

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6401032号
(P6401032)

(45) 発行日 平成30年10月3日 (2018. 10. 3)

(24) 登録日 平成30年9月14日 (2018. 9. 14)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 J 61/30 (2006. 01)

H O 1 J 61/30

P

H O 1 J 61/54 (2006. 01)

H O 1 J 61/54

H

G O 3 B 15/05 (2006. 01)

G O 3 B 15/05

G O 3 B 15/02 (2006. 01)

G O 3 B 15/02

F

H O 1 J 61/16 (2006. 01)

H O 1 J 61/16

H

請求項の数 5 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-241086 (P2014-241086)
 (22) 出願日 平成26年11月28日 (2014. 11. 28)
 (65) 公開番号 特開2016-103400 (P2016-103400A)
 (43) 公開日 平成28年6月2日 (2016. 6. 2)
 審査請求日 平成29年5月10日 (2017. 5. 10)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
 (72) 発明者 植田 義明
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
 京セラ株式会社内
 (72) 発明者 長田 倫一
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
 京セラ株式会社内
 (72) 発明者 片山 永一
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
 京セラ株式会社内
 (72) 発明者 小川 進也
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
 京セラ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に互いに電氣的に絶縁した一対の電極が形成され、内部に前記一対の電極と電氣的に絶縁したトリガ電極が形成されたセラミック基板と、
 前記セラミック基板上の縁に外縁が沿って設けられた蓋体であって、下部が開口して凹部を有し、前記凹部に前記一対の電極が位置して露出され、平面透視して前記トリガ電極と前記凹部とが重なり、前記凹部に希ガスが充填された光透過性の蓋体と、を備えた放電器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の放電器であって、
 前記凹部は、平面視して長辺および短辺を有する直方体状であり、前記一対の電極は、前記短辺に位置する前記上面に設けられていることを特徴とする放電器。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の放電器であって、
 前記一対の電極は、前記セラミック基板の上面から前記セラミック基板の側面を介して前記セラミック基板の下面に形成されており、前記トリガ電極は、前記セラミック基板の内部から前記セラミック基板の下面に形成されていることを特徴とする放電器。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の放電器であって、
 前記希ガスは、キセノンであることを特徴とする放電器。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の放電器であって、

前記セラミック基板は、上層を含む複数のセラミック層を積層した構造であり、前記一対の電極は、前記上層の上面から側面に引き出されていることを特徴とする放電器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、希ガスを封入した放電器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話などの携帯機器にカメラ機能が設けられており、夜間および室内などにおいても明るい画像を撮像することが求められている。携帯機器に設ける照明装置には小型化が必要であり、従来ではLEDを用いた照明装置が設けられている。しかし、LEDでは光量が低く、要求される光量の照明光を放射することができなかった。そこで、瞬間的に大光量の光を放射可能なキセノン放電管を用いた閃光発光器を小型化することが提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-171820号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1では、キセノン放電管の発光に用いる電力を充電するコンデンサの小型化を提案しているが、小型化の要求はさらに大きく、キセノン放電管そのものの小型化も求められる。しかし、キセノン放電管を単に小型化すると、キセノンを封入するガラスの耐久性、特に熱応力に対する耐久性が低下し得る。それゆえ、耐久性を考慮するとキセノン放電管の小型化には限界があり、結果として閃光発光器の小型化に限界があった。

【0005】

したがって、かかる事情に鑑みてなされた本発明の目的は、要求される耐久性を有しながら小型化が可能な放電器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一実施形態に係る放電器は、上面に互いに電氣的に絶縁した一対の電極が形成され、内部に前記一対の電極と電氣的に絶縁したトリガ電極が形成されたセラミック基板と、前記セラミック基板上の縁に外縁に沿って設けられた蓋体であって、下部が開口して凹部を有し、前記凹部内に前記一対の電極が位置して露出され、平面透視して前記トリガ電極と前記凹部とが重なり、前記凹部内に希ガスが充填された光透過性の蓋体と、を備えている。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、要求される耐久性を有しながら小型化が可能な放電器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1実施形態に係る放電器10を有する撮像装置1の外観図である。

【図2】図1の放電器10の斜視図である。

【図3】図2の放電器10の平面図である。

【図4】図2の放電器10の分解斜視図であって、セラミック基板11と蓋体12とを示している。

10

20

30

40

50

【図５】図２のＡ－Ａ線に沿った、放電器１０断面図である。

【図６】図４のセラミック基板１１を平面透視した図である。

【図７】図４のセラミック基板１１の底面図である。

【図８】図４のセラミック基板１１の分解斜視図であって、セラミック基板１１の上層１１ａおよび下層１１ｂを示している。

【図９】本発明の第２実施形態に係る放電器２０の斜視図である。

【図１０】図９の放電器２０の平面図である。

【図１１】図９の放電器２０の分解斜視図であって、セラミック基板２１と蓋体１２とを示している。

【図１２】図１１のセラミック基板２１を平面透視した図である。

10

【図１３】本発明の第３実施形態に係る放電器３０の断面図である。

【図１４】図１３の放電器３０の分解斜視図であって、セラミック基板１１と蓋体３２とを示している。

【図１５】本発明の第４実施形態に係る放電器４０の断面図である。

【図１６】図１５の放電器４０の分解斜視図であって、セラミック基板４１と蓋体３２とを示している。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明を適用した放電器の実施形態について、図面を参照して説明する。図１は、本発明の第１実施形態に係る放電器１０を有する撮像装置１の外観図である。放電器１０は、例えばスマートフォンなどの携帯端末やデジタルカメラなどの撮像装置１に内蔵するものである。放電器１０は、例えば、希ガスの放電作用を利用して、ＬＥＤと比較して、瞬間的に大光量の閃光を発することができる。放電器１０を発光させる回路構成は、従来公知のキセノン放電管を用いた閃光発光器と同様である。図１に示す撮像装置１は、スマートフォンであって、表示面の裏面側に撮像可能なレンズを有する光学装置２や放電器１０を内蔵した発光装置３が設けられている。

