

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4907760号
(P4907760)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 J 61/68 (2006.01)
HO 1 J 61/10 (2006.01)HO 1 J 61/68
HO 1 J 61/10Y
N

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-348406 (P2000-348406)
 (22) 出願日 平成12年11月15日 (2000.11.15)
 (65) 公開番号 特開2002-151008 (P2002-151008A)
 (43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)
 審査請求日 平成19年11月13日 (2007.11.13)

(73) 特許権者 000236436
 浜松ホトニクス株式会社
 静岡県浜松市東区市野町 1126番地の1
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100089978
 弁理士 塩田 辰也
 (74) 代理人 100092657
 弁理士 寺崎 史朗
 (72) 発明者 伊藤 喜延
 静岡県浜松市市野町 1126番地の1 浜
 松ホトニクス株式会社内
 (72) 発明者 河合 浩司
 静岡県浜松市市野町 1126番地の1 浜
 松ホトニクス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ガス放電管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密封容器内にガスを封入し、前記密封容器内に配置した陽極部と陰極部との間で放電を発生させることにより、前記密封容器の光出射窓から外部に向けて所定の光を放出させるガス放電管において、

前記陽極部と前記陰極部との間に配置させて放電路を狭窄する収束開口を有すると共に、前記光出射窓に向けて広げられたカップ状のアーチボール成形用凹部を有し、導電板によつて外部電源に接続させる収束電極部と、

前記収束電極部と前記陰極部との間に配置させると共に、前記凹部に対峙して形成した放電制限開口を有し、前記収束電極部に対して当接すると共に電気的に絶縁させるセラミック製の放電制限部と、

前記収束電極部に固定された前記導電板を支持すると共に、電気絶縁性の前記放電制限部に当接された電気絶縁性の収束電極支持部と、を備え、

前記導電板の周縁部が電気絶縁性の前記放電制限部と電気絶縁性の前記収束電極支持部とで囲まれていることを特徴とするガス放電管。

【請求項 2】

前記放電制限開口は、前記凹部の光出射窓側の開口部分を狭めるように、前記凹部に対峙して配置させたことを特徴とする請求項1記載のガス放電管。

【請求項 3】

前記放電制限開口は、前記放電制限部の本体部から前記凹部内に入り込む円筒状の突出

部分によって形成させたことを特徴とする請求項 1 記載のガス放電管。

【請求項 4】

前記放電制限開口は、前記放電制限部の本体部から前記凹部内に入り込む円錐台形状の突出部分によって形成させたことを特徴とする請求項 1 記載のガス放電管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特に、分光器やクロマトグラフィなどの光源として利用するためのガス放電管に関するものである。

【0002】

10

【従来の技術】

従来、このような分野の技術として、特開平 6 - 310101 号公報がある。この公報に記載されたガス（重水素）放電管は、陽極と陰極との放電路上に 2 枚の金属隔壁を配置させ、各金属隔壁に小穴を形成させ、この小穴によって放電路を狭窄させている。その結果、放電路上の小穴によって高輝度の光を得ることが可能となる。また、金属隔壁を 3 枚以上にすると更に高い輝度が得られ、小穴を小さくすればする程、高輝度な光が得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した従来のガス放電管には、次のような課題が存在している。すなわち、各金属隔壁には電圧が印加されておらず、各金属隔壁の小穴は、放電路を単に狭窄するため利用されている。従って、確かに放電路を狭窄することで輝度をアップさせることができるが、この公報にも記載されているように、小穴を小さくすればする程、始動放電が起こり難くなるといった問題点があった。なお、ガス放電管として、当社出願の特開平 7 - 326324 号公報、特開平 8 - 236081 号公報、特開平 8 - 77965 号公報、特開平 8 - 77969 号公報、特開平 8 - 77979 号公報、特開平 8 - 222185 号公報、特開平 8 - 222186 号公報などがある。

20

【0004】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、特に、高輝度化を実現しつつ始動性を良好にしたガス放電管を提供することを目的とする。

【0005】

30

【課題を解決するための手段】

本発明は、密封容器内にガスを封入し、密封容器内に配置した陽極部と陰極部との間で放電を発生させることにより、密封容器の光出射窓から外部に向けて所定の光を放出させるガス放電管において、

陽極部と陰極部との間に配置させて放電路を狭窄する収束開口を有すると共に、光出射窓に向けて広げられたカップ状のアークボール成形用凹部を有し、導電板によって外部電源に接続させる収束電極部と、

