

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007 年 5 月 10 日 (10.05.2007)

PCT

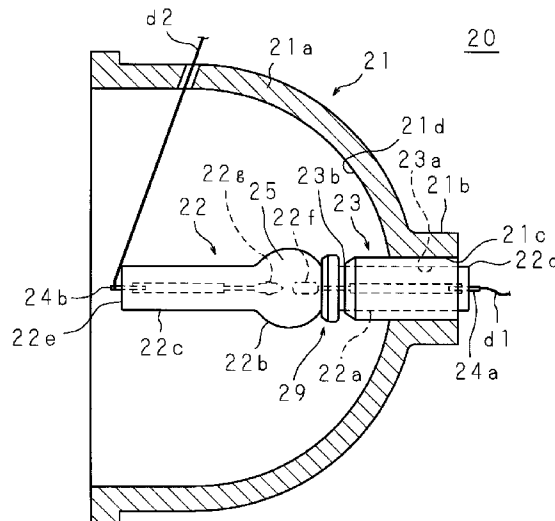
(10) 国際公開番号
WO 2007/052552 A1

- (51) 国際特許分類:
H01J 61/52 (2006.01) *H01J 61/33* (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01) *H01J 61/86* (2006.01)
H01J 61/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/321502
- (22) 国際出願日: 2006 年 10 月 27 日 (27.10.2006)
- (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2005-318787 2005 年 11 月 1 日 (01.11.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉川 逸郎 (KIKKAWA, Itsuro). 相浦 友幸 (AIURA, Tomoyuki).
- (74) 代理人: 河野 登夫 (KOHNO, Takao); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目 4 番 3 号 河野特許事務所 Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT-EMITTING TUBE, LIGHT SOURCE DEVICE, AND PROJECTION TYPE IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 発光管、光源装置、及び投影型画像表示装置



(57) Abstract: It is possible not to lower the light emission efficiency even when a light emitting-tube is made to continuously emit light. A light source device (20) inserts one sealed portion (22a) of the light-emitting tube (22) into a mounting hole (21c) of a reflector (21) via a heat-conducting pipe (23) so as to attach the light-emitting tube to the reflector (21). A chamber portion (25) of the light-emitting tube (22) covering tungsten electrodes (22f, 22g) has a base externally engaged with a thermal insulating ring (29) made of ceramics. A gap is provided between the thermal insulating ring (29) and an end portion (23b) of the heat-conducting pipe (23). The light-emitting tube (22) enlarges a thermal path at the base by the thermal insulating ring (29) so as to smoothly transfer the heat generated at the top (25) of the chamber portion (22b) to the base and reduce a temperature difference between the top (25) and the base, thereby suppressing lowering of the light emission efficiency.

(57) 要約: 発光管を連続発光させても、発光効率が低下しないようにする。光源装置 20 は、発光管 22 の一方の封止部 22a を、熱伝導パイプ 23 を介してリフレクタ 21 の取付孔 21c に挿入し、発光管 22 をリフレクタ 21 へ取り付けている。発光管 22 はタングステン電極 22f、22g を覆うチャンバ一部 25 の根元部となる箇所にセラミックス製の保温リング 29 を外嵌すると共

[続葉有]



WO 2007/052552 A1



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

に、保温リング29と熱伝導パイプ23の端部23bとの間に隙間を設ける。発光管22は、保温リング29により根元部での熱経路を拡大してチャンバー部22bのトップ部25で発生した熱をスムーズに根元部へ移動させてトップ部25と根元部との温度差の縮小を図り、発光効率が低下するのを抑制する。

