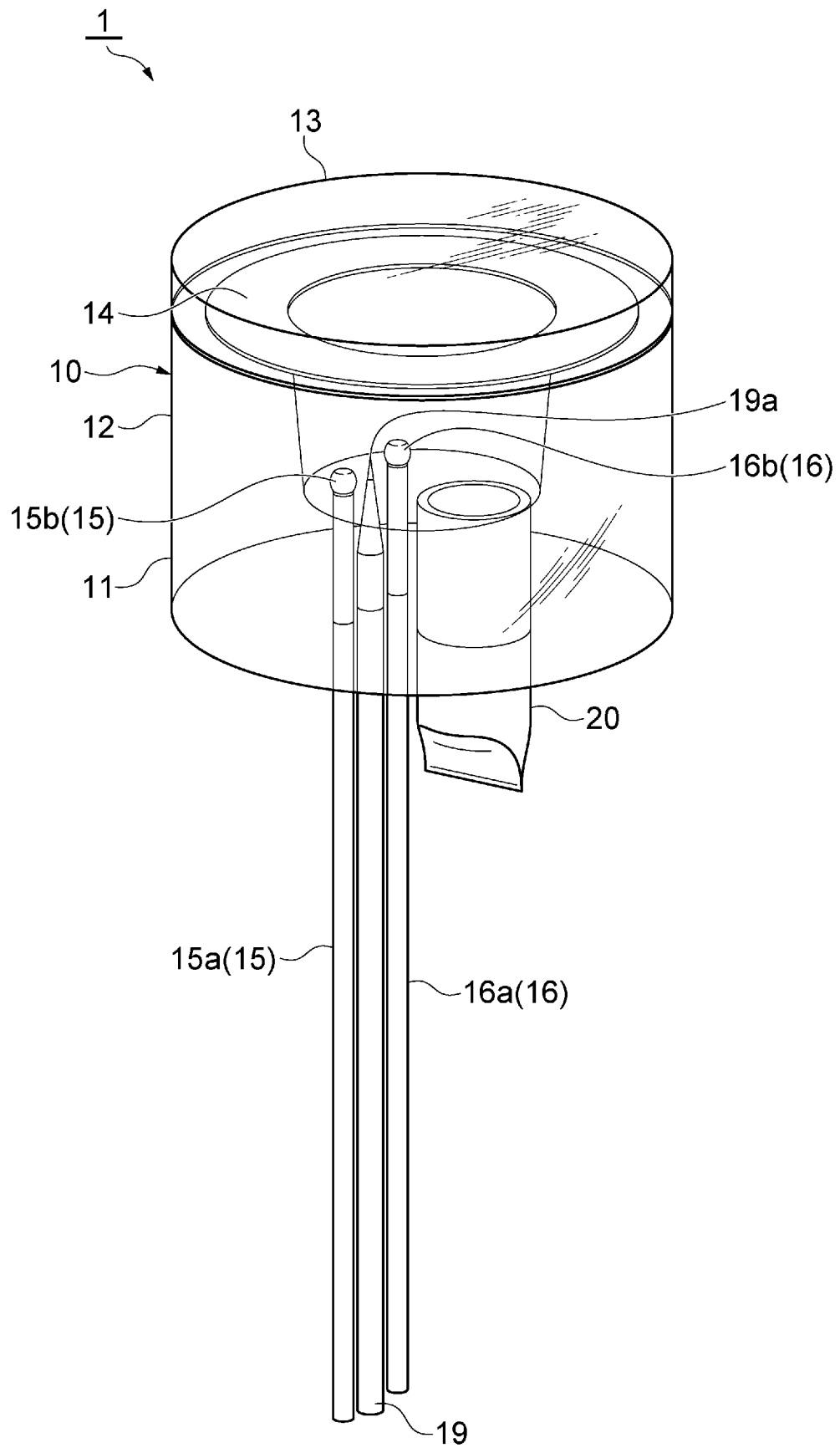
[請求項10] 前記第 1 工程では、前記第 1 及び第 2 の導電性線状部材の前記ステムへの固定、及び前記ステムと前記側管との接続を、一括に行う、請求項 9 記載のフラッシュランプの製造方法。