収束電極部と陰極部との間に配置させると共に、凹部に対峙して形成した放電制限開口を有し、収束電極部に対して当接すると共に電気的に絶縁させるセラミックス製の放電制限部と、

40

収束電極部に固定された導電板を支持すると共に、電気絶縁性の放電制限部に当接された電気絶縁性の収束電極支持部と、を備え、

導電板の周縁部が電気絶縁性の放電制限部と電気絶縁性の収束電極支持部とで囲まれていることを特徴とする。

【0006】

高輝度な光を作り出す場合、収束電極部の収束開口を小さくすればよいという訳ではなく、小さくすればする程、ランプ始動時の放電が起き難くなる。そして、ランプの始動性を高めるためには、陰極部と陽極部との間に著しく大きな電位差を発生させる必要があり、その結果として、ランプの寿命が短くなることが実験で確かめられている。そこで、本発明のガス放電管において、収束電極部と放電制限部とを電気的に絶縁させ、放電制限部

50

が、アークボール成形用凹部に対峙させる放電制限開口をもつことで、陰極部から凹部までの放電路の形成を確実なものとし、これに伴って、確実に始動放電を発生させることができ可能になる。更に、凹部に対峙させた放電制限開口によって、ランプ点灯中においても、アークボールを適切な形状に維持し続けることができ、安定したアークボールの成形を可能にして、輝度や光量の安定化が図られる。

さらに、放電制限部は、電気絶縁性のセラミックスによって形成されている。このように放電制限部自体をセラミックスで形成することで、近接配置させる収束電極部と放電制限部との電気的絶縁を簡単に実現させることができる。

【0007】

また、放電制限開口は、凹部の光出射窓側の開口部分を狭めるように、凹部に対峙して配置させると好適である。このように構成すると、凹部内でのアークボールの形が良好になる。

10

【0008】

また、放電制限開口は、放電制限部の本体部から凹部内に入り込む円筒状の突出部分によって形成させると好適である。このような突出部分の放電制限開口によって、凹部内におけるアークボール発生領域を規制することができ、放電制限開口内でのアークボールの発生密度が上がり、輝度がアップする。

【0009】

また、放電制限開口は、放電制限部の本体部から凹部内に入り込む円錐台形状の突出部分によって形成させると好適である。このような突出部分の放電制限開口によって、凹部内におけるアークボール発生領域を規制することができ、放電制限開口内でのアークボールの発生密度が上がり、輝度がアップする。

20

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面と共に本発明によるガス放電管の好適な種々の実施形態について詳細に説明する。

【0013】

【第1の実施形態】

図1及び図2に示すように、ガス放電管1はヘッドオン型の重水素ランプであり、この放電管1は、重水素ガスが数百Pa程度封入されたガラス製の密封容器2を有し、この密封容器2は、円筒状の側管3と、この側管3の一側を封止する光出射窓4と、側管3の他側を封止するステム5とからなる。そして、この密封容器2内には発光部組立体6が収容されている。

30

【0014】

この発光部組立体6は、電気絶縁性のセラミックスからなる円板状のベース部7を有し、このベース部7上で陽極板(陽極部)8を保持させる。この陽極板8は、ベース部7から離間させると共に、ステム5に立設させて管軸G方向に延在するステムピン(図示せず)の先端部分にそれぞれ電気的に接続させている。

【0015】

発光部組立体6は、電気絶縁性のセラミックスからなる円板状の収束電極支持部10を有している。この収束電極支持部10は、ベース部7の上に重ねるようにして載置され、ベース部7と同径に形成されている。この収束電極支持部10の中央には円形の開口11が形成され、この開口11は、陽極板8が覗き出るように形成されている。そして、収束電極支持部10の上面に円板状の導電板12を当接させる。

40

【0016】

更に、導電板12の中央には、放電路を狭窄させるために、金属(例えば、モリブデン、タンゲステン、或いはこれらから成る合金)からなる収束電極部14が溶接固定され、この収束電極部14にはアークボール成形用凹部16が形成されている。この凹部16は、放電によって作り出されたアークボールを収容させて光を効率よく取出すために、光出射窓4に向けて広げられたカップ状に形成されている。更に、凹部16の底面には、管軸G

50

上に位置して直径 0.5 mm の小孔からなる放電路狭窄開口 17 が形成され、これによって、凹部 16 内で偏平なボール状のアークボール S を作り出し、高輝度化を図っている（図 3 参照）。

【0017】

そして、導電板 12 は、システム 5 に立設させてベース部 7 及び収束電極支持部 10 を貫通させたシステムピン 18 の先端に電気的に接続させ、収束電極部 14 への外部からの給電を可能にしている。なお、システムピン 18 は、システム 5 と支持部 7 との間で露出しないように、セラミックス製の電気絶縁チューブ 19 で包囲している。