20

【００１０】

図２は図１の放電器１０の斜視図であり、図３は図２の放電器１０の平面図である。また、図４は、図２の放電器１０の分解斜視図であって、セラミック基板１１と蓋体１２とを示し、図５は、図２のＡ－Ａ線に沿った放電器１０断面図である。図６は図４のセラミック基板１１を平面透視した図であり、図７は図４のセラミック基板１１の底面図であり、図８は図４のセラミック基板１１の分解斜視図であって、セラミック基板１１の上層１１ａおよび下層１１ｂを示している。

30

【００１１】

放電器１０は、図２～図８に示すように、セラミック基板１１と、蓋体１２とを備えている。放電器１０は、上面１１ａに互いに電氣的に絶縁した一対の電極１１１が形成され、内部に一対の電極１１１と電氣的に絶縁したトリガ電極１１２が形成されたセラミック基板１１と、セラミック基板１１上の縁に外縁に沿って設けられた蓋体１２であって、下部が開口して一対の電極１１１が露出され、平面透視してトリガ電極１１２と重なる凹部Ｐを有し、凹部Ｐ内に希ガスが充填された光透過性の蓋体１２と、を備えている。なお、希ガスは、気体であって、例えばキセノンであり、蓋体１２の凹部Ｐにより塞がれた密閉空間に封止される。

40

【００１２】

放電器１０は、図２～図８に示すように、セラミック基板１１と、蓋体１２とを備えている。放電器１０は、上面１１ａに互いに電氣的に絶縁した一対の電極１１１が形成され、内部に一対の電極１１１と電氣的に絶縁したトリガ電極１１２が形成されたセラミック基板１１と、セラミック基板１１上の縁に外縁に沿って設けられた蓋体１２であって、下部が開口して一対の電極１１１が露出され、平面透視してトリガ電極１１２と重なる凹部Ｐを有し、凹部Ｐ内に希ガスが充填された光透過性の蓋体１２と、を備えている。換言すると、放電器１０は、上面１１ａに互いに電氣的に絶縁した一対の電極１１１が形成

50

され、内部に前記一対の電極 1 1 1 と電氣的に絶縁したトリガ電極 1 1 2 が形成されたセラミック基板 1 1 と、下部が開口した凹部 P を有する光透過性の蓋体 1 2 であって、外縁がセラミック基板 1 1 上の縁に沿うように設けられ、前記一対の電極 1 1 1 が凹部 P 内に位置し、前記トリガ電極 1 1 2 が平面透視して凹部 P 内に位置する蓋体 1 2 と、前記凹部 P 内に充填された希ガスと、を備えている。なお、希ガスは、気体であって、例えばキセノンであり、蓋体 1 2 の凹部 P により塞がれた密閉空間に封止される。

【 0 0 1 3 】

蓋体 1 2 は、セラミック基板 1 1 上の縁に外縁に沿って設けられる。蓋体 1 2 は、下部が開口した凹部 P を有しており、凹部 P 内に希ガスが充填される光透過性の部材からなる。なお、蓋体 1 2 は、例えば石英ガラスなどのガラスであり、少なくとも一部の帯域の可視光を透過する。なお、蓋体 1 2 は、平面視して長辺および短辺を有し、長辺の長さが 5 mm 以上 2 0 mm 以下であって、短辺の長さが 2 mm 以上 1 0 mm 以下であって、上下方向の厚みが 1 mm 以上 5 mm 以下に設定されている。また、凹部 P は、平面視して長辺および短辺を有する直方体状であって、長辺の長さが 4 mm 以上 1 8 mm 以下であって、短辺の長さが 1 mm 以上 8 mm 以下であって、上下方向の深さが 0 . 5 mm 以上 4 mm 以下に設定されている。

【 0 0 1 4 】

セラミック基板 1 1 は、矩形状であって、上面 1 1 a a に互いに電氣的に絶縁した一対の電極 1 1 1 が形成され、内部に一対の電極 1 1 1 と電氣的に絶縁したトリガ電極 1 1 2 が形成されている。なお、セラミック基板 1 1 は、平面視して長辺および短辺を有し、長辺の長さが 5 mm 以上 2 0 mm 以下であって、短辺の長さが 2 mm 以上 1 0 mm 以下であって、上下方向の厚みが 0 . 4 mm 以上 4 mm 以下に設定されている。また、セラミック基板 1 1 の側面には、キャストレーション 1 1 A が設けられている。

【 0 0 1 5 】

セラミック基板 1 1 は、複数のセラミック層を積層した構造である。図 5 , 図 8 に示す本実施形態に係るセラミック基板 1 1 は、二層構造であって、上層 1 1 a および下層 1 1 b を示している。なお、本実施形態に係るセラミック基板 1 1 は、二層構造であるが、これに限られない。

【 0 0 1 6 】

セラミック基板 1 1 の上層 1 1 a および下層 1 1 b は、板状の部材である。上層 1 1 a と下層 1 1 b の間には、トリガ電極 1 1 2 が設けられている。トリガ電極 1 1 2 は、放電器 1 0 を発光させるためのものであって、外部のトリガ回路からの信号に応じて、凹部 P 内での放電を開始させるものである。トリガ電極 1 1 2 は、平面透視して長辺および短辺を有し、長辺の長さが 2 mm 以上 1 5 mm 以下であって、短辺の長さが 0 . 5 mm 以上 5 mm 以下である。なお、トリガ電極 1 1 2 は、セラミック基板 1 1 の下層 1 1 b の上面から下層 1 1 b を貫通して、セラミック基板 1 1 の下層 1 1 b の下面 1 1 b a に形成されている。