明 細 書

発光管、光源装置、及び投影型画像表示装置

技術分野

- [0001] 本発明は、発光管の発光時の熱分布の適正化を図り、安定した発光効率を確保できるようにした発光管、光源装置、及び投影型画像表示装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来、光源装置により生成した画像に係る変調光をスクリーンに投影してスクリーン上に画像表示を行うプロジェクタ(投影型画像表示装置)が存在し、このような投影型画像表示装置は、スクリーンに対する投影方向によりフロントプロジェクション方式と、リアプロジェクション方式に分類される。また、投影型画像表示装置は、表示する画像の明るさを確保するため、メタルハライドランプ及び高圧水銀ランプ等の放電式の発光管に凹状のリフレクタを取り付けた高輝度の光源装置を用いている。
- [0003] 光源装置の発光管は、長手方向の両端側を封止部にすると共に、長手方向中央に対向配置した電極を覆う球状のチャンバー部を形成して、チャンバー部の内部に水銀等を封入した構造になっている。発光管は、発光時の発熱量が大きく、特にチャンバー部は高温に達するため、発光管を冷却するための様々な工夫が従来から行われている。
- [0004] 図13は、特許文献1に係る光源装置1である。この光源装置1は、リフレクタ2の取付孔2aに発光管3の一方の封止部3aを挿入すると共に、封止部3aのリフレクタ2の内面から突出する箇所をチャンバー部3bまで覆うパイプ部4を突設したことが特徴である。このパイプ部4を通じて光源装置1は、チャンバー部3bで発生する熱をリフレクタ2へ移動させて、チャンバー部3bの冷却を図っている。

特許文献1:特開2005-71814号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 図13の特許文献1に係る光源装置1では、パイプ部4の熱伝導により封止部3aに移動した熱はスムーズにリフレクタ2へ移動するため、チャンバー部3bと封止部3aと

の境界になるチャンバー部3bの根元部6も十分に冷却される。そのため、チャンバー部3bで最も高温になるトップ部5(図13中で上方となる頂部箇所)と根元部6との間に大きな温度差が生じ、チャンバー部3bの内部気圧が十分に上昇せず発光効率が低下すると云う問題が生じる。

[0006] 具体的には、チャンバー部3bのトップ部5は発光時に約1000℃まで達するが、根元部6はトップ部5からチャンバー部3bの周壁を伝わってきた熱がパイプ部4で効率良くリフレクタ2へ運ばれるので210℃程度まで低下する。このように発光管3では、チャンバー部3bのトップ部5と根元部6で約800℃の温度差が生じ、チャンバー部3b内に封入した水銀が温度の低い根元部6で溶け残り、根元部6側で水銀の密度が高くなる一方、トップ部5では水銀密度が低くなりチャンバー部3b内で十分なハロゲン状態を確保できず、発光効率が低下する。なお、根元部6が210℃程度の場合、パイプ部4の突出基部付近7は、パイプ部4及び発光管3の封止部3aを伝わってきた熱がリフレクタ2で拡散されるため、160℃程度にまで温度が低下している。

[0007] また、発光管3のリフレクタ2内で突出する側の封止部3cは、光源装置1から発せられた光が光源装置2の前方に配置される光学部材で反射して戻ってきた反射光に照らされる。特に封止部3cの先端は最も反射光に照らされるため温度も上昇しやすく、温度が上昇すると、封止部3cの先端から突出する導電用のモリブデン箔8が高温になり、モリブデン箔8の劣化が早くなると共に、劣化が進行するとモリブデン箔8が断線するおそれが生じる問題が発生する。なお、このような問題は、リフレクタ2で反射された光に封止部3c及びモリブデン箔8が照らされることで生じることもあり、特に出力の大きい光源装置の場合、封止部3cを長くしているので、反射光に照らされやすくなり、上記問題も顕著になる。

[0008] 本発明は、斯かる問題に鑑みてなされたものであり、発光管のチャンバー部においてトップ部と根元部との間に大きな温度差が生じないようにして、発光効率の低下を抑制した発光管、光源装置、及び投影型画像表示装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、発光管のリフレクタ内で突出する側の封止部を、反射光に照らされる程度を低減できるようにした発光管、光源装置、及び投影型画像表示装置を提

供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために本発明に係る発光管は、管状部材の長手方向中央を球状に拡張したチャンバー部の内部に電極を対向配置しており、該チャンバー部から両端部までをそれぞれ封止部にした発光管において、前記チャンバー部と前記封止部との境界箇所に肉盛り部が管周囲にわたり形成してあることを特徴とする。