【0018】

更に、発光部組立体 6 には、光出射窓 4 側で光路から外れた位置に陰極部 20 が配置され、この陰極部 20 の両端は、システム 5 に立設させてベース部 7 及び収束電極支持部 10 を貫通させた 2 本のシステムピン（図示せず）の先端部分にそれぞれ電気的に接続させている。この陰極部 20 では熱電子が発生し、具体的にこの陰極部 20 は、光出射窓 4 に対して平行に延在して熱電子を発生させるタンクスチレン製のコイル部を有している。

【0019】

この陰極部 20 は、キャップ状の金属製フロントカバー 21 内に収容されている。このフロントカバー 21 のフランジ部 21a は、後述する放電制限板 30 に溶接させ、密封容器 2 内で固定させている。また、フロントカバー 21 には光出射窓 4 に対面する部分に円形の光通過口 21b が形成されている。

【0020】

更に、フロントカバー 21 内において、陰極部 20 と収束電極部 14 との間には、光路から外れた位置に放電整流板 22 が設けられている。この放電整流板 22 の電子放出窓 22a は、熱電子を通過させるための矩形の開口として形成されている。そして、放電整流板 22 に設けた脚片 22b は、後述する放電制限板 30 の上面に載置させ、溶接等により固定される。このように、フロントカバー 21 と放電整流板 22 とで陰極部 20 を包囲させ、陰極部 20 から出るスパッタ物あるいは蒸発物を光出射窓 4 に付着させないようにしている。

【0021】

このような構成の発光部組立体 6 は密封容器 2 内に設けられるが、密封容器 2 内を数百 Pa の重水素ガスで満たす必要性から、密封容器 2 のシステム 5 の中央にはガラス製の排気管 26 が一体形成されている。この排気管 26 は、組立最終工程において、密封容器 2 内の空気を一旦抜き、所定圧の重水素ガスを適切に充填させた後に融着によって封止されるものである。なお、ガス放電管 1 の他の例として、ヘリウム、ネオン等の希ガスを封入させる場合もある。

【0022】

ここで、図 1 及び図 3 に示すように、収束電極部 14 と陰極部 20 との間に金属（例えば、モリブデン、タンクスチレン、或いはこれらから成る合金）からなる放電制限部（放電制限板）30 を配置させている。この放電制限板 30 は、導電板 12 に対して管軸 G 方向に離間させるために、収束電極支持部 10 の突部 10a の上面に当接させると共に、収束電極部 14 に対し隙間を介して電気的に絶縁させている。放電制限板 30 は、システム 5 に立設させてベース部 7 及び収束電極支持部 10 を貫通させたシステムピン 29 の先端に溶接等で固定され、各システムピン 29 は、システム 5 から露出する部分を無くすることで、外部電源と非導通状態になる。なお、符号 29a はセラミックス製の電気絶縁チューブである。

【0023】

更に、この放電制限板 30 は、凹部 16 に対峙して形成した円形の放電制限開口 31 を有している。この放電制限開口 31 は、凹部 16 の光出射窓 4 側の開口部分 16a を狭めるように、管軸 G 方向において、開口部分 16a に対峙して形成させる。例えば、凹部 16 の開口部分 16a の直径 A が 3.2 mm の場合、放電制限開口 31 の直径 B は、1.5 mm が適している。

【0024】

10

20

30

40

50

このように、凹部 16 の前方に配置させた放電制限開口 31 により、凹部 16 の陰極部 20 側のアーケーボール S の成形空間を規制させ、これにより、陰極部 20 から凹部 16 までの放電路の形成を確実なものとし、その結果として、始動放電の発生が確実なものとなる。更に、この放電制限開口 31 によって、ランプ点灯中においても、アーケーボール S を偏平なボール形状に維持し続けることができ、安定したアーケーボール S の成形を可能にして、輝度や光量の安定化が図られる。

【0025】

なお、他の放電制限板 33 は、図 4 に示すように、導電板 12 と平行に延在すると共に、ステムピン 29 に接続させた板状の本体部 33a を有する。また、放電制限開口 34 は、本体部 33a から凹部 16 内に入り込む突出部分 33b によって形成される。この突出部分 33b は、凹部 16 を形成する壁面 16b から離間させ且つその壁面 16b に沿うように管軸 G 方向に延在して円錐台形状をなす。このような放電制限開口 34 を凹部 16 内に形成させることで、凹部 16 内におけるアーケーボール S の発生領域を規制することができ、放電制限開口 34 内でのアーケーボール S の発生密度が上がり、輝度がアップする。

