

(11) 特許出願公開番号

特開2020-9743

(P2020-9743A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 J 61/54 (2006.01)	H 0 1 J 61/54	H 2 H 0 5 3
H 0 1 J 61/80 (2006.01)	H 0 1 J 61/80	5 C 0 3 9
H 0 1 J 61/35 (2006.01)	H 0 1 J 61/35	Z
G 0 3 B 15/05 (2006.01)	G 0 3 B 15/05	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2019-74606 (P2019-74606)	(71) 出願人	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社
(22) 出願日	平成31年4月10日 (2019. 4. 10)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(31) 優先権主張番号	特願2018-121420 (P2018-121420)	(74) 代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
(32) 優先日	平成30年6月27日 (2018. 6. 27)	(74) 代理人	100115554 弁理士 野村 幸一
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(72) 発明者	木原 慎二 大阪府高槻市幸町1番1号 パナソニック フォト・ライティング株式会社内
		(72) 発明者	大條 和宏 大阪府高槻市幸町1番1号 パナソニック フォト・ライティング株式会社内
		Fターム(参考)	2H053 CA03 CA08 5C039 CC01 CC05 HH07 HH13

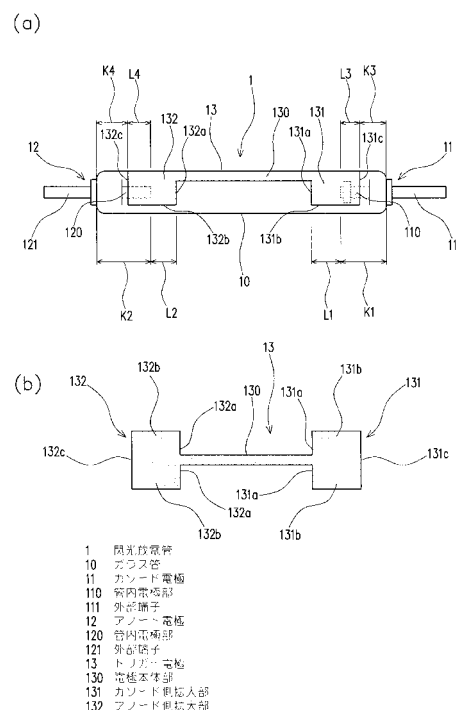
(54) 【発明の名称】 閃光放電管及びそれを用いた閃光装置

(57) 【要約】

【課題】小光量発光時の光学配光特性のばらつきを低減させ、大光量での短間隔連続発光時の寿命耐久性を向上させ、かつ、閃光放電管の工数を削減し、安価に製造できるようにする。

【解決手段】所定圧の希ガスが内部に封入されたガラス管と、ガラス管の一端部及び他端部に互に対向するように配置されたカソード電極及びアノード電極と、ガラス管の外周面に形成された透明な導電性被膜からなるトリガー電極とを備え、トリガー電極は、ガラス管の外周面に軸方向に沿って形成された電極本体部と、少なくともカソード電極またはアノード電極の一方を覆うように、電極本体部よりも幅広に形成された拡大部とを備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定圧の希ガスが内部に封入されたガラス管と、該ガラス管の一端部及び他端部に互いに対向するよう配置されたカソード電極及びアノード電極と、該ガラス管の外周面に形成された透明な導電性被膜からなるトリガー電極とを備え、

前記トリガー電極は、前記ガラス管の外周面に軸方向に沿って形成された電極本体部と、少なくとも前記カソード電極または前記アノード電極の一方を覆うように、前記電極本体部よりも幅広に形成された拡大部とを備えたことを特徴とする閃光放電管。

【請求項 2】

前記電極本体部は、前記ガラス管の外周面に対し周方向に $20^{\circ} \sim 100^{\circ}$ の幅で形成され、前記トリガー電極の軸方向における全長に対し 50% 以上の長さを有することを特徴とする請求項 1 に記載の閃光放電管。

10

【請求項 3】

前記拡大部は、前記ガラス管の外周面に対し周方向に $100^{\circ} \sim 360^{\circ}$ の幅で形成されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の閃光放電管。

【請求項 4】

前記拡大部は、前記ガラス管の外周面に対し周方向に $100^{\circ} \sim 270^{\circ}$ の幅で形成されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の閃光放電管。

【請求項 5】

前記カソード電極及びアノード電極は、前記ガラス管の内部に導入された管内電極部を備え、前記管内電極部に対する、前記拡大部のうち前記管内電極部の内部端よりも管中央側に位置する軸方向の長さは、前記管内電極部の全長に対し $10\% \sim 90\%$ の長さである請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の閃光放電管。

20

【請求項 6】

前記請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかの閃光放電管を備え、前記いずれかの閃光放電管の前記トリガー電極にトリガー電圧を印加するトリガー回路を備えたことを特徴とする閃光装置。

【請求項 7】

被写体との対向面に開口部を有する反射傘であって、前記いずれかの閃光放電管から発光される光を反射させて前記開口部から前記被写体側に向かって出射させる反射傘を備え、前記いずれかの閃光放電管は、前記反射傘の開口部の上下方向中央に配置されたことを特徴とする請求項 6 に記載の閃光装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、閃光放電管及びそれを用いた閃光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、閃光放電管は、所定圧のキセノンガスが内部に封入されたガラス管と、該ガラス管の外周面に形成された透明な導電性被膜からなるトリガー電極と、ガラス管の一端部及び他端部に互いに対向するよう配置されたカソード電極及びアノード電極とを備える。

40

【0003】

閃光放電管は用途に応じて種々提供されている。例えば、図 10 に示すように、写真撮影用の人工光源として用いられる閃光放電管 3 は、ガラス管 30 の外周面の周方向に、幅寸法の異なる複数の直線状のトリガー電極 31 を備え、ガラス管 30 の周方向に閃光を発することを可能にしている（特許文献 1 参照）。