【 0 0 1 7 】

また、一対の電極 1 1 1 は、セラミック基板 1 1 の上面 1 1 a a に形成されている。一対の電極 1 1 1 は、セラミック基板 1 1 の上面 1 1 a a において、短辺の位置に設けられている。また、一対の電極 1 1 1 は、セラミック基板 1 1 の短辺に沿った長さが、放電空間を形成する蓋体 1 2 の凹部 P の短辺の長さより短く設定されている。それゆえ、蓋体 1 2 は、セラミック基板 1 1 の上面 1 1 a a に低融点ガラス等を介して直接密着されることから、放電器 1 0 の製造時や作動時においてセラミック基板 1 1 と蓋体 1 2 との密着界面に生じる熱応力が低減できる。一対の電極 1 1 1 は、陰極または陽極として機能するため、両者の間の長さは、トリガ電極 1 1 2 の長辺よりも長くして、凹部 P の希ガス雰囲気中の電子が飛ぶ距離を長くして放電することによる光量を大きくしている。一対の電極 1 1 1 はそれぞれ、平面視してセラミック基板 1 1 の長辺に沿った長さが 1 mm 以上 1 0 mm 以下であって、短辺に沿った長さが 1 mm 以上 8 mm 以下である。

【 0 0 1 8 】

一对の電極 1 1 1 のうち、一方電極 1 1 1 a が陰極端子であって、他方電極 1 1 1 b が陽極端子である。一对の電極 1 1 1 は、図 5 に示すように、上層 1 1 a の上面 1 1 a a から側面に引き出されている。なお、上層 1 1 a および下層 1 1 b の側面には、それぞれ半円状のキャストレーション 1 1 A が設けられている。なお、キャストレーション 1 1 A の内面には、電極が形成されている。

【 0 0 1 9 】

一对の電極 1 1 1 のうち、陰極端子となる一方電極 1 1 1 a 上には、エミッタ膜 1 1 1 a a が設けられている。エミッタ膜 1 1 1 a a は、キセノンなどの希ガス雰囲気中において、トリガ電極 1 1 2 からの信号に起因して、放電現象を生じさせるものである。なお、エミッタ膜 1 1 1 a a は、例えば蒸着法を用いて形成され、例えばタングステン酸バリウムなどの電子放出性物質、ならびにタンタルおよびニオブの混合物の少なくとも一方を薄膜化した材料によって、少なくとも一部が被覆される。

10

【 0 0 2 0 】

一对の電極 1 1 1 およびトリガ電極 1 1 2 は、例えばタングステン、マンガンおよびモリブデン等のメタライズ層が用いられる。また、放電器 1 0 の表面に露出する一对の電極 1 1 1 およびトリガ電極 1 1 2 は、例えば酸化防止のためにニッケル、金およびスズの少なくとも一方からなるめっき層、またはこれらを含む合金により被覆される。

【 0 0 2 1 】

次に、本発明の実施形態に係る放電器 1 0 の製造方法を説明する。本発明の実施形態に係る放電器 1 0 の製造方法は、成形ステップ、印刷ステップ、生成ステップおよび封入ステップを含んで構成される。図 8 に示すように、セラミック基板 1 1 は、例えば板状の上層 1 1 a および板状の下層 1 1 b を積層させた積層体を用いて作製される。

20

【 0 0 2 2 】

成形ステップにおいては、加工前のセラミックグリーンシートを準備する。具体的には、上層 1 1 a および下層 1 1 b のそれぞれに対して予め定められた形状に成形する。上層 1 1 a は、板状のセラミックグリーンシートの側面に上下方向に貫通する半円状の溝を形成する。下層 1 1 b は、中央部を貫通して、板状のセラミックグリーンシートの側面に上下方向に貫通する半円状の溝を形成する。なお、上層 1 1 a および下層 1 1 b の溝は、両者の位置が一致させて形成されている。

【 0 0 2 3 】

ここで、加工前のセラミックグリーンシートは、従来公知の方法で形成される。例えば、加工前のセラミックグリーンシートの原料の主成分には、チタニア系酸化物、ジルコン酸系酸化物等が用いられる。チタン酸バリウムを主成分とする焼結体を用いる場合には、例えば、チタン酸バリウム粉末に対して、所定量の酸化マグネシウム粉末、希土類元素の酸化物粉末および酸化マンガン粉末を配合し、さらに、必要に応じて焼結助剤としてガラス粉末を添加して素原量粉末を得る。次に、素原量粉末に有機ビヒクルを加えてセラミックスラリを調整し、次いで、ドクターブレード法またはダイコーダ法などの従来公知のシート成形法を用いて、加工前のセラミックグリーンシートが形成される。

30

【 0 0 2 4 】

成形ステップ後の印刷ステップにおいて、上層 1 1 a の上面に、一对の電極 1 1 1 を印刷する。また、下層 1 1 b の上面に、トリガ電極 1 1 2 を印刷する。さらに、下層 1 1 b の下面 1 1 b a に、一对の電極 1 1 1 と電氣的に接続される電極と、トリガ電極 1 1 2 と電氣的に接続される電極を印刷する。また、両層の側面の溝に印刷して、キャストレーション 1 1 A を印刷する。

40

【 0 0 2 5 】

印刷ステップにおける、各電極は、例えばタングステン、モリブデンおよびマンガンなどの金属粉末に適当な有機バインダおよび溶剤を添加混合して得た金属ペーストを、従来公知のスクリーン印刷法を用いて印刷する。