[0010] 本発明にあつては、チャンバー部と封止部との境界箇所に肉盛り部を管周囲にわたり形成するので、根元部におけるチャンバー部周壁の熱経路の断面積が大きくなり、トップ部から根元部までスムーズに熱が移動するようになる。その結果、従来の発光管に比べて、スムーズな熱の移動によりチャンバー部のトップ部の温度は低下するが、根元部は逆にトップ部から大量の熱が送られてくるので温度が上昇し、トップ部と根元部の温度差が小さくなる。そのため、チャンバー部における温度を全体的に均一化でき、根元部での水銀の溶け残りを解消して発光効率の低下を防止できる。

[0011] 本発明に係る発光管は、前記肉盛り部は、電極から発せられる光の進行範囲に干渉しない肉盛り高さにしてあることを特徴とする。

本発明にあつては、肉盛り部の肉盛り高さが、光を発する元になる電極の配光範囲（電極からの光の進行範囲）に干渉しないようにしてあるので、チャンバー部全体の温度の均一化を図っても配光範囲が狭くなることなく、従来と同等の配光性を確保できる。

[0012] 本発明に係る発光管は、前記肉盛り部は、前記チャンバー部と一方の封止部との境界箇所に形成してあり、前記一方の封止部は、先細のテーパ状にしてあることを特徴とする。

本発明にあつては、肉盛り部が設けられた側の一方の封止部は先細のテーパ状にしてあるので、チャンバー部の根元部まで移動した熱が一方の封止部を通じて発光管の管端まで移動する際に、熱経路としての封止部が徐々に細くなるため、封止部を通じた熱移動が管端へ行くほど困難になる。そのため、チャンバー部の根元部から封止部を通じて封止部の管端まで熱が移動しにくくなり、根元部でさらに熱が留まりやすくなる。その結果、根元部の温度が高まり、チャンバー部の根元部とトップ部との

温度差が更に小さくなり、チャンバー部における温度の均一化を図れる。

- [0013] 本発明に係る発光管は、前記肉盛り部は、前記チャンバー部と一方の封止部との境界箇所に形成してあり、前記一方の封止部は、段階的に先細にしてあることを特徴とする。

本発明にあつては、肉盛り部が設けられた側の一方の封止部は段階的に先細にしてあるので、チャンバー部の根元部まで移動した熱が一方の封止部を通じて管端まで移動する際に、熱経路としての封止部が段階的に細くなるため、管端へ熱が移動しにくくなる。そのため、根元部で熱が留まって根元部の温度が高まり、根元部とチャンバー部のトップ部との温度差が更に小さくなる。

- [0014] 本発明に係る発光管は、他方の封止部は、先細のテーパ状にしてあることを特徴とする。

本発明にあつては、他方の封止部が先細のテーパ状にしてあるため、戻ってきた反射光及びリフレクタで反射した光により他方の封止部が照らされる量がテーパ状にして削り取った範囲だけ減少する。そのため、反射光の照射により他方の封止部の温度が上昇する程度も緩和され、他方の封止部から突出するモリブデン箔の劣化を抑制することができる。

- [0015] 本発明に係る発光管は、前記肉盛り部は、前記管状部材とは別体のリング状部材を前記境界箇所に外嵌して形成してあることを特徴とする。

本発明にあつては、境界箇所にリング状部材を境界箇所に外嵌することで肉盛り部を形成するため、肉盛り部を容易に形成できると共に、管状部材とは別の材質で肉盛り部を形成することが可能になる。リング状部材の材質としては、耐熱性があり且つ熱収縮しないものを用いる必要があり、例えばセラミック及び耐熱カーボン等が蓄熱しやすい特性を有するため好適である。

- [0016] 本発明に係る発光管は、管状部材の長手方向中央を球状に拡張したチャンバー部の内部に電極を対向配置しており、該チャンバー部から両方の管端部までをそれぞれ封止部にした発光管において、前記封止部の少なくとも一方は、先細のテーパ状にしてあることを特徴とする。