【0004】

また、例えば、図 11 に示す閃光放電管 4 は、ガラス管 40 の外周面の周方向に 180° または 150° の幅寸法を有する直線状のトリガー電極 41 を備える。そうすることで

50

、小光量発光時の放電光路を安定させ、光学配光特性のばらつきを低減させている。

【0005】

また、例えば、図12に示すように、高速プリンターの定着用光源として使用される閃光放電管5は、発光管（前記ガラス管に相当）50の外周面に、始動性をよくするためのトリガー電極組立体51を配置している（特許文献2参照）。トリガー電極組立体51は、発光管50の外周面に、一方の電極500の近傍から他方の電極501の近傍にかけて軸方向に沿って配置されたトリガー線510と、該トリガー線510が発光管50の中央部で遊離しないよう発光管50の外周面に対し螺旋状に巻回された金属ワイヤYとを備えている。

【0006】

また、例えば、図13に示す閃光放電管6は、ガラス管60の外周面に軸方向に沿って直線状に導電性を有する銀ペイントPを焼き付けることで、放電光路を安定させている。

【特許文献1】特開2003-288861号公報

【特許文献2】実開平04-54141号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、光路を安定させるために、トリガー電極の幅を狭くすることが知られている。しかしながら、特許文献1の閃光放電管3において、狭い幅のトリガー電極31を使って大光量で短間隔連続発光を行うと、ガラス管30の表面が高温になり、ガラス管30が膨張収縮することにより、図14に示すように、トリガー電極31が局部的に焼き切れて亀裂Aが生じる。この亀裂Aによる対向端部B、B間（近接した導体間）の電位差が発生し、対向端部B、B間で、ガラス管30外周面において空中放電によるスパークが発生し、亀裂した部位は絶縁体となり、発光を増すごとにその範囲が拡大しつつ進行する。このため、トリガー電極31は機能しなくなり、結果として、閃光放電管3は、発光しなくなり、短寿命となる。

【0008】

また、図11に示す閃光放電管において、幅寸法180°のトリガー電極41に対し大光量で短間隔連続発光を行うと、トリガー電極41に虫食のような亀裂が部分的に生じるものの、内部電極間の外面の導電性は確保された状態にある。それを光路を安定させるために、トリガー電極41の幅寸法を180°または150°よりも狭くして、大光量で短間隔連続発光を行うと、前記と同様に、発光の発熱と蓄熱とによりトリガー電極41が焼き切れ、短寿命となる。

【0009】

また、特許文献2の閃光放電管の場合、ガラス管50に対する金属ワイヤYの巻き付け加工の位置決めに時間を要する。また、ガラス管50には、巻回された金属ワイヤYによって遮光される部位が生じるため、金属ワイヤYの位置がばらつくと、閃光放電管5としての光学特性が悪化する。また、ガラス管50が軸方向に膨張収縮するので、金属ワイヤYがガラス管50から遊離する。

【0010】

図13に示す閃光放電管は、銀ペイントPにより遮光されるという問題と、大光量で短間隔連続発光を行った場合、発光の発熱と蓄熱とにより銀ペイントPが焦げるという問題とがある。

【0011】

そこで、本発明は、前記問題点を鑑み、小光量発光時の光学配光特性のばらつきを低減させ、大光量での短間隔連続発光時の寿命耐久性を向上させ、かつ、閃光放電管の製造工数を削減し、安価に製造できるようにした閃光放電管及びそれを用いた閃光装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係る閃光放電管は、所定圧の希ガスが内部に封入されたガラス管と、該ガラス管の一端部及び他端部に互いに対向するよう配置されたカソード電極及びアノード電極と、該ガラス管の外周面に形成された透明な導電性被膜からなるトリガー電極とを備え、前記トリガー電極は、前記ガラス管の外周面に軸方向に沿って形成された電極本体部と、少なくとも前記カソード電極または前記アノード電極の一方を覆うように、前記電極本体部よりも幅広に形成された拡大部とを備えたことを特徴とする。

【0013】

上記構成では、ガラス管外周面の導電性被膜（トリガー電極）に拡大部を設けたことにより、亀裂が生じにくくなる。よって、長寿命化を図ることができる。

【0014】

また、本発明に係る閃光放電管では、前記電極本体部は、前記ガラス管の外周面に対し周方向に $20^{\circ} \sim 100^{\circ}$ の幅で形成され、前記トリガー電極の軸方向における全長に対し 50% 以上の長さを有する構成を採用することができる。

【0015】

上記構成では、小光量発光時の放電光路が安定し、光学配光のばらつきを低減できる。

【0016】

また、本発明に係る閃光放電管では、前記拡大部は、前記ガラス管の外周面に対し周方向に $100^{\circ} \sim 360^{\circ}$ の幅で形成される構成を採用することができる。また、前記拡大部は、前記ガラス管の外周面に対し周方向に $100^{\circ} \sim 270^{\circ}$ の幅で形成されてもよい。

【0017】

上記構成では、トリガー電極に対しトリガー電圧を印加するトリガー回路との電気的な接触面積を十分に確保できる。

【0018】

また、本発明に係る閃光放電管では、前記カソード電極及びアノード電極は、前記ガラス管の内部に導入された管内電極部を備え、前記管内電極部に対する、前記拡大部のうち前記管内電極部の内部端よりも管中央側に位置する軸方向の長さは、前記管内電極部の全長に対し $10\% \sim 90\%$ の長さを有する構成を採用することができる。