[請求項11] 前記第 1 工程では、予め前記側管と一体となっている前記ステムに

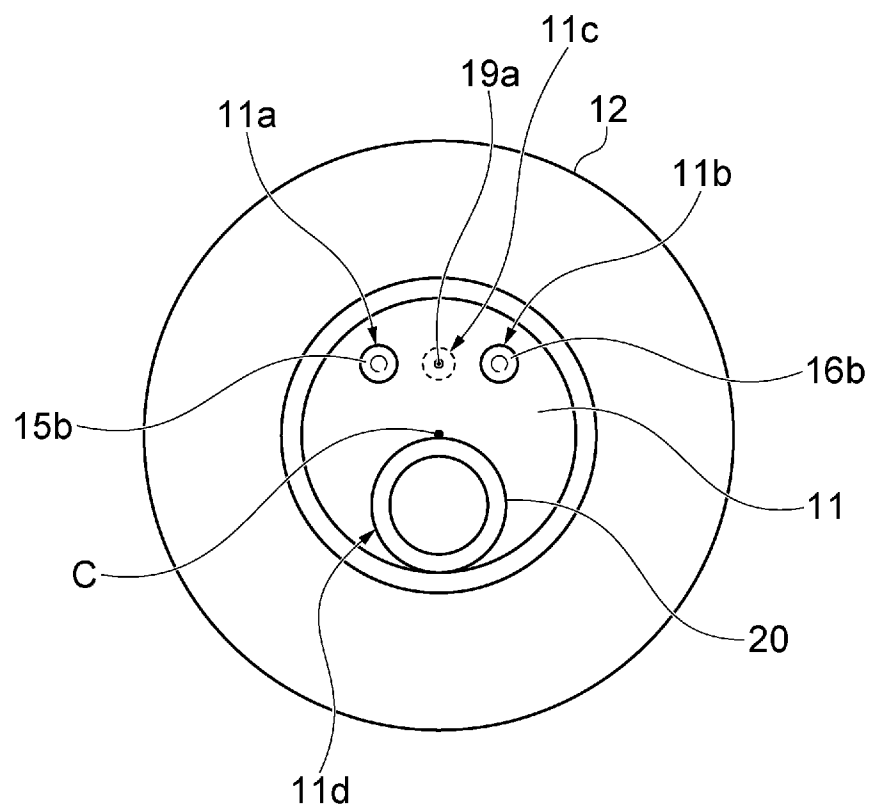
前記第 1 及び第 2 の導電性線状部材を固定する、請求項 9 記載のフラッシュランプの製造方法。

[請求項12] 前記第 1 工程では、凸部を有する冶具に対して、該凸部に前記側管の貫通孔が嵌合すると共に前記ステムが対向するように前記側管及び前記ステムを配置した状態で、該ステムに前記第 1 及び第 2 の導電性線状部材を固定する、請求項 9 ～ 11 のいずれか一項記載のフラッシュランプの製造方法。