- [0017] 本発明にあつては、封止部の少なくとも一方が先細のテーパ状にしてあるので、テ

一パ状の封止部を通じてチャンバー部の根元部から管端まで熱が移動しにくくなる。そのため、チャンバー部のトップ部からチャンバー部周壁を通じて根元部へ移動してきた熱が根元部へ留まる程度が多くなる。よって、根元部が熱せられてトップ部と根元部の温度差が縮まり、チャンバー部の内圧を高めて発光効率の低下を防止できる。また、両方の封止部を先細のテーパ状にした場合は、一方の封止部でチャンバー部の根元部を保温すると共に、他方の封止部は反射光に照射される量を低減して、他方の封止部が必要以上に高温になるのを抑制できる。

[0018] 本発明に係る発光管は、管状部材の長手方向中央を球状に拡張したチャンバー部の内部に電極を対向配置しており、該チャンバー部から両方の管端部までをそれぞれ封止部にした発光管において、一方の封止部は、段階的に先細にしてあることを特徴とする。

[0019] 本発明にあつては、一方の封止部が段階的に先細にしてあるので、熱経路の断面積が段階的に小さくなる先細の封止部を通じてチャンバー部の根元部から管端まで熱が移動しにくくなる。その結果、チャンバー部の熱が根元部へ留まるので、根元部の温度が上がって根元部とトップ部との温度差が縮まり、チャンバー部の内圧を高めて発光効率の低下を防止できる。

[0020] 本発明に係る発光管は、他方の封止部は先細のテーパ状にしてあることを特徴とする。

本発明にあつては、他方の封止部を先細のテーパ状にすることにより、他方の封止部が反射光に照射される量を低減し、他方の封止部が高温になるのを抑制できる。

[0021] 本発明に係る光源装置は、上述した構成の発光管と、凹状のリフレクタとを備え、該リフレクタは、凹状の頂部に前記発光管の取付孔を設けており、該取付孔に前記肉盛り部を形成した側の封止部が挿入してあることを特徴とする。

[0022] 本発明にあつては、肉盛り部を形成した側の封止部をリフレクタの取付孔に挿入して、発光管をリフレクタへ取り付けてあるので、肉盛り部で熱を維持してチャンバー部のトップ部と根元部との温度差を小さくすると共に、根元部から封止部を介してリフレクタへ温度を移動させて、発光管全体に熱が過度に留まることを防止できる。その結果、発光効率の低下を防止した状態を安定して維持する光源装置を実現できる。

[0023] 本発明に係る光源装置は、上述した構成の発光管と、凹状のリフレクタとを備え、該リフレクタは、凹状の頂部に前記発光管の取付孔を設けており、前記取付孔に先細にした封止部が挿入してあることを特徴とする。

[0024] 本発明にあつては、先細にした封止部をリフレクタの取付孔に挿入して、発光管をリフレクタへ取り付けるので、先細の封止部でチャンバー部の根元部に温度が留まるようにしてチャンバー部のトップ部と根元部との温度差を小さくでき、発光効率が落ちないようにした光源装置を実現できる。

[0025] 本発明に係る光源装置は、前記リフレクタより突出して、前記取付孔へ挿入してある封止部を外嵌する外嵌管を備えることを特徴とする。

本発明にあつては、リフレクタより突出して封止部を外嵌する外嵌管を備えるので、封止部に移動した熱は、封止部自体を通過してリフレクタへ熱伝導する熱経路に加えて、外嵌管でリフレクタへ熱伝送する熱経路も生じ、封止部まで移動した熱を効率良くリフレクタへ運ぶことができる。また、このように熱をリフレクタへスムーズに運ぶようにしても、リフレクタへ取り付けられる発光管はチャンバー部のトップ部と根元部との温度差が小さくなるようにしてあるので、発光効率が低下することも抑制できる。なお、外嵌管は、リフレクタと一体で設けること、又は別体で設けることのいずれも適用可能である。

[0026] 本発明に係る光源装置は、上述した構成の発光管と、凹状のリフレクタとを備え、該リフレクタは、凹状の頂部に前記発光管の取付孔を設けており、前記取付孔に前記肉盛り部を形成した側の封止部が挿入してあり、前記リフレクタより突出して、前記封止部を外嵌する外嵌管を備え、前記肉盛り部及び前記外嵌管の管端部の間に隙間が設けてあることを