【0019】

上記構成では、拡大部カソード電極またはアノード電極をカバーできる。

【0020】

本発明に係る閃光装置は、前記いずれかの閃光放電管を備え、前記いずれかの閃光放電管の前記トリガー電極にトリガー電圧を印加するトリガー回路を備えたことを特徴とする。

【0021】

上記構成では、大光量での短間隔連続発光させ、ガラス管に対し軸方向に膨張収縮が起こり、トリガー電極に亀裂が生じたとしても、例えば、トリガー電極の両端からトリガー電圧が印加されると、亀裂した対向端部間においてスパークが発生することはなく、長寿命化を図ることができる。

【0022】

また、本発明に係る閃光装置では、被写体との対向面に開口部を有する反射傘であって、前記いずれかの閃光放電管から発光される光を反射させて前記開口部から前記被写体側に向かって出射させる反射傘を備え、前記いずれかの閃光放電管は、前記反射傘の開口部の上下方向中央に配置された構成を採用することができる。

【0023】

上記構成では、反射傘の開口部側で閃光放電管の放電光路を安定させることにより、より光学配光のばらつきを低減できる。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、小光量発光時の光学配光特性のばらつきを低減させ、大光量での短間

10

20

30

40

50

隔連続発光時の寿命耐久性を向上させ、かつ、閃光放電管の製造工数を削減し、安価に製造できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1(a)は、本発明の一実施形態に係る閃光放電管を示した図、図1(b)は、トリガー電極を示した展開した状態を示した平面図。

【図2】図2は、閃光装置の反射傘に配置された閃光放電管を示した図。

【図3】図3(a)は、本発明の一実施形態に係る閃光装置であって、図1の閃光放電管を備えた閃光装置を示した概略図、図3(b)は、トリガー電極に亀裂が生じた状態を示した図。

10

【図4】図4(a)～(d)は、トリガー電極の形状の変形例を示した図。

【図5】図5(a), (b)は、トリガー電極に対するトリガー電圧の印加方法の事例を示した図。

【図6】図6は、トリガー接続部材の一例(巻きバネ)を示した図。

【図7】図7は、トリガー接続部材の一例(板バネ)を示した図。

【図8】図8は、トリガー接続部材の一例(略「Ω」形状のバネ)を示した図。

【図9】図9は、トリガー接続部材の一例(線状部材)を示した図。

【図10】図10は、従来の閃光放電管を示した図。

【図11】図11は、他の従来の閃光放電管を示した図。

【図12】図12は、他の従来の閃光放電管を示した図。

20

【図13】図13は、他の従来の閃光放電管を示した図。

【図14】図14は、従来の閃光放電管において、トリガー電極に亀裂が生じた状態を示した図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明の一実施形態に係る閃光放電管及びそれを用いた閃光装置について図面を参照して説明する。

【0027】

はじめに本実施形態に係る閃光放電管について図1を参照して説明する。図1(a)に示すように、閃光放電管1は、所定圧のキセノンガス(希ガス)が内部に封入されたガラス管10と、該ガラス管10の一端部及び他端部に配置されたカソード電極11及びアノード電極12と、ガラス管10の外周面に形成された透明な導電性被膜からなるトリガー電極13と、を備える。

30

【0028】

ガラス管10は、硼珪酸ガラスまたはアルミノシリケートガラスで製造される。アルミノシリケートガラスは、石英ガラスと同様に、温度上昇時において、伝導キャリアとして機能するアルカリ成分などをほとんど含まない。そのため、例えばアルカリ成分であるナトリウムのイオンのガラス管10内での移動がなく、比誘電率や誘電損失率などの電気的特性が大きく変動することなく、短間隔の連続発光が可能で、しかも、石英ガラスに比べてガラス管10を安価に製造できる。

40

【0029】

カソード電極11及びアノード電極12は、同一の構成であるため、一方の電極11の説明をもって他方の電極12の説明に兼用する。該一方の電極11は、ガラス管10内部に軸線に沿ってガラス管10中心に向かって導入された管内電極部110と、ガラス管10外部に軸線の延長線に沿って外方に向かって導出された外部端子111とを備える。外部端子111は、閃光装置を発光させる発光回路に接続される(図示せず)。

【0030】

トリガー電極13は、図1(b)に展開状態を示すように、電極本体部130と、カソード側拡大部131と、アノード側拡大部132とを備える。本実施形態では、トリガー電極13は、ガラス管10の外周面の図示上側に軸方向に沿って形成され、全体として例

50

えばH形状に形成されている。トリガー電極13の両端部（本実施形態では、カソード側拡大部131及びアノード側拡大部132）には、後述のトリガー回路21によりトリガー電圧が印加される。

【0031】

電極本体部130は、カソード電極11の管内電極部110の先端部と、アノード電極12の管内電極部120の先端部との間に、ガラス管10の外周面に軸線方向に沿って直線状に形成されている。電極本体部130は、周方向に 20° ～ 100° の幅寸法で形成され、トリガー電極13の軸方向における全長に対して50%以上の長さを占めている。そうすることで、小光量発光時の放電光路が安定し、光学配光のばらつきを低減できる構成になっている。

10

【0032】

カソード側拡大部131は、ガラス管10の周方向に沿って略半筒状に形成され、電極本体部130よりも幅広で、カソード電極11の管内電極部110の図示略上側の40%程度を覆う大きさを有する。本実施形態では、カソード側拡大部131は、例えば、ガラス管10の外周面に対し周方向に 100° ～ 360° 、好ましくは 100° ～ 270° の幅寸法に形成されている。カソード側拡大部131は、電極本体部130の端部に連続し、周方向に沿って互いが異なる方向に延びる二つの周方向内側端縁131a、131aと、該各周方向内側端縁131a、131aの端部から軸線方向に沿ってガラス管10のカソード電極11側の端部に向かって延出される二つの軸線方向端縁131b、131bと、該各軸線方向端縁131b、131bの端部を接続する周方向外側端縁131cとを備える。本実施形態では、カソード側拡大部131において、管内電極部110に対する、カソード側拡大部131のうち管内電極部110の内部端よりも管中央側に位置する軸方向の長さは、管内電極部110の全長に対し、例えば10%～90%（本実施形態では、10%～50%）の長さを有する。具体的に、周方向内側端縁131aと管内電極部110の内部端との距離L1は、亀裂を防止する必要があるため、1～3mmを有する。