10

【0026】

また、更に他の放電制限板 35 は、図 5 に示すように、導電板 12 と平行に延在すると共に、ステムピン 29 に接続させた板状の本体部 35a を有する。また、放電制限開口 36 は、本体部 35a から凹部 16 内に入り込む突出部分 35b によって形成される。この突出部分 35b は、凹部 16 を形成する壁面 16b から離間させ且つ管軸 G に沿って延在して円筒状をなす。このような放電制限開口 36 を凹部 16 内に形成させることで、凹部 16 内におけるアーケーボール S の発生領域を規制することができ、放電制限開口 36 内でのアーケーボール S の発生密度が上がり、輝度がアップする。

20

【0027】

次に、前述したヘッドオン型の重水素放電管 1 の動作について説明する。

【0028】

先ず、放電前の 20 秒程度の間に外部電源からステムピン（図示せず）を介して 10W 前後の電力を陰極部 20 に供給して、陰極部 20 のコイル部を予熱させる。その後、陰極部 20 と陽極板 8 との間に 160V 程度の電圧を印加して、アーケ放電の準備を整える。

【0029】

その準備が整った後、外部電源から収束電極部 14 にステムピン 18 を介して 350V 程度のトリガ電圧を印加する。なお、放電制限板 30 は無給電状態が維持され続ける。すると、陰極部 20 と収束電極部 14 との間及び陰極部 20 と陽極板 8 との間に放電が順次発生する。これによって、たとえの直径 0.2mm の放電制限開口 17 によって放電路を狭窄させた場合でも、放電制限開口 31 の採用によって放電路が確保され、陰極部 20 と陽極部 8 との間で確実に始動放電が発生することとなる。

30

【0030】

始動放電が発生すると、陰極部 20 と陽極部 8 との間でアーケ放電が維持され、凹部 16 内でアーケーボール S が発生する。そして、このアーケーボール S から取出される紫外線は、極めて輝度の高い光として光出射窓 4 を透過して外部に放出される。このとき、放電制限開口 31 によって、ランプ点灯中においても、アーケーボール S を偏平なボール形状に維持し続けることができ、安定したアーケーボール S の成形を可能にして、輝度や光量の安定化が図られる。

40

【0031】

[第 2 の実施形態]

図 6 に示すように、ガス放電管 40 はサイドオン型の重水素ランプであり、この放電管 40 は、重水素ガスが数百 Pa 程度封入されたガラス製の密封容器 42 を有している。この密封容器 42 は、一端側を封止した円筒状の側管 43 と、この側管 43 の他端側を封止するステム（図示せず）とからなり、側管 43 の一部が光出射窓 44 として利用されている。そして、この密封容器 42 内には発光部組立体 46 が収容されている。

【0032】

50

この発光部組立体 4 6 は、電気絶縁性のセラミックスからなるベース部 4 7 を有している。このベース部 4 7 の前面に陽極板（陽極部）4 8 を当接配置させ、この陽極板 4 8 の背面には、システムに立設させて管軸 G 方向に延在するシステムピン 4 9 の先端部分が電気的に接続されている。

【 0 0 3 3 】

更に、発光部組立体 4 6 は、電気絶縁性のセラミックスからなる収束電極支持部 5 0 を有している。この収束電極支持部 5 0 は、管軸 G に対して垂直な方向において、ベース部 4 7 に当接させるようにして固定させる。また、ベース部 4 7 の前面と収束電極支持部 5 0 の背面とで陽極板 4 8 を挟み込み固定させている。そして、収束電極支持部 5 0 の前面に導電板 5 2 を当接配置させる。

10

【 0 0 3 4 】

更に、導電板 5 2 の中央には、放電路を狭窄させるために、金属（例えば、モリブデン、タンゲステン、或いはこれらから成る合金）からなる収束電極部 5 4 が溶接固定され、この収束電極部 5 4 にはアーカボール成形用凹部 5 6 が形成されている。この凹部 5 6 は、放電によって作り出されたアーカボールを収容させて光を効率よく取出すために、光出射窓 4 4 に向けて広げられたカップ状に形成されている。

【 0 0 3 5 】

更に、凹部 5 6 の底面には、直径 0.2 mm の小孔からなる放電路狭窄開口 5 7 が形成され、これによって、凹部 5 6 内で偏平なボール状のアーカボールを作り出し、高輝度化を図っている。そして、導電板 5 2 は、システムに立設させたシステムピン 5 5 の先端に電気的に接続させ、収束電極部 5 4 への外部からの給電を可能にしている。