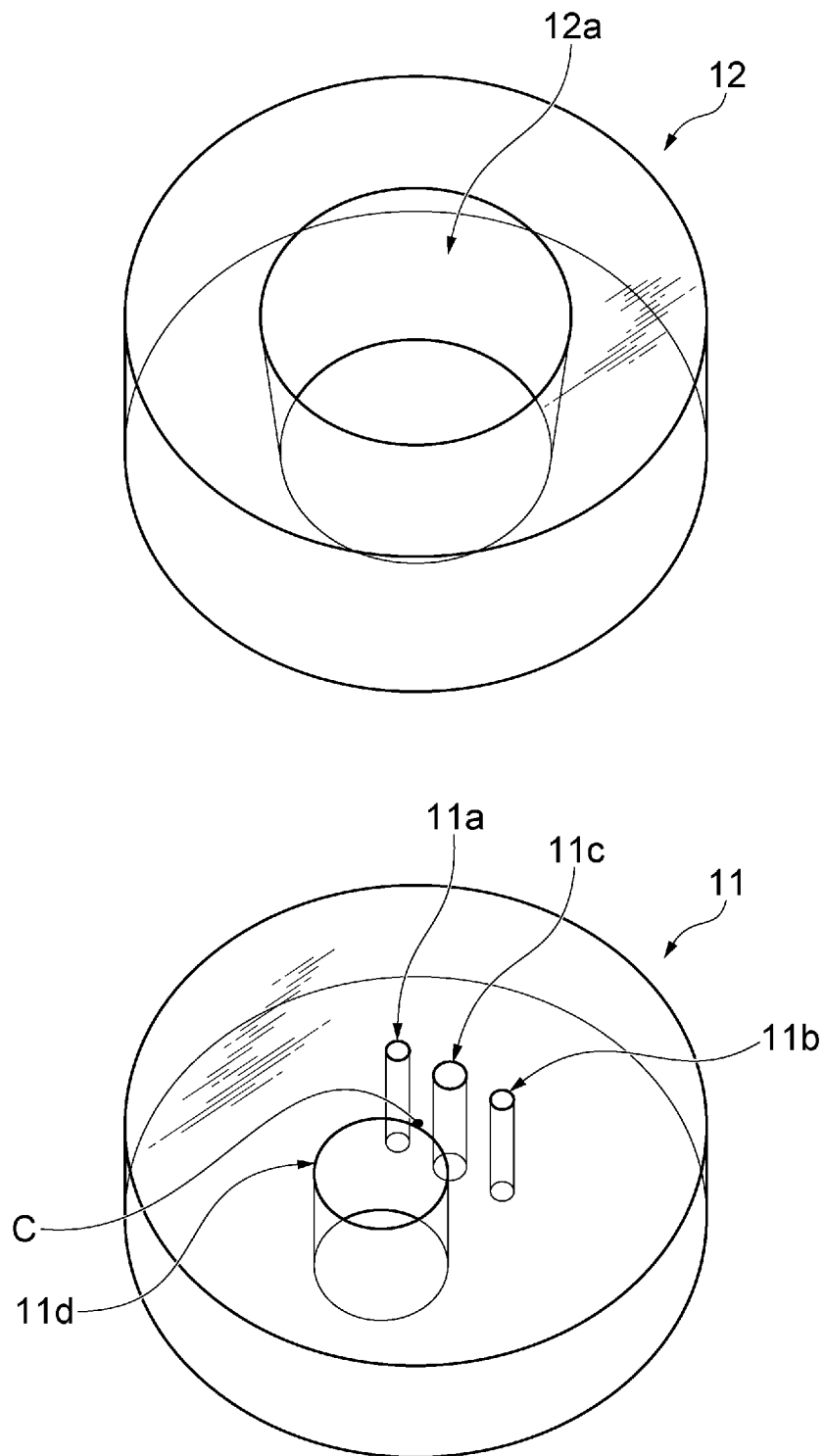
[図1]



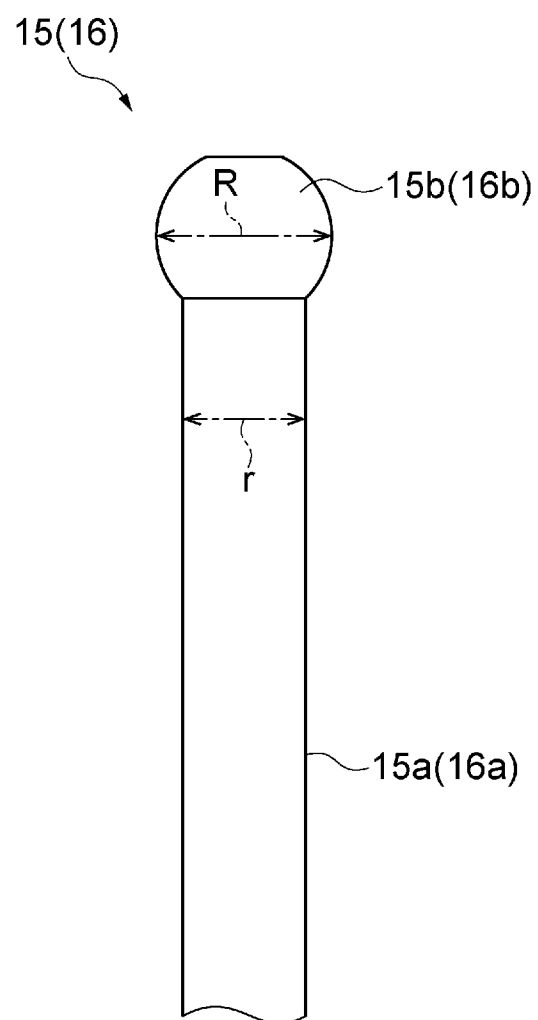
[図3]