20

【0033】

アノード側拡大部132は、カソード側拡大部131と同一形状であり、電極本体部130の端部に連続する二つの周方向内側端132a、132aと、二つの軸線方向端縁132b、132bと、一つの周方向外側端縁132cとを備える。アノード側拡大部132は、ガラス管10の周方向に沿って略半筒状に形成され、電極本体部130よりも幅広で、アノード電極12の管内電極部120の図示略上側の20%程度を覆う大きさを有する。本実施形態では、アノード側拡大部132において、管内電極部120に対する、アノード側拡大部132のうち管内電極部120の内部端よりも管中央側に位置する軸方向の長さは、管内電極部120の全長に対し、例えば10%～90%（本実施形態では、40%～90%）の長さを有する。具体的に、周方向内側端縁132aと管内電極部120の内部端との距離L2は、亀裂を防止する必要があるため、3～5mmを有する。

30

【0034】

カソード側拡大部131及びアノード側拡大部132は、後述のトリガー回路21から約5kV以上のトリガー電圧が印加された時、カソード側拡大部131とカソード電極11の外部端子111、及び、アノード側拡大部132とアノード電極12の外部端子121の間で外部放電が発生する。これを防止すべく、カソード側拡大部131とカソード電極11の外部端子111、及び、アノード側拡大部132とアノード電極12の外部端子121の沿面距離を確保する必要があるため、本実施形態では、例えば、ガラス管10の一端部とカソード側拡大部131の周方向外側端縁131cまでの距離K3、及び、ガラス管10の他端部とアノード側拡大部132の周方向外側端縁132cまでの距離K4を4mm以上とする。また、カソード側拡大部131の周方向外側端縁131cと管内電極部110の内部端との距離L3は、後述するトリガー接続部材22としてのトリガーバンド220（図3（a）参照）との電氣的接触が必要であるため、管内電極部110の電極長に対し10%～80%（本実施形態では、50%～80%）の長さであり、寸法にすると、およそ2.5～6.4mmである。これと同様に、アノード側拡大部132の周方向外

40

50

側端縁 1 3 2 c と管内電極部 1 2 0 の内部端との距離 L 4 は、後述する分岐線 2 1 2 (図 3 (a) 参照) との電氣的接触が必要であるため、管内電極部 1 2 0 の電極長に対し 1 0 % ~ 8 0 % (本実施形態では、1 0 % ~ 5 0 %) の長さであり、寸法にすると、およそ 0 . 5 ~ 2 . 5 mm である。

【0035】

上記のように構成された閃光放電管 1 によれば、トリガー電極 1 3 が透明な導電性被膜であることから、図 1 2 に示す閃光放電管のようにワイヤ Y を使用していないので、ワイヤ Y により発光する光が遮断されることがなくそれによる影も作らない。また、カソード側拡大部 1 3 1 及びアノード側拡大部 1 3 2 が電極本体部 1 3 0 よりも幅広に形成されているため、トリガー電圧を印加しやすく、且つ発熱で切れにくく、大光量で短間隔連続発光を繰り返し行っても、トリガー電極 1 3 が焼き切れない。

10

【0036】

つぎに前記閃光放電管 1 が取付けられた閃光装置 2 について図 2 を参照して説明する。図 2 及び図 3 (a) に示すように、閃光装置 2 は、被写体との対向面に開口部 2 0 a を有する反射傘 2 0 と、閃光放電管 1 のトリガー電極 1 3 のカソード側拡大部 1 3 1 とアノード側拡大部 1 3 2 とにトリガー電圧を印加するトリガー回路 2 1 とを備える。

【0037】

反射傘 2 0 は、湾曲した反射面 2 1 を有し、該反射面 2 1 の最深部 2 1 a には、前記開口 2 0 a の上下方向中央に閃光放電管 1 が配置される。反射傘 2 0 は、閃光放電管 1 から発光される光を反射させて前記開口部 2 0 a から被写体側に向かって出射させる。反射傘 2 0 に配置される閃光放電管 1 のトリガー電極 1 3 は、透明な導電性被膜で形成されているため、閃光装置 2 として、光学配光のばらつきが小さい反射傘放電光路を設計することができる。トリガー電極 1 3 の電極本体部 1 3 0 は、図 2 に示すように、最深部 2 1 a 側に配置され、且つ反射傘 2 の上下方向中央に位置しているが、開口部 2 0 a 側に配置され、且つ反射傘 2 の上下方向中央に位置していてもよい。

20

【0038】

トリガー回路 2 1 には、後述のトリガー線 2 2 1 に接続される接続線 2 1 0 と、該接続線 2 1 0 から分岐されアノード側拡大部 1 3 2 に接続される分岐線 2 1 2 とを備える。

【0039】

また、閃光装置 2 は、カソード電極 1 1 側のガラス管 1 0 の端部外周面 (カソード側拡大部 1 3 1 を含む) に接続されたトリガー接続部材 2 2 と、アノード電極 1 2 側のガラス管 1 0 の端部外周面 (アノード側拡大部 1 3 2 を含む) に接続されたトリガー接続部材 2 3 とを備える。

30

【0040】

カソード電極 1 1 側のトリガー接続部材 2 2 は、本実施形態では、カソード電極 1 1 側のガラス管 1 0 の端部外周面に周方向に巻き付けられたトリガーバンド 2 2 0 と、該トリガーバンド 2 2 0 に接続または一体化されたトリガー線 2 2 1 とを備える。