20

【 0 0 3 6 】

更に、発光部組立体 4 6 には、光出射窓 4 4 側で光路から外れた位置に陰極部 6 0 が配置され、陰極部 6 0 は、システムに立設させたシステムピン 5 9 の先端部分に、図示しない接続ピンを介して電気的に接続させている。この陰極部 6 0 では熱電子が発生するが、具体的にこの陰極部 6 0 は、管軸 G 方向に延在して熱電子を発生させるタンゲステン製のコイル部を有している。

【 0 0 3 7 】

更に、この陰極部 6 0 は、キャップ状の金属製フロントカバー 6 1 内に収容されている。このフロントカバー 6 1 は、これに設けられた爪片 6 1 a を、収束電極支持部 5 0 に設けられたスリット孔（図示せず）内に差し込んだ後に折り曲げて固定される。また、フロントカバー 6 1 には光出射窓 4 4 に對面する部分に矩形の光通過口 6 1 b が形成されている。

30

【 0 0 3 8 】

更に、フロントカバー 6 1 内において、陰極部 6 0 と収束電極部 5 4 との間には、光路から外れた位置に放電整流板 6 2 が設けられている。この放電整流板 6 2 の電子放出窓 6 2 a は、熱電子を通過させるための矩形の開口として形成されている。そして、放電整流板 6 2 は、収束電極支持部 5 0 に固定させた後述の放電制限板（放電制限部）7 0 の前面に溶接等で固定される。このように、フロントカバー 6 1 と放電整流板 6 2 とで陰極部 6 0 を包囲させ、陰極部 6 0 から出るスパッタ物あるいは蒸発物を光出射窓 4 4 に付着させないようにしている。

40

【 0 0 3 9 】

このような構成の発光部組立体 4 6 は密封容器 4 2 内に設けられるが、この密封容器 4 2 内を数百 Pa の重水素ガスで満たす必要性から、密封容器 4 2 にはガラス製の排気管（図示せず）が一体形成されている。この排気管は、組立最終工程において、密封容器 4 2 内の空気を一旦抜き、所定圧の重水素ガスを適切に充填させた後に融着によって封止されるものである。

【 0 0 4 0 】

ここで、放電制限板 7 0 は、管軸 G に垂直な方向において、導電板 5 2 に対して離間させる。また、放電制限板 7 0 は、この爪片 7 0 a を、収束電極支持部 5 0 に設けられたスリ

50

ット孔（図示せず）内に差し込んだ後に折り曲げることで固定される。そして、放電制限板70には、凹部56に対峙して形成した円形の放電制限開口71を有している。この放電制限開口71は、凹部56に対して管軸Gに垂直な方向に対峙する。

【0041】

なお、この放電制限板70の機能は、前述した第1実施形態の放電制限板30と同様であるからその説明は省略する。また、サイドオン型の重水素ランプ40の動作原理は、前述したヘッドオン型の重水素ランプ1と同様であるので、その説明は省略する。

【0042】

【第3の実施形態】

次に、ガス放電管の更に他の実施形態について説明するが、その説明は、第1の実施形態と実質的に異なるものに留め、第1の実施形態と同一又は同等な構成部分は同一符号を付してその説明を省略する。

10

【0043】

図7～図9に示すように、ヘッドオン型のガス放電管75は、電気絶縁性のセラミックス製放電制限板（放電制限部）76を有し、この放電制限板76は、収束電極部14の表面に当接させると共に、収束電極支持部10にも当接させる。これによって、放電制限板76を収束電極支持部10上で安定して着座させることができる。そして、放電制限板76自体をセラミックスで形成すると、近接配置させる収束電極部14と放電制限板76との電気的絶縁を簡単に実現させることができる。なお、放電制限板76は、ステム5に立設させてベース部7及び収束電極支持部10を貫通させたステムピン29の先端に固定され、各ステムピン29は、ステム5から露出する部分が切除される。

20

【0044】

更に、この放電制限板76には、凹部16に対峙して形成した円形の放電制限開口78を有している。この放電制限開口78は、凹部16の光出射窓4側の開口部分16aを狭めるように、凹部16に対して管軸G方向に対峙して形成させる。例えば、凹部16の開口部分16aの直径Aが3.2mmの場合、放電制限開口78の直径Bは、1.5mmが適している。