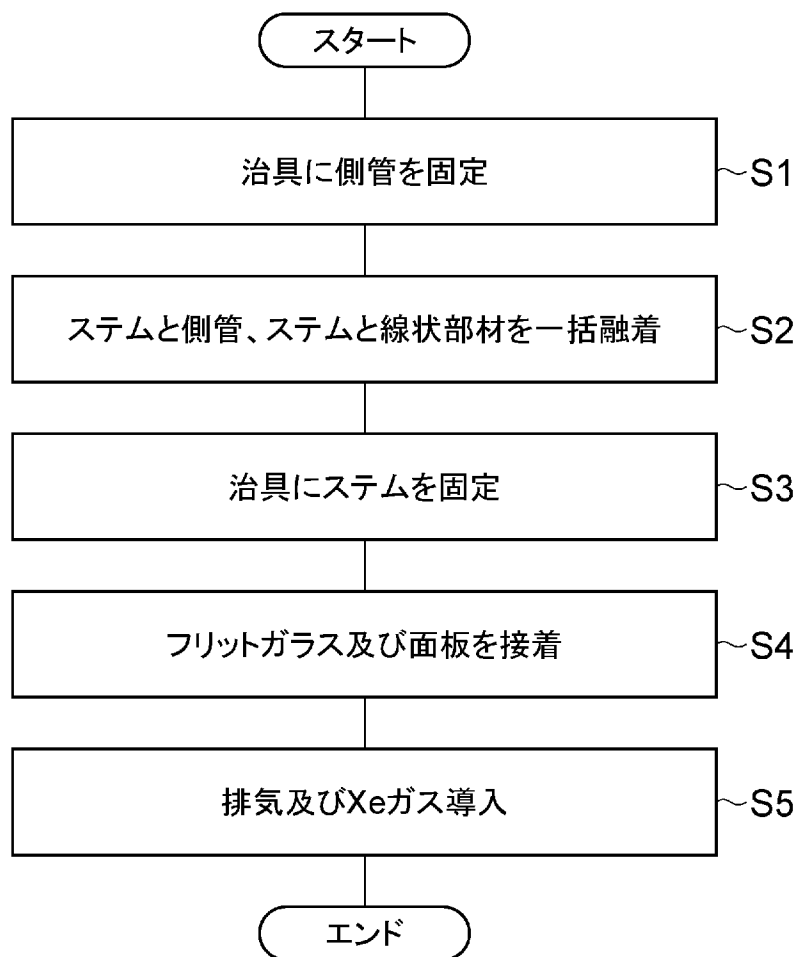
[図4]



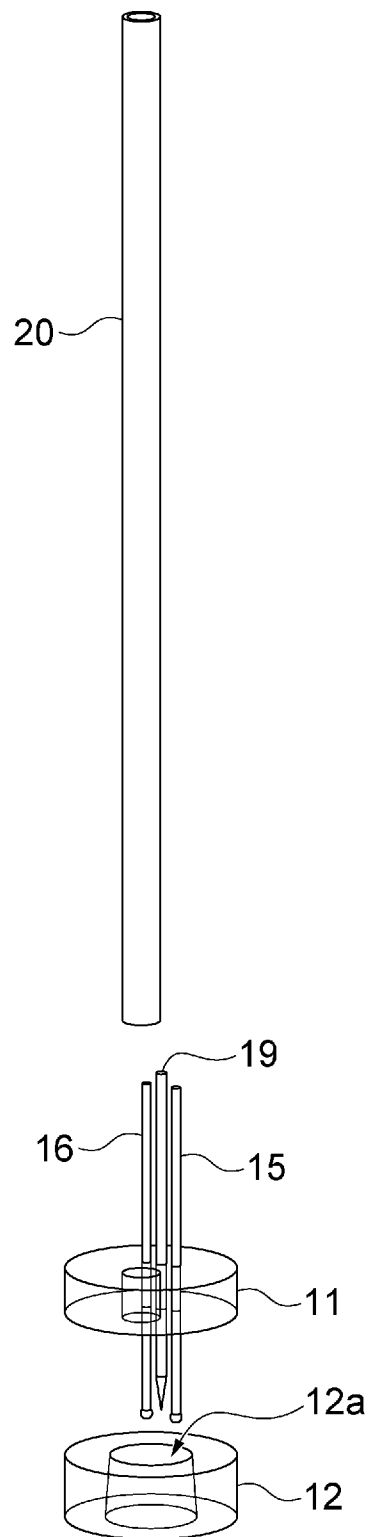
[図5]