【0041】

アノード電極 1 2 側のトリガー接続部材 2 3 は、本実施形態では、トリガーコイルの分岐線 2 1 2 をアノード側拡大部 1 3 2 に圧接させる弾性部材 (例えば、ばね) であり、接着剤などによる固定は行わない (図示せず)。固定しない理由として、アノード側拡大部 1 3 2 は、トリガー回路 2 1 から補助的に電圧を印加されるためである。

40

【0042】

アノード電極 1 2 側のトリガー接続部材 2 3 は、本実施形態では、トリガーコイルの分岐線 2 1 2 をアノード側拡大部 1 3 2 に圧接させる弾性部材である。

【0043】

弾性部材は例えば、図 6 に示す巻きバネ 2 3 1 が用いられる。

【0044】

この巻きバネ 2 3 1 は、バネ材がコイル状に丸められたコイル状部分 2 3 1 1 と、コイル状部分 2 3 1 1 の両端が直線状に突出した突出部 2 3 1 2 とを備える。コイル状部分 2

50

3 1 1 は、閃光放電管 1 の外周を取り囲むように配置される。突出部 2 3 1 2 は、反射傘 2 0 のアノード電極 1 2 側に設けられた貫通孔 2 0 1 を貫通することで、反射傘 2 0 に支持される。

【0045】

上記のように構成された本実施形態に係る閃光装置 2 によれば、カソード側拡大部 1 3 1 に接続したトリガーコイルの接続線 2 1 0 を分岐してアノード側拡大部 1 3 2 に接続するだけなので、加工が容易であり、安価に生産できる。また、トリガー電極 1 3 の電極本体部 1 3 0 よりも、カソード側拡大部 1 3 1 及びアノード側拡大部 1 3 2 が幅広であることから、トリガー回路 2 1 により、カソード側拡大部 1 3 1 及びアノード側拡大部 1 3 2 にトリガー電圧を印加し、大光量で短間隔連続発光を行い、それによる発熱と蓄熱とで、ガラス管 1 0 の軸方向に対し膨張収縮が発生したとしても、ガラス管 1 0 外周面の導電性被膜（トリガー電極 1 3）に対する亀裂は生じにくい。例えば、図 3（b）に示すように、ガラス管 1 0 外表面の導電性被膜に亀裂 A が入っても、この亀裂 A による対向端部 1 4, 1 4 間（近接した導体間）の電位差が発生しない。このため、対向端部間 1 4, 1 4 で、ガラス管 1 0 外周面において空中放電によるスパークは発生することがなく、導電性被膜の亀裂は拡大進行しない。

10

【0046】

このように、本実施形態では、小光量発光時の光学配光特性のばらつきを低減させ、大光量での短間隔連続発光時の寿命耐久性を向上させ、かつ、閃光放電管 1 の製造工数を削減し、安価に製造できる。

20

【0047】

なお、本発明は、前記実施形態に限定することなく種々変更することができる。

【0048】

例えば、前記実施形態では、直線状の電極本体部 1 3 0 の両端部に幅広のカソード側拡大部 1 3 1 とアノード側端子 1 3 2 とを形成する例示をした。しかしながら、図 4（a）に示すように、カソード側拡大部 1 3 1 またはアノード側端子 1 3 2 の一方のみを幅広く形成してもよい。

【0049】

また、前記実施形態では、電極本体部 1 3 0 の両端部に連続し、周方向に沿って互いが異なる方向に延びる二つの周方向内側端縁 1 3 1 a, 1 3 1 a（1 3 2 a, 1 3 2 a）を備えたカソード側拡大部 1 3 1（アノード側拡大部 1 3 2）を例示した。しかしながら、図 4（b）に示すように、幅狭の電極本体部 1 3 0 A の端部の両側から幅広のカソード側拡大部 1 3 1 A（アノード側拡大部 1 3 2 A）の各軸線方向端縁に向かって延びる斜め方向内側端縁 1 3 1 c A, 1 3 2 c A を備えたカソード側拡大部 1 3 1 A（アノード側拡大部 1 3 2 A）であってもよい。

30

【0050】

また、前記実施形態では、H 形状のトリガー電極 1 3 を例示した。しかしながら、図 4（c）に示すように、幅狭の電極本体部 1 3 0 B の端部の片側から、二つの幅広のカソード側拡大部 1 3 1 B とアノード側端子 1 3 2 B とが周方向に沿ってそれぞれ異なる方向に向かって形成されていてもよく、図 4（d）に示すように、幅狭の電極本体部 1 3 0 C の端部の片側から、二つの幅広の拡大部 1 3 1 C, 1 3 2 C が周方向に沿って同一方向に向かって形成されていてもよい。

40

【0051】

また、前記実施形態では、トリガー電極 1 3 の両拡大部 1 3 1, 1 3 2 にトリガー電圧を印加する例を示した。しかしながら、例えば、電極本体部 1 3 0 と、両拡大部 1 3 1, 1 3 2 とにそれぞれトリガー電圧を印加することも考えられる。また、例えば、図 5（a）に示すように、拡大部 1 3 1, 1 3 2 の周方向内側端縁 1 3 1 a, 1 3 1 a, 1 3 2 a, 1 3 2 a に位置する、電極本体部 1 3 0 の両端部 1 3 0 a, 1 3 0 b にトリガー電圧を印加してもよく、例えば、図 5（b）に示すように、両拡大部 1 3 1, 1 3 2 の周方向外側端縁 1 3 1 c, 1 3 2 c から電極本体部 1 3 0 の延びる方向に沿い外方に向かって延出