【0045】

このように、凹部16の前方に配置させた放電制限開口78により、凹部16の陰極部20側のアーカボールSの成形空間を規制させ、これによって、陰極部20から凹部16までの放電路の形成を確実なものとし、その結果として、始動放電の発生が確実なものとなる。更に、この放電制限開口78によって、ランプ点灯中においても、アーカボールSを偏平なボール形状に維持し続けることができ、安定したアーカボールSの成形を可能にして、輝度や光量の安定化が図られる。

30

【0046】

【第4の実施形態】

次に、ガス放電管の更に他の実施形態について説明するが、その説明は、第2の実施形態と実質的に異なるものに留め、第2の実施形態と同一又は同等な構成部分は同一符号を付してその説明を省略する。

【0047】

40

図10に示すように、ヘッドオン型のガス放電管80は、電気絶縁性のセラミックス製放電制限板（放電制限部）81を有し、この放電制限板81は、収束電極部54の表面に当接させると共に、導電板52にも当接させる。これによって、放電制限板81を収束電極支持部50上で安定して着座させることができる。そして、この放電制限板81は、管軸Gに垂直な方向において、凹部56に対峙する円形の放電制限開口82を有する。なお、この放電制限板81の機能は、前述した第3実施形態の放電制限板76と同様であるからその説明は省略する。

【0048】

【発明の効果】

本発明によるガス放電管は、以上のように構成されているため、次のような効果を得る

50

。すなわち、密封容器内にガスを封入し、密封容器内に配置した陽極部と陰極部との間で放電を発生させることにより、密封容器の光出射窓から外部に向けて所定の光を放出させるガス放電管において、陽極部と陰極部との間に配置させて放電路を狭窄する収束開口を有すると共に、光出射窓に向けて広げられたカップ状のアーカボール成形用凹部を有し、導電板によって外部電源に接続させる収束電極部と、収束電極部と陰極部との間に配置させると共に、凹部に対峙して形成した放電制限開口を有し、収束電極部に対して当接すると共に電気的に絶縁させるセラミックス製の放電制限部と、収束電極部に固定された導電板を支持すると共に、電気絶縁性の放電制限部に当接された電気絶縁性の収束電極支持部と、を備え、導電板の周縁部が電気絶縁性の放電制限部と電気絶縁性の収束電極支持部とで囲まれていることにより、高輝度化を実現しつつ始動性を良好にする。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るガス放電管の第1の実施形態を示す断面図である。