【 0 0 2 6 】

印刷ステップにおいて、さらに、印刷した陰極となる電極 1 1 1 a の少なくとも一部の

50

上に、例えばタングステン酸バリウム、ならびにタンタルおよびニオブの混合物の少なくとも一方を、蒸着成膜または接合させ、エミッタ膜 111a を形成する。

【0027】

印刷ステップ後の生成ステップにおいて、上層 11a および下層 11b を、積層して積層体を形成する。次に、積層させた積層体を焼成して、セラミック基板 11 を生成する。

【0028】

焼成条件としては、昇温速度を 5 / h から 300 / h として、脱脂を 500 までの温度範囲で行い、次いで、昇温速度を 25 / h から 1000 / h として、水素—窒素の混合ガスの還元雰囲気中にて 1400 から 1600 の範囲で 0.5 時間から 4 時間焼成する。さらに、焼成後の試料に対して、酸化雰囲気中、900 から 1100 で再酸化処理を行う。

10

【0029】

生成ステップ後の封入ステップにおいて、希ガス雰囲気下において、蓋体 12 の凹部 P が開放されている面を、平板状のセラミック基板 11 と密着させ、希ガスを密閉空間に封入する。セラミック基板 11 および蓋体 12 の密着には、蓋体 12 に用いるガラスより融点の低いガラスが用いられる。

【0030】

上記成形ステップ、印刷ステップ、生成ステップおよび封入ステップを経ることにより、本発明の実施形態の放電器 10 を製造可能である。

【0031】

20

以上のような構成の本発明の実施形態の放電器 10 によれば、希ガスの封止において、セラミック基板 11 を用いるので、ガラス管のみで希ガスを封止する従来の放電管に比べて、耐久性が向上する。また、放電器 10 においても蓋体 12 としてガラスが用いられるが、希ガスの放電により発生する熱がガラスに比べて熱伝導性が高いセラミック基板 11 を介して放電器 10 が実装される外部回路基板に放熱され、蓋体 12 の温度上昇が抑制されるとともに、蓋体 12 に発生する熱応力が低減される。それゆえ、蓋体 12 も含めた放電器 10 の耐久性が向上する。

【0032】

本発明の実施形態の放電器 10 によれば、セラミック基板 11 上の縁に外縁に沿って設けられた蓋体 12 であって、下部が開口して一对の電極 111 が露出され、平面透視してトリガ電極 112 と重なる凹部 P を有し、凹部 P 内に希ガスが充填された光透過性の蓋体 12 を備えたことで、一对の電極 111 の間で励起された希ガスの原子や分子が基底状態に戻ることによって放射される光は、セラミック基板 11 の上面 11aa で凹部 P の方向に反射され、放電器 10 の輝度を向上させることができる。

30

【0033】

また、本発明の実施形態の放電器 10 によれば、トリガ電極 112 は、平面透視して蓋体 12 の凹部 P 内であり、セラミック基板 11 の内部において長辺に沿って設けられていることで、凹部 P の内表面全体の面積において、トリガ電極 112 が設けられている面積を大きく確保することができ、放電作用の感度を良好に維持することができる。

【0034】

40

また、本発明の実施形態の放電器 10 またはセラミック基板 11 によれば、セラミック基板 11 内には、平面透視して凹部 P と重なる箇所にトリガ電極 112 が設けられており、凹部 P 内の希ガスに対して下方または側方の両方から信号を入力することができ、放電作用の感度を良好にすることができる。また、セラミック基板 11 が少しでも光を透過する材料からなる場合は、放電時の光を下方においても漏れ出にくくすることができる。

【0035】

図 9 は、本発明の第 2 実施形態に係る放電器 20 の斜視図であり、図 10 は、図 9 の放電器 20 の平面図である。また、図 11 は図 9 の放電器 20 の分解斜視図であって、セラミック基板 21 と蓋体 12 とを示し、図 12 は図 11 のセラミック基板 21 を平面透視した図である。本実施形態の放電器 20 は、第 1 実施形態の放電器 10 に類似し、対応する

50

部分については同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0036】

放電器20は、図9～図12に示すように、前述の放電器10に対して構成が異なるセラミック基板21と、構成が同じ蓋体12とを備えている。

【0037】

セラミック基板21は、矩形状であって、上面21aaに互いに電氣的に絶縁した一対の電極211が形成され、内部に一対の電極211と電氣的に絶縁したトリガ電極212が形成されている。なお、セラミック基板21は、平面視して長辺および短辺を有し、長辺の長さが5mm以上20mm以下であって、短辺の長さが2mm以上10mm以下であって、上下方向の厚みが0.4mm以上4mm以下に設定されている。また、セラミック基板21の側面には、キャストレーション21Aが設けられている。

10

【0038】

セラミック基板21は、前述の放電器10が備えるセラミック基板11と同様に二層構造であり、二層間にトリガ電極212が設けられている。トリガ電極212は、平面透視して長辺および短辺を有し、長辺の長さが2mm以上15mm以下であって、短辺の長さが1mm以上8mm以下である。なお、トリガ電極212は、セラミック基板21の下層の上面から下層を貫通して、セラミック基板21の下層の下面に形成されている。

【0039】

また、一対の電極211は、セラミック基板21の上面21aaに形成されている。一対の電極211は、セラミック基板21の上面21aaにおいて、短辺の位置に設けられている。一対の電極211は、前述の放電器10が備える一対の電極111に対して、セラミック基板21の短辺に沿った長さが長く設定されている。一対の電極211の、セラミック基板21の短辺に沿った長さは、蓋体12の凹部Pの短辺の長さと同じに設定されている。

20

【0040】

一対の電極211のうち、一方電極211aが陰極端子であって、他方電極211bが陽極端子である。一対の電極211は、セラミック基板21の上面21aaから側面に引き出されている。なお、セラミック基板21の側面には、それぞれ半円状のキャストレーション21Aが設けられている。なお、キャストレーション21Aの内面には、電極が形成されている。また、一対の電極211のうち、陰極端子となる一方電極211a上には、エミッタ膜211aaが設けられている。