50

された、電極本体部 130 と同一幅寸法の延出部 130c, 130d にトリガー電圧を印加してもよい。

【0052】

また、トリガー接続部材 23 の弾性部材につき、図 7 に示すように板バネ 232 とすることもできる。板バネ 232 の一端部 2321 はトリガー電極 13 のアノード側拡大部 132 (図 1 (a) 参照) に接触させ、他端部 2322 は、反射傘 20 の貫通孔 201 を貫通することで、反射傘 20 に支持される。

【0053】

更に、板バネ 232 の前記一端部を延長した形状とし、板バネ 232 の両端を反射傘 20 で支持し、中央部をアノード側拡大部 132 に接触させてもよい。

10

【0054】

また、図示はしないが、反射傘 20 の一部を閃光放電管 1 に向かって突出させ、突出部分における先端部を、前記板バネ 232 と同様にアノード側拡大部 132 に接触させてもよい。

【0055】

また、図示はしないが、カソード電極 11 側のトリガー接続部材 22 におけるトリガーバンド 220 と同一形状のトリガーバンドをアノード電極 12 側のトリガー接続部材 23 に設けることもできる。

【0056】

また、弾性部材を図 8 に示すように略「Ω」形状のバネ 233 とすることもできる。前記実施形態の巻きバネ 231 と同じように、略「Ω」形状における中央湾曲部分 2331 は、閃光放電管 1 の外周を取り囲むように配置される。略「Ω」形状において両側に突出した部分 2332 は、反射傘 20 の貫通孔 201 を貫通することで、反射傘 20 に支持される。

20

【0057】

また、弾性部材を図 9 に示すようにワイヤ等で形成した線状部材 234 とし、中央部 2341 をトリガー電極 13 のアノード側拡大部 132 (図 1 (a) 参照) に接触させ、端部 2342 を反射傘 20 の貫通孔 201 を貫通させることにより反射傘 20 に支持されることもできる。この場合、ワイヤ等を 2 本用い、反射傘 20 の反射面 21 に近い側と、反射傘 20 の開口部 20a に近い側の両方 (図 2 参照) でトリガー電極 13 のアノード側拡大部 132 に接触させることもできる。

30

【0058】

また、アノード電極 12 側のトリガー接続部材 23 である弾性部材との接触抵抗を軽減するため、トリガー電極 13 のアノード側拡大部 132 に、管内電極部 120 の内部端よりも管中央部に入らない範囲で予め導電性塗料を塗布した閃光放電管 1 を使用することもできる。

【0059】

なお、弾性部材として前記実施形態のように巻きバネ 231 が用いられる場合には、トリガー電極 13 のアノード側拡大部 132 への接触は、反射傘 20 の反射面 21 に近い側であってもよいし、反射傘 20 の開口部 20a に近い側であってもよい。

40

【0060】

その他、トリガー接続部材 23 の弾性部材については、トリガー電極 13 のアノード側拡大部 132 に対し、フレキシブルプリント基板 (FPC) を当接させたり、ピンやビスを当接させたり、導電テープを巻きつけたりすることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明に係る閃光放電管およびそれを用いた閃光装置は、カメラなどの撮像装置や、高速プリンター等に有効に利用することができる。

【符号の説明】

【0062】

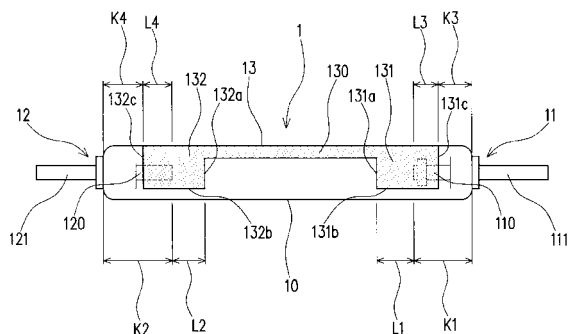
50

- 1 閃光放電管
- 10 ガラス管
- 11 カソード電極
- 110 管内電極部
- 111 外部端子
- 12 アノード電極
- 120 管内電極部
- 121 外部端子
- 13 トリガー電極
- 130 電極本体部
- 131 カソード側拡大部
- 132 アノード側拡大部
- 130A～130C 電極本体部
- 131A～131C カソード側拡大部
- 132A～132C アノード側拡大部
- 2 閃光装置
- 20 反射傘
- 20a 反射傘の開口部
- 21 トリガー回路

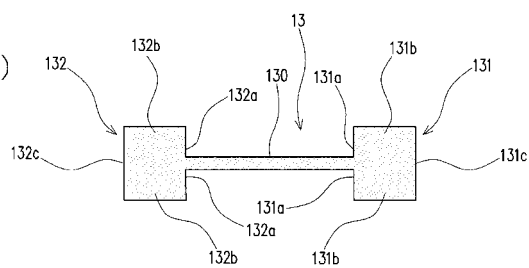
10

【図 1】

(a)

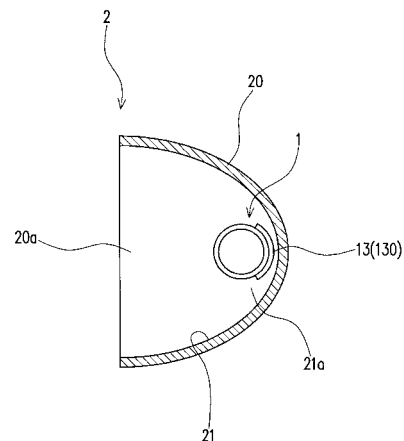


(b)