【図2】図1に示したガス放電管の断面図である。

【図3】図1に示したガス放電管の要部拡大断面図である。

【図4】本発明に係るガス放電管に適用させる放電制限部の変形例を示す断面図である。

【図5】本発明に係るガス放電管に適用させる放電制限部の他の変形例を示す断面図である。

【図6】本発明に係るガス放電管の第2の実施形態を示す断面図である。

【図7】本発明に係るガス放電管の第3の実施形態を示す断面図である。

【図8】図7に示したガス放電管の断面図である。

20

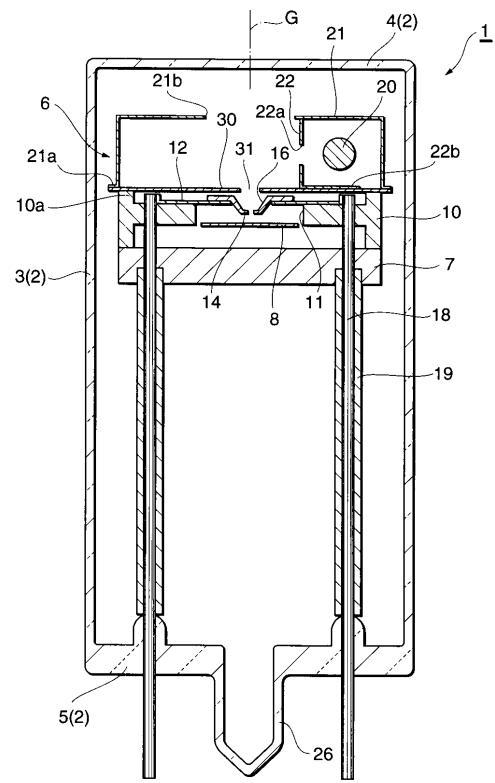
【図9】図7に示したガス放電管の要部拡大断面図である。

【図10】本発明に係るガス放電管の第4の実施形態を示す断面図である。

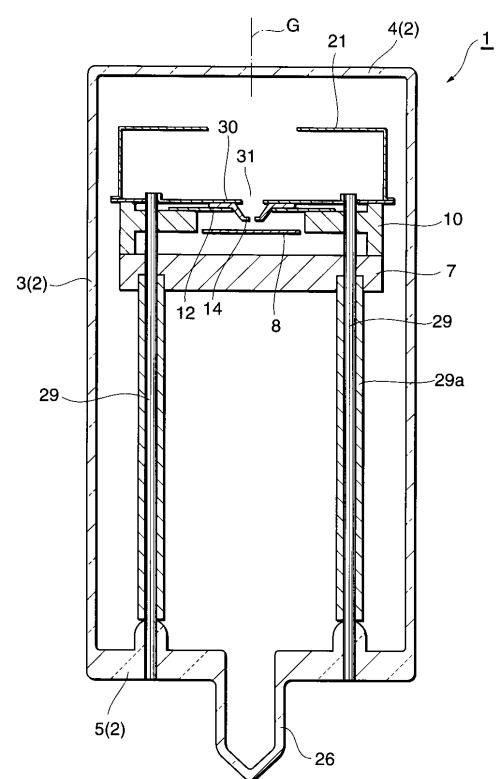
【符号の説明】

1, 4 0, 7 5, 8 0 ... ガス放電管、2, 4 2 ... 密封容器、4, 4 4 ... 光出射窓、8, 4 8 ... 陽極板（陽極部）、1 4, 5 4 ... 収束電極部、1 6, 5 6 ... アーカボール成形用凹部、2 0, 6 0 ... 陰極部、3 0, 3 3, 3 5, 7 0, 7 6, 8 1 ... 放電制限板（放電制限部）、3 1, 7 1, 7 8, 8 2 ... 放電制限開口、3 3 a, 3 5 a ... 放電制限部の本体部、3 3 b, 3 5 b ... 突出部分、S ... アーカボール。