30

【0041】

以上のような構成の本発明の実施形態の放電器20によれば、セラミック基板21の上面21aaに形成される一対の電極211の、セラミック基板21の短辺に沿った長さが、放電空間を形成する蓋体12の凹部Pの短辺の長さと同じに設定されているので、前述の放電器10が奏する作用効果に加えて、一対の電極211からなる4か所の角部を起点とした不安定な放電を抑制できることから、一対の電極211の間で生じるアークの安定性を向上できる。

【0042】

図13は、本発明の第3実施形態に係る放電器30の断面図であり、図14は、図13の放電器30の分解斜視図であって、セラミック基板11と蓋体32とを示している。本実施形態の放電器30は、第1実施形態の放電器10に類似し、対応する部分については同一の参照符号を付して説明を省略する。

40

【0043】

放電器30は、図13、14に示すように、前述の放電器10に対して構成が同じセラミック基板11と、構成が異なる蓋体32とを備えている。なお、本実施形態の放電器30は、セラミック基板11に代えて、前述の放電器20のセラミック基板21を備える構成としてもよい。

【0044】

放電器30は、上面11aaに互いに電氣的に絶縁した一対の電極111が形成され、

50

内部に一对の電極 1 1 1 と電氣的に絶縁したトリガ電極 1 1 2 が形成されたセラミック基板 1 1 と、セラミック基板 1 1 上の縁に外縁が沿って設けられた蓋体 3 2 であって、下部が開口して一对の電極 1 1 1 が露出され、平面透視してトリガ電極 1 1 2 と重なる凹部 P を有し、凹部 P 内に希ガスが充填された光透過性の蓋体 3 2 と、を備えている。

【 0 0 4 5 】

蓋体 3 2 は、例えば石英ガラスなどのガラスであり、少なくとも一部の帯域の可視光を透過する、光透過性の部材からなり、本体部 3 2 a と一对の突出部 3 2 b とを有する。

【 0 0 4 6 】

本体部 3 2 a は、下部が開口して希ガスが充填される凹部 P を有し、平面視して長辺および短辺を有した矩形容器状に形成されている。本体部 3 2 a を平面視した長辺の長さが 4 . 4 mm 以上 1 9 mm 以下であって、短辺の長さが 2 mm 以上 1 0 mm 以下であって、上下方向の厚みが 1 mm 以上 5 mm 以下に設定されている。また、凹部 P は、平面視して長辺および短辺を有する直方体状であって、長辺の長さが 4 mm 以上 1 8 mm 以下であって、短辺の長さが 1 mm 以上 8 mm 以下であって、上下方向の深さが 0 . 5 mm 以上 4 mm 以下に設定されている。

【 0 0 4 7 】

一对の突出部 3 2 b は、本体部 3 2 a の外縁における 2 つの短辺下端部から、それぞれ外方に突出して設けられている。一对の突出部 3 2 b はそれぞれ、本体部 3 2 a の短辺下端部からの突出長さが 0 . 3 mm 以上 3 mm 以下である。

【 0 0 4 8 】

本実施形態の放電器 3 0 を製造するに際しては、生成ステップ後の封入ステップでは、希ガス雰囲気下において、蓋体 3 2 の本体部 3 2 a の凹部 P が開放されている面、および一对の突出部 3 2 b の下面を、平板状のセラミック基板 1 1 と密着させ、希ガスを密閉空間に封入する。セラミック基板 1 1 および蓋体 3 2 の密着には、蓋体 3 2 に用いるガラスより融点の低いガラスが用いられる。

【 0 0 4 9 】

以上のような構成の本発明の実施形態の放電器 3 0 によれば、蓋体 3 2 が放電空間を形成する凹部 P を有する本体部 3 2 a と、該本体部 3 2 a の短辺下端部から外方に突出して設けられる一对の突出部 3 2 b とを有しているので、セラミック基板 1 1 との密着面積が大きくなり、セラミック基板 1 1 との密着力を大きくすることができる。よって、セラミック基板 1 1 の上面 1 1 a a に形成される一对の電極 1 1 1 に機械的応力や熱応力が加わったとしても、蓋体 3 2 とセラミック基板 1 1 との間の密着破壊が生じることを抑制することができる。また、本発明の実施形態の放電器 3 0 によれば、前述の放電器 1 0 が奏する作用効果に加えて、本体部 3 2 a の短辺下端部の剛性を向上できる。それゆえ、セラミック基板 1 1 の下面 1 1 b a に延設された一对の電極 2 1 1 を介して、放電器 3 0 をはんだ等で外部回路基板に接続する際に、セラミック基板 1 1 の短辺下端部に生じる熱応力によってセラミック基板 1 1 や蓋体 1 2 の端部にクラックや割れ等が生じることを抑制できる。

【 0 0 5 0 】

図 1 5 は、本発明の第 4 実施形態に係る放電器 4 0 の断面図であり、図 1 6 は、図 1 5 の放電器 4 0 の分解斜視図であって、セラミック基板 4 1 と蓋体 3 2 とを示している。本実施形態の放電器 4 0 は、第 3 実施形態の放電器 3 0 に類似し、対応する部分については同一の参照符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

放電器 4 0 は、図 1 5 , 1 6 に示すように、前述の放電器 3 0 に対して構成が異なるセラミック基板 4 1 と、構成が同じ蓋体 3 2 とを備えている。なお、本実施形態の放電器 4 0 は、蓋体 3 2 に代えて、前述の放電器 1 0 , 2 0 の蓋体 1 2 を備える構成としてもよい。