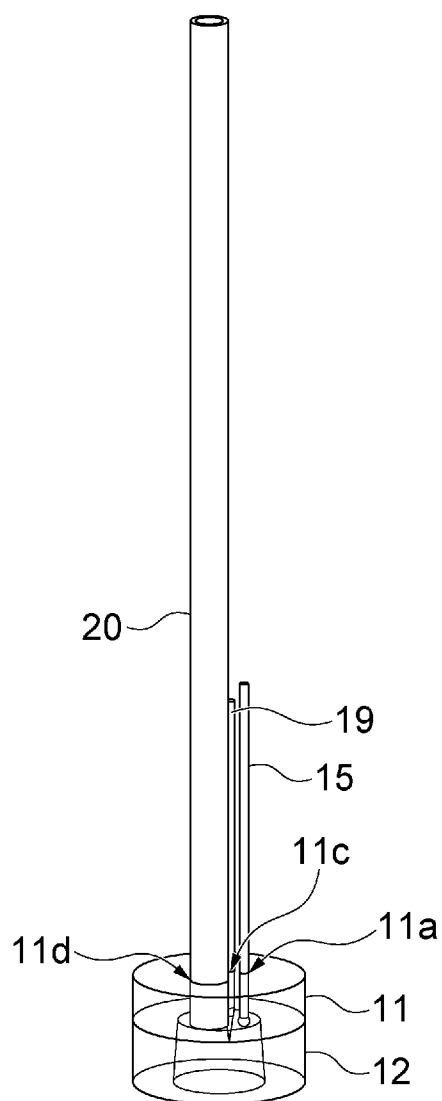
[図6]



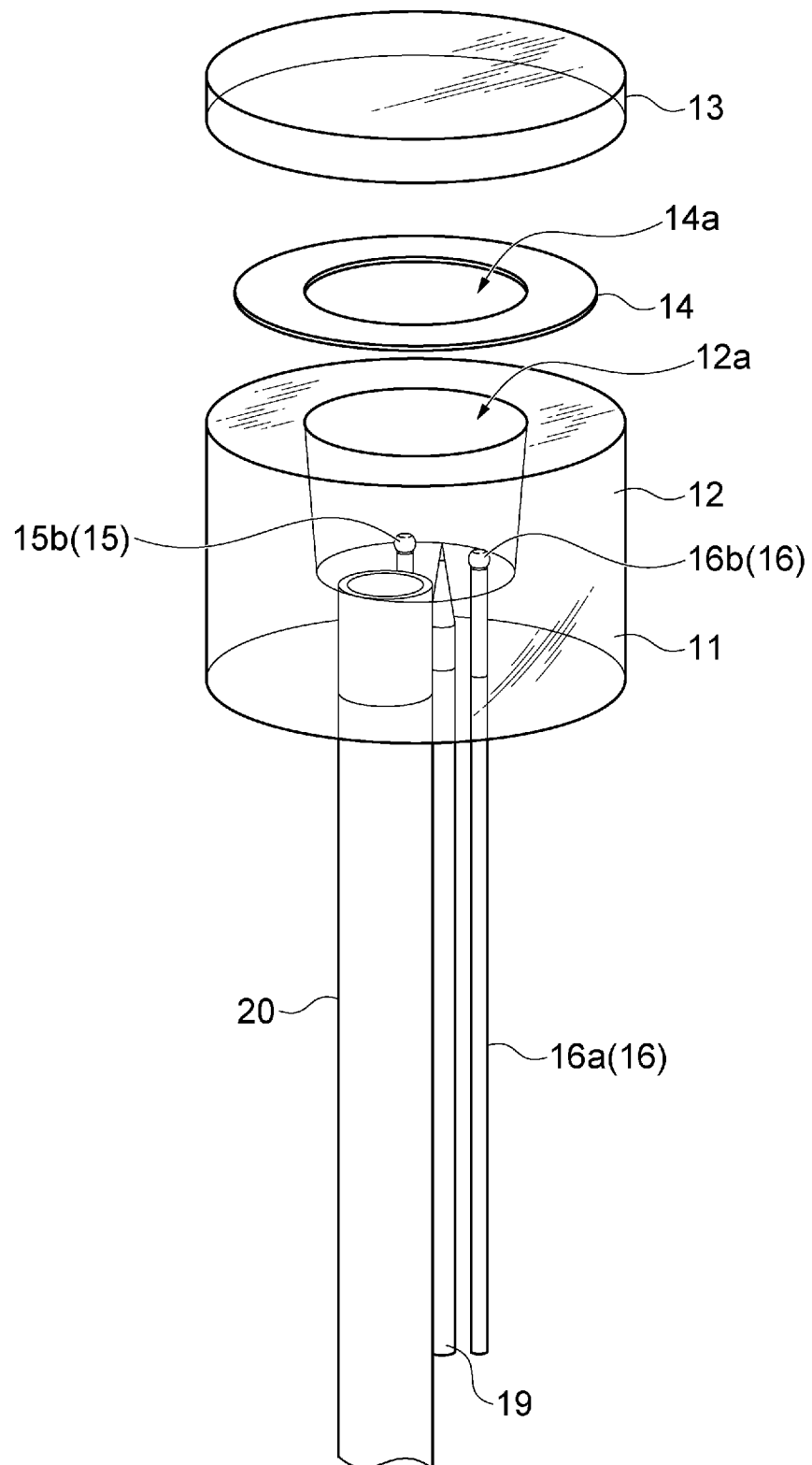
[図7]