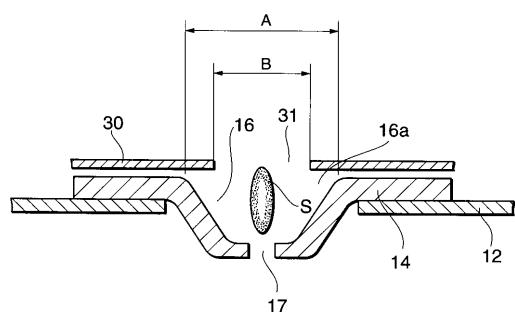
【図1】



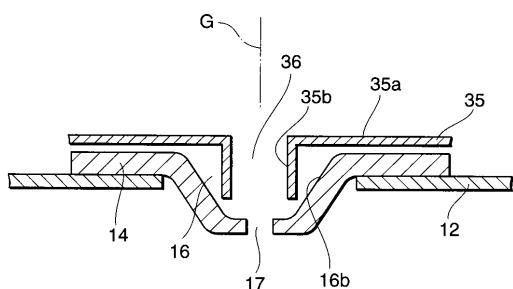
【図2】



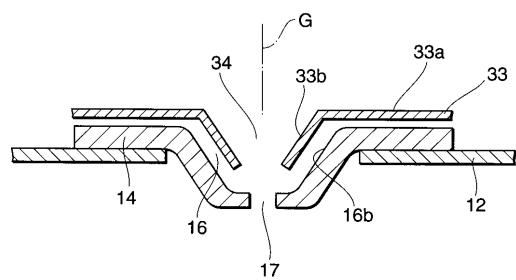
【図3】



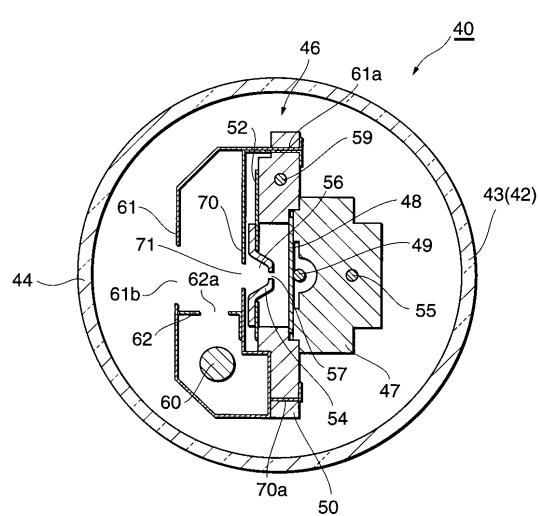
【図5】



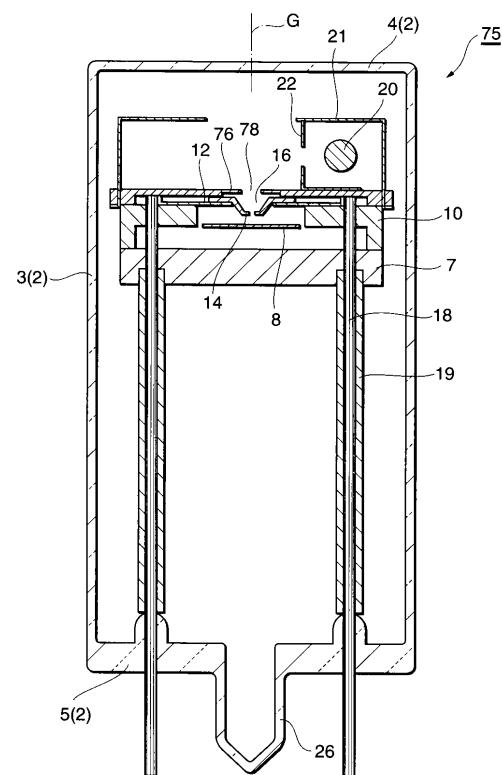
【図4】



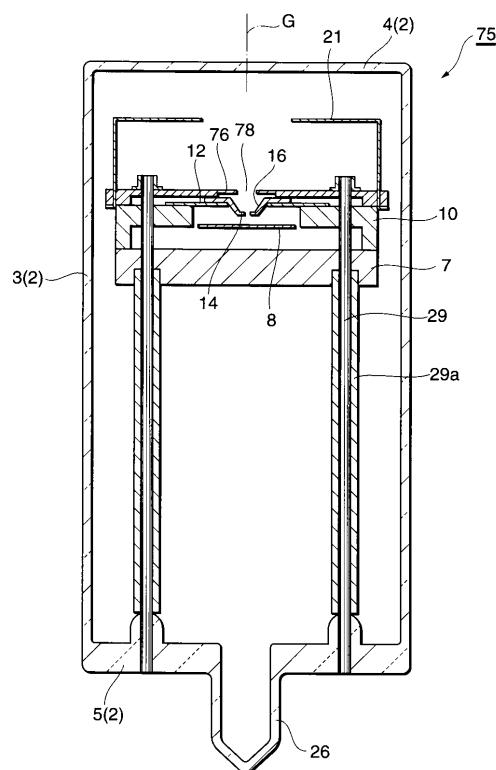
【図6】



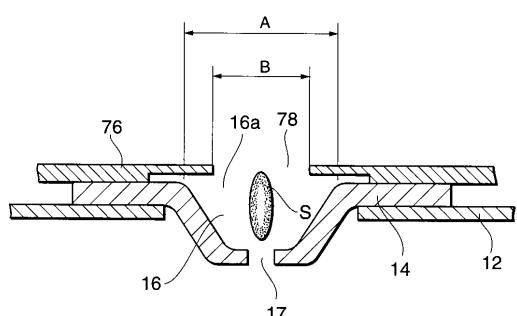
【図7】



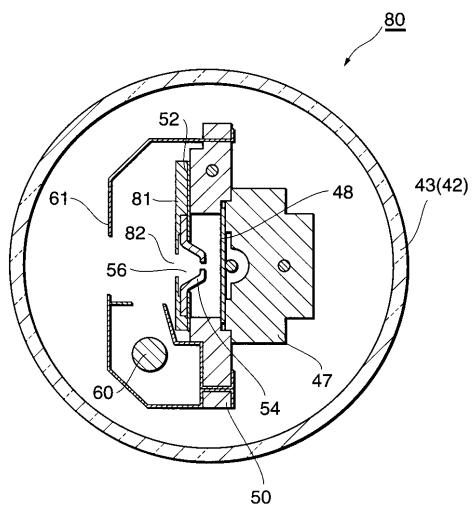
【図8】



【図9】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 南澤 強

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内

審査官 桐畠 幸 廣

(56)参考文献 特開平10-064479 (JP, A)

特公昭48-040990 (JP, B1)

特開平06-310101 (JP, A)

特公昭54-141780 (JP, B1)

特開平08-222185 (JP, A)

特開平07-326324 (JP, A)

特開平08-236081 (JP, A)

特開平08-077965 (JP, A)

特開平08-077969 (JP, A)

特開平08-077979 (JP, A)

特開平08-222186 (JP, A)

特開平11-260316 (JP, A)

特開平04-255662 (JP, A)

特開平05-217550 (JP, A)

特開2000-315417 (JP, A)

特開2000-315418 (JP, A)

特開2000-315419 (JP, A)

実開昭48-024284 (JP, U)

特開2000-173547 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 61/68

H01J 61/10