【 0 0 5 2 】

セラミック基板 4 1 は、矩形板状の基部 4 1 a と、該基部 4 1 a の外縁に沿って、基部

10

20

30

40

50

4 1 a の上面から上方に突出して設けられる棒状の凸部 4 1 b と、を有する。そして、凸部 4 1 b の上面 4 1 a a において、基部 4 1 a の短辺に対応する位置に、陰極端子となる電極 4 1 1 a と、陽極端子となる電極 4 1 1 b とが形成され、基部 4 1 a の内部に電極 4 1 1 a , 4 1 1 b と電氣的に絶縁したトリガ電極 4 1 2 が形成されている。

【 0 0 5 3 】

セラミック基板 4 1 において、基部 4 1 a は、長辺の長さが 5 mm 以上 2 0 mm 以下であって、短辺の長さが 2 mm 以上 1 0 mm 以下であって、上下方向の厚みが 0 . 4 mm 以上 4 mm 以下に設定されている。また、凸部 4 1 b の、基部 4 1 a の上面からの突出高さは 0 . 2 mm 以上 2 mm 以下であって、基部 4 1 a の長辺方向縁端からの長さは 1 mm 以上 5 mm 以下であり、基部 4 1 a の短辺方向縁端からの長さは 0 . 5 mm 以上 4 mm 以下である。また、セラミック基板 4 1 の側面には、キャストレーション 4 1 A が設けられている。

10

【 0 0 5 4 】

セラミック基板 4 1 において、基部 4 1 a は二層構造であり、二層間にトリガ電極 4 1 2 が設けられている。トリガ電極 4 1 2 は、平面透視して長辺および短辺を有し、長辺の長さが 2 mm 以上 1 5 mm 以下であって、短辺の長さが 1 mm 以上 8 mm 以下である。なお、トリガ電極 4 1 2 は、基部 4 1 a の下層の上面から下層を貫通して、基部 4 1 a の下層の下面 4 1 b a に形成されている。

【 0 0 5 5 】

また、電極 4 1 1 a , 4 1 1 b は、凸部 4 1 b の上面 4 1 a a から側面に引き出されている。なお、セラミック基板 4 1 の側面には、それぞれ半円状のキャストレーション 4 1 A が設けられている。なお、キャストレーション 4 1 A の内面には、電極が形成されている。また、陰極端子となる電極 4 1 1 a 上には、エミッタ膜 4 1 1 a a が設けられている。

20

【 0 0 5 6 】

本実施形態の放電器 4 0 を製造するに際しては、生成ステップ後の封入ステップでは、希ガス雰囲気下において、蓋体 3 2 の本体部 3 2 a の凹部 P が開放されている面、および一対の突出部 3 2 b の下面を、セラミック基板 4 1 の凸部 4 1 b と密着させ、希ガスを密閉空間に封入する。セラミック基板 4 1 および蓋体 3 2 の密着には、蓋体 3 2 に用いるガラスより融点の低いガラスが用いられる。

30

【 0 0 5 7 】

以上のような構成の本発明の実施形態の放電器 4 0 によれば、セラミック基板 4 1 は、矩形板状の基部 4 1 a と、該基部 4 1 a の外縁に沿って、基部 4 1 a の上面から上方に突出して設けられる棒状の凸部 4 1 b と、を有するので、前述の放電器 3 0 が奏する作用効果に加えて、放電器 4 0 の内部に充填される希ガスの量を向上でき、放電器 4 0 の光出力を向上できるという作用効果を奏する。

【 0 0 5 8 】

本発明を図面や実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。

40

【 符号の説明 】

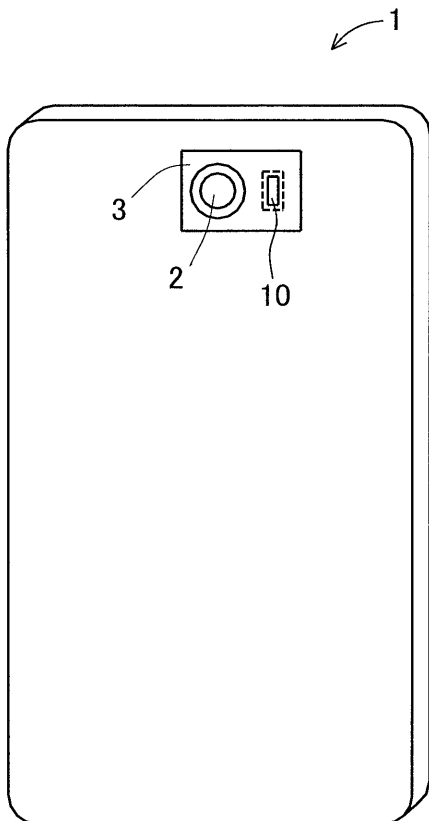
【 0 0 5 9 】

- 1 撮像装置
- 2 光学装置
- 3 発光装置
- 1 0 , 2 0 , 3 0 , 4 0 放電器
- 1 1 , 2 1 , 4 1 セラミック基板
- 1 1 a 上層
- 1 1 b 下層
- 1 1 1 , 2 1 1 , 4 1 1 一対の電極