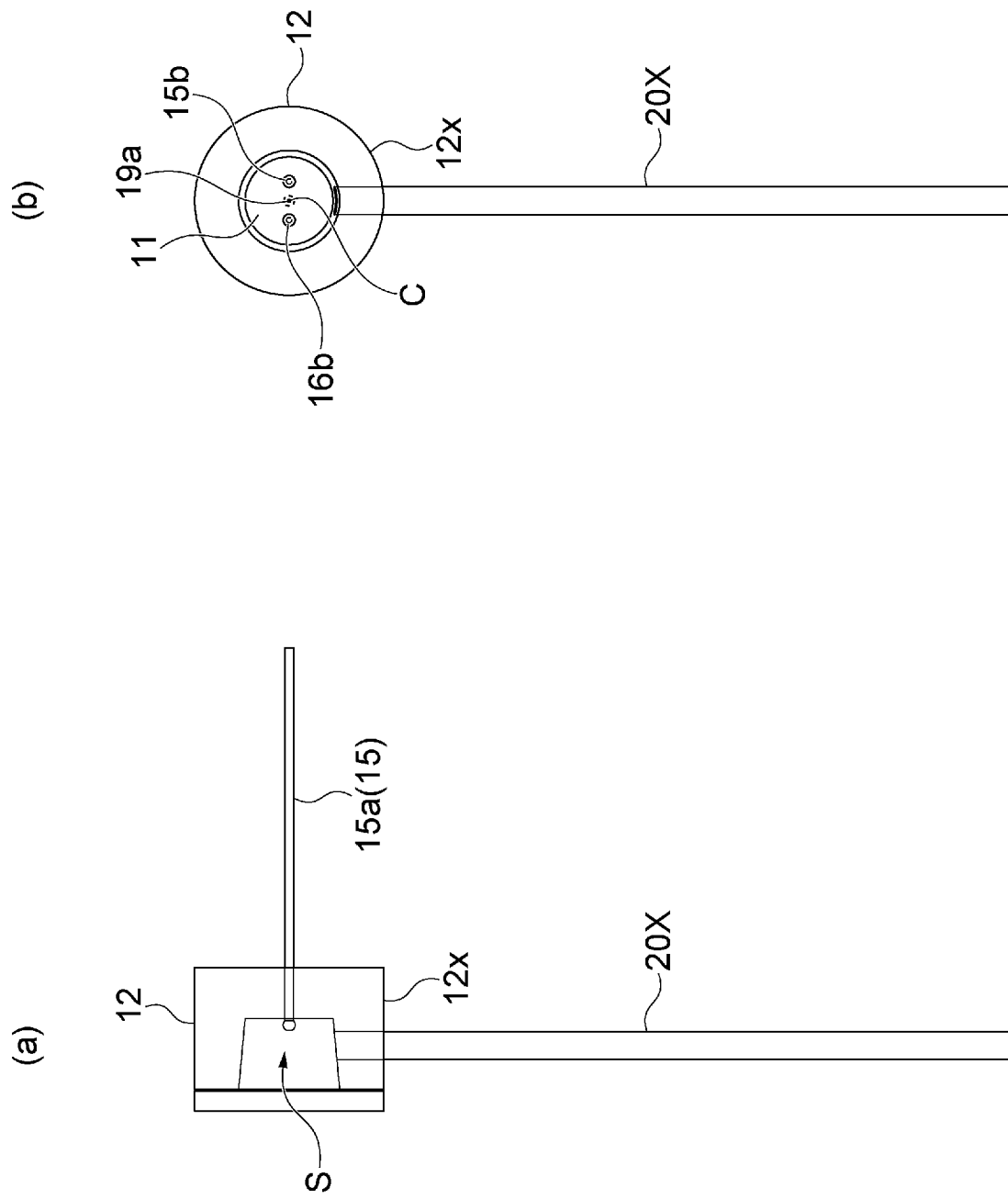
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01J61/073 (2006.01) i, H01J9/32 (2006.01) i, H01J61/30 (2006.01) i, H01J61/54 (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)