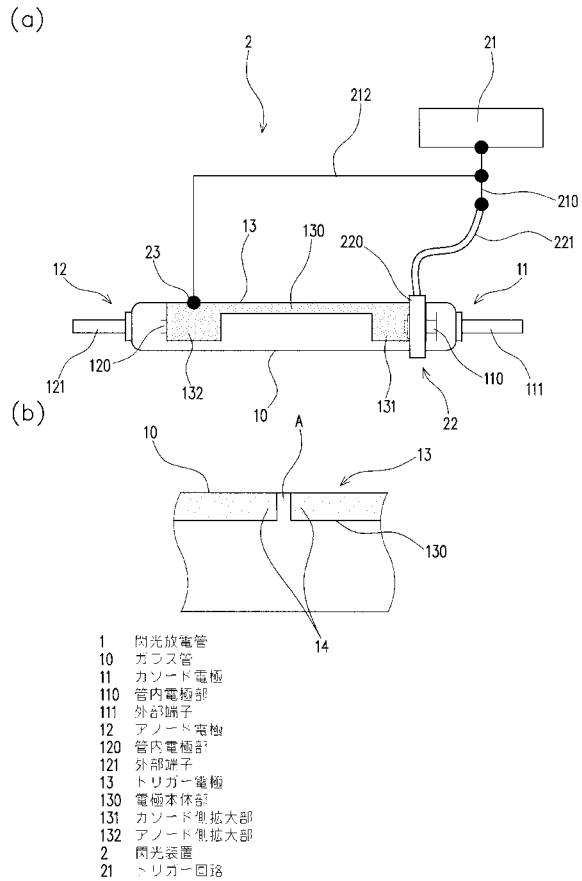
- 1 閃光放電管
- 10 ガラス管
- 11 カソード電極
- 110 管内電極部
- 111 外部端子
- 12 アノード電極
- 120 管内電極部
- 121 外部端子
- 13 トリガー電極
- 130 電極本体部
- 131 カソード側拡大部
- 132 アノード側拡大部