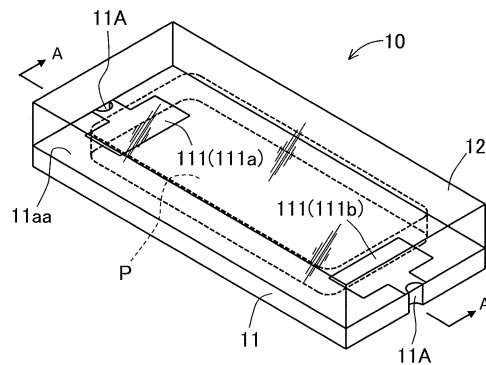
50

1 1 2 , 2 1 2 , 4 1 2 トリガ電極
 1 2 , 3 2 蓋体
 P 凹部

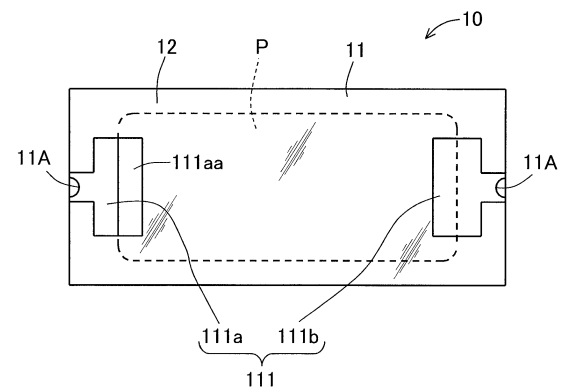
【図 1】



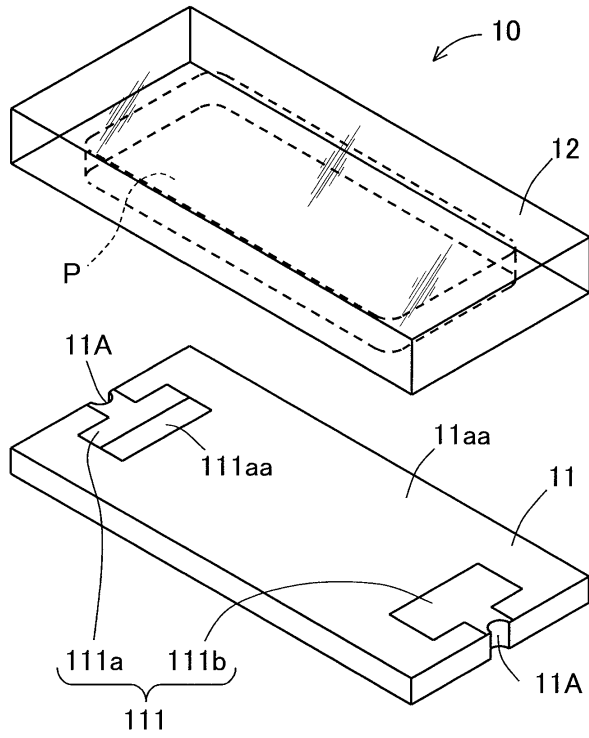
【図 2】



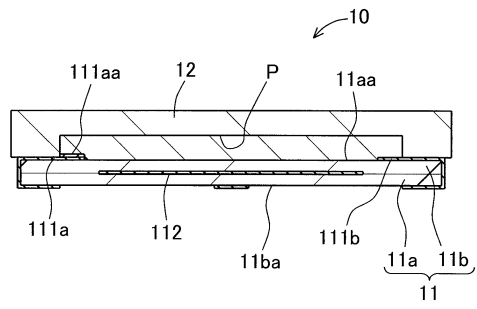
【図 3】



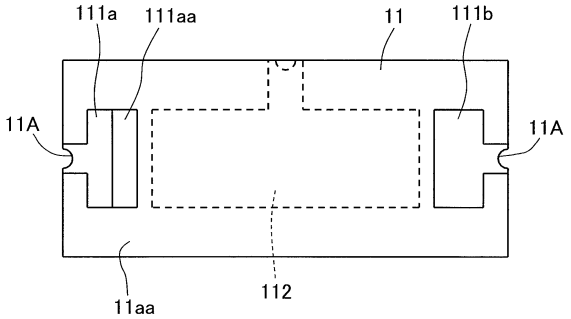
【図 4】



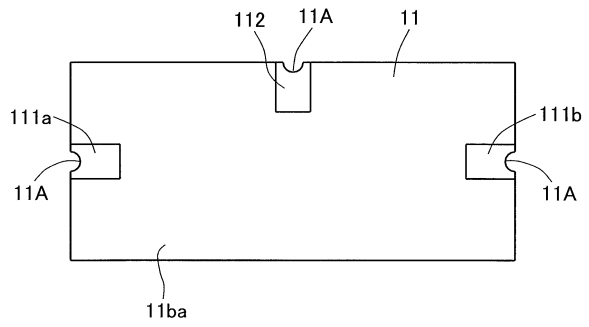
【図 5】



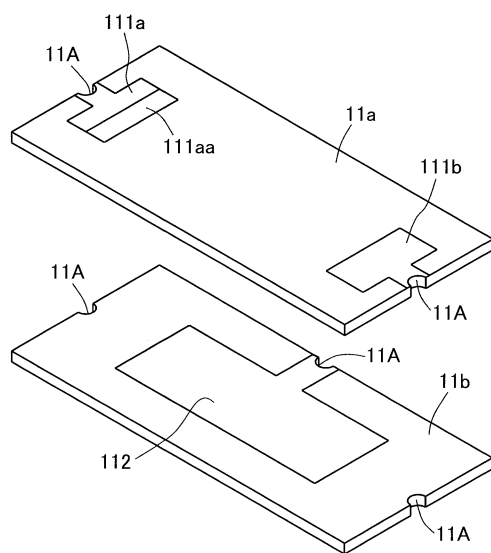
【図 6】



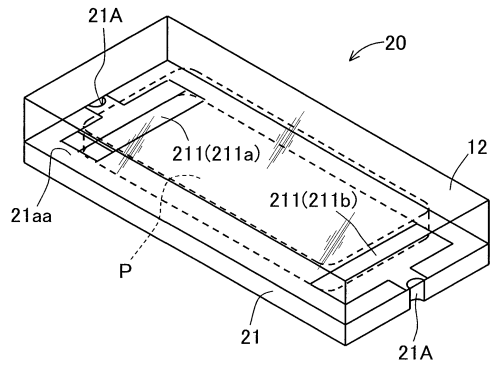
【図 7】



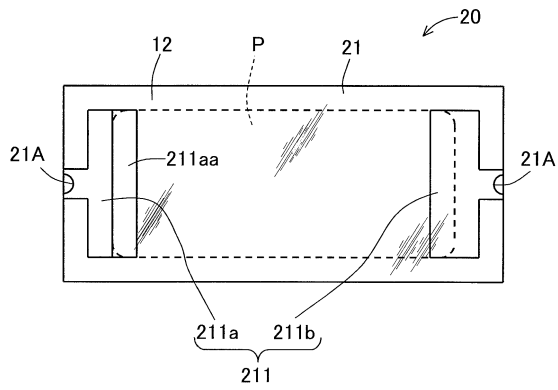
【図 8】



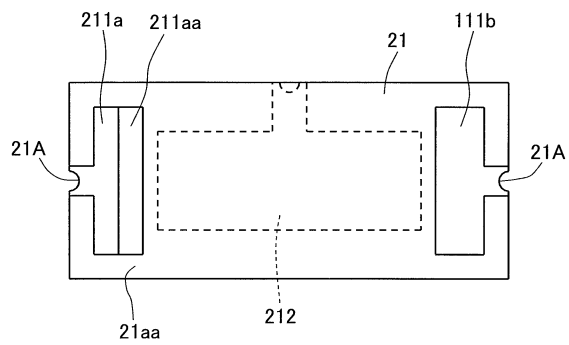
【図 9】



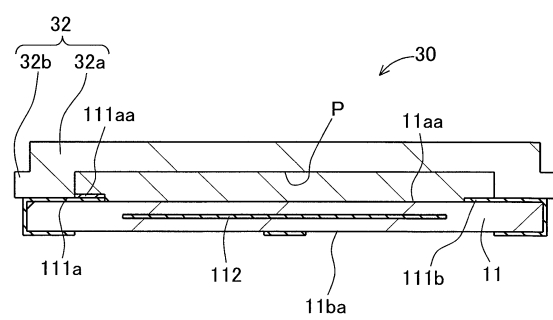
【図 10】



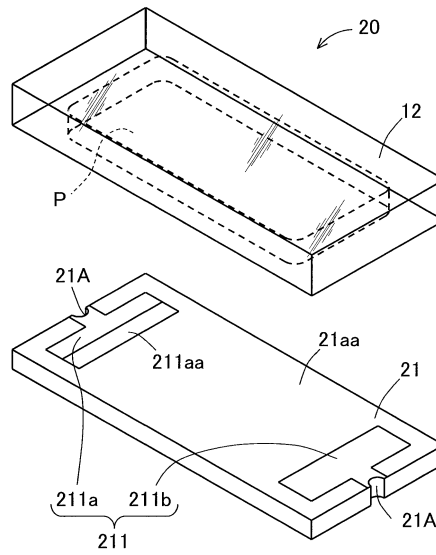
【図 12】



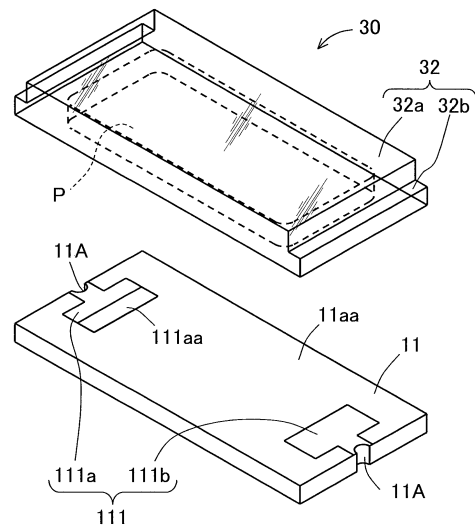
【図 13】