Int.Cl. H01J61/073, H01J9/32, H01J61/30, H01J61/54

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 Y A	JP 60-151949 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 10 August 1985, page 1, lower right column, line 1 to page 2, lower left column, line 3, fig. 1-3 (Family: none)	1-2, 4, 9-12 5-8 3
Y A	JP 2001-332217 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 30 November 2001, paragraphs [0001]-[0005], [0013]-[0045], fig. 1, 9 & US 2004/0032740 A1, paragraphs [0001]-[0019], [0063]-[0081], [0089]-[0099], fig. 8, 16 & WO 2001/091160 A1 & EP 1304722 A1 & AU 5877501 A	5-8 1-4, 9-12



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

"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
28.10.2019

Date of mailing of the international search report
05.11.2019

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/JP2019/031488

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 4-126348 A (SUGAWARA KENKYUSHO KK) 27 April 1992, fig. 1 (Family: none)	7 1-6, 8-12
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 97398/1990 (Laid-open No. 54142/1992) (SUGAWARA KENKYUSHO KK) 08 May 1992, fig. 1 (Family: none)	7 1-6, 8-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01J61/073(2006.01)i, H01J9/32(2006.01)i, H01J61/30(2006.01)i, H01J61/54(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. H01J61/073, H01J9/32, H01J61/30, H01J61/54

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 60-151949 A (浜松ホトニクス株式会社) 1985.08.10, 第1頁右下欄第1行-第2頁左下欄第3行、第1図-第3図 (ファミリーなし)	1-2, 4, 9-12 5-8 3
Y A	JP 2001-332217 A (浜松ホトニクス株式会社) 2001.11.30, [0001]-[0005], [0013]-[0045], [図1], [図9] & US 2004/0032740 A1, [0001]-[0019], [0063]-[0081], [0089]-[0099], FIG. 8, FIG. 16 & WO 2001/091160 A1 & EP 1304722 A1 & AU 5877501 A	5-8 1-4, 9-12

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、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.10.2019

国際調査報告の発送日

05.11.2019

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)

関口 英樹

2 G

4 8 4 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

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 A	JP 4-126348 A (株式会社菅原研究所) 1992. 04. 27, 第 1 図 (ファミリーなし)	7 1-6, 8-12
Y A	日本国実用新案登録出願 2-97398 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-54142 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社菅原研究所) 1992. 05. 08, 第 1 図 (ファミリーなし)	7 1-6, 8-12