【図 2】

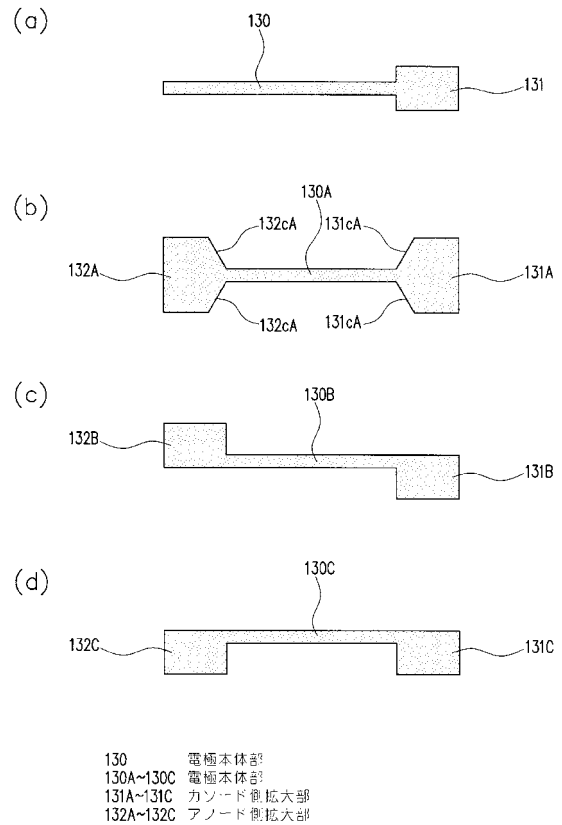


- 2 閃光装置
- 20 反射傘
- 20a 反射傘の開口部

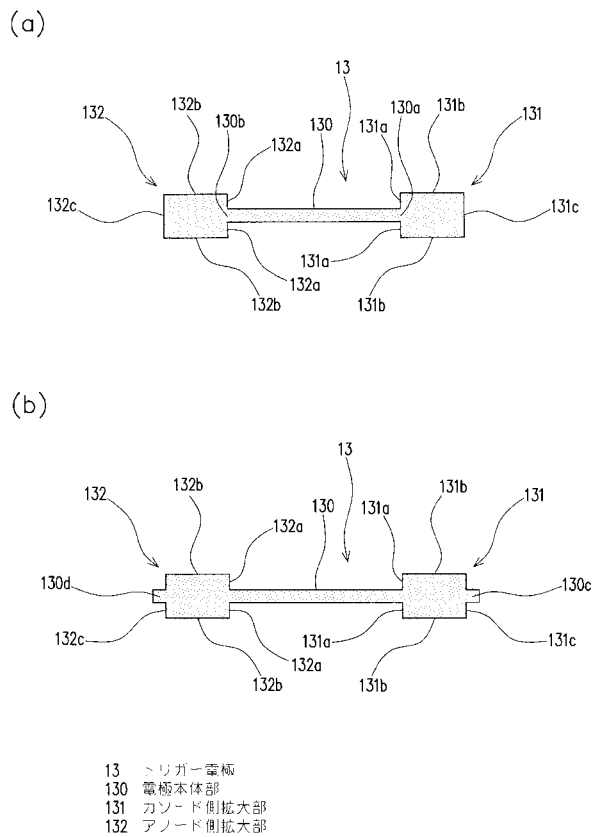
【図 3】



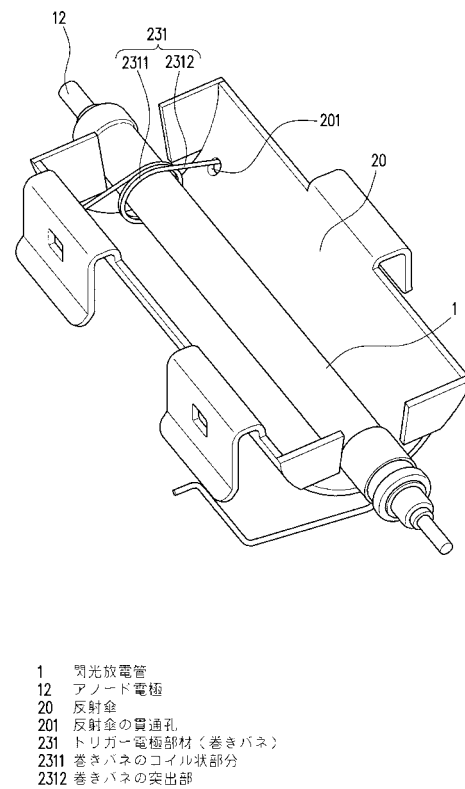
【図 4】



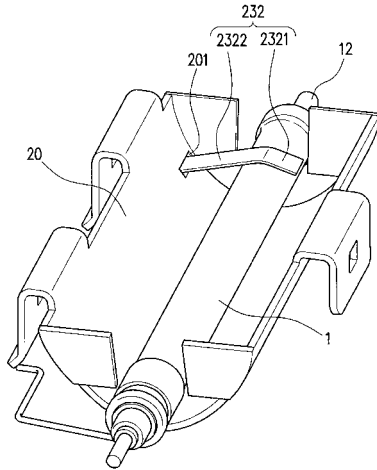
【図 5】



【図 6】

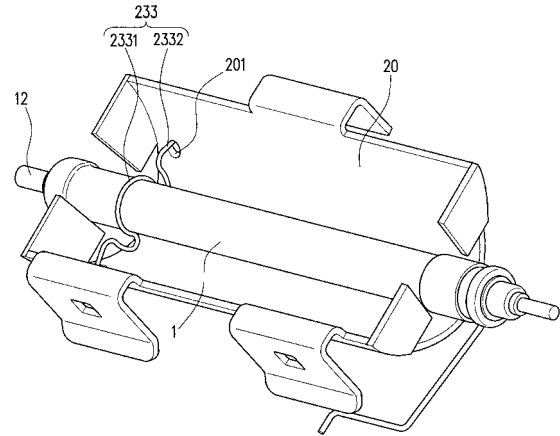


【図 7】



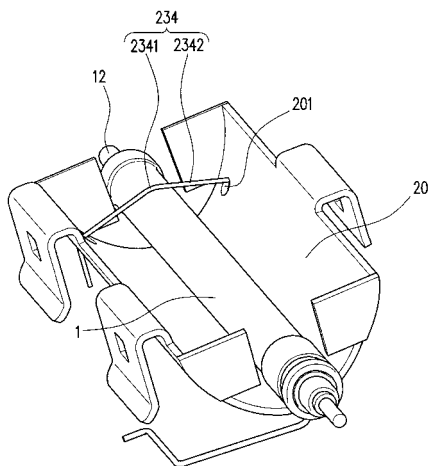
- 1 閃光放電管
- 12 アノード電極
- 20 反射傘
- 201 反射傘の貫通孔
- 232 トリガー電極部材（板バネ）
- 2321 板バネの一端部
- 2322 板バネの他端部

【図 8】



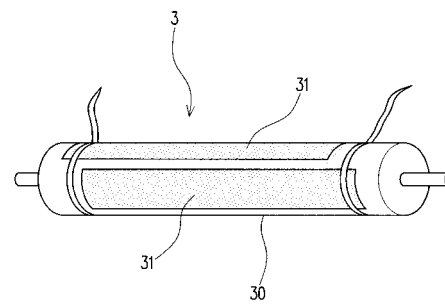
- 1 閃光放電管
- 12 アノード電極
- 20 反射傘
- 201 反射傘の貫通孔
- 233 トリガー電極部材（略「Ω」形状のバネ）
- 2331 バネの中央湾曲部分
- 2332 バネの両側に突出した部分

【図 9】

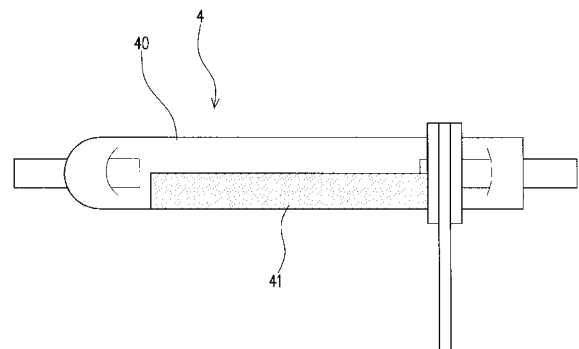


- 1 閃光放電管
- 12 アノード電極
- 20 反射傘
- 201 反射傘の貫通孔
- 234 トリガー電極部材（線状部分）
- 2341 線状部材の中央部
- 2342 線状部材の端部

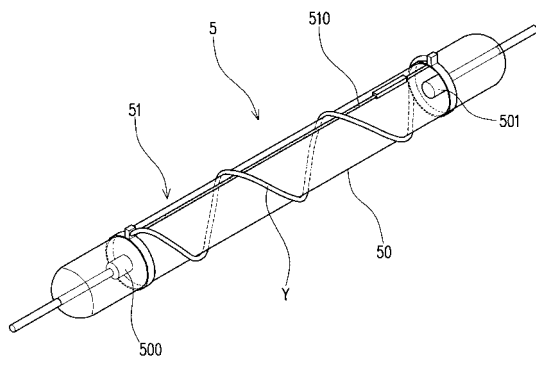
【図 10】



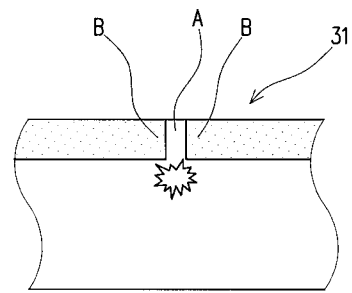
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 3】