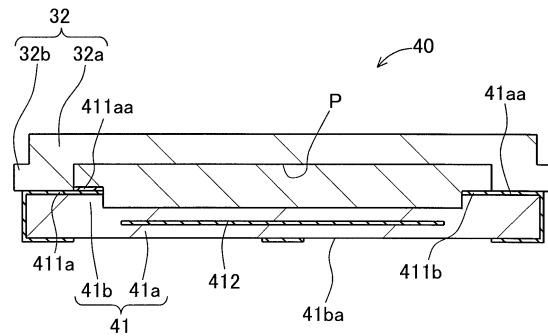
【図 11】



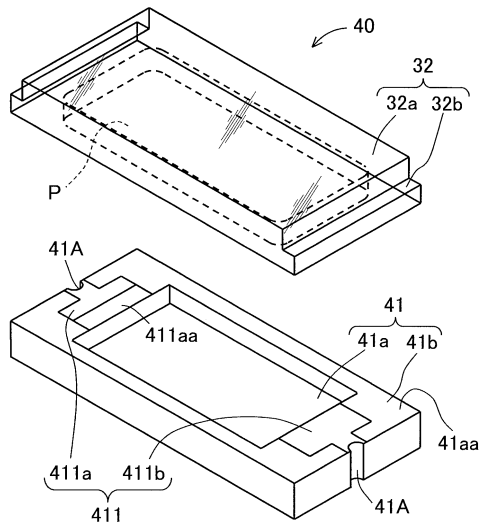
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 J 61/30 A

(72)発明者 高谷 茂典
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内

審査官 藤原 伸二

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 1 / 0 4 0 0 6 9 (W O , A 1)
特開 2 0 1 1 - 0 9 6 5 6 2 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 0 1 8 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 2 3 5 6 9 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 6 9 0 5 1 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 0 9 8 6 4 3 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 J 6 1 / 3 0 - 6 1 / 9 8
G 0 3 B 1 5 / 0 4 - 1 5 / 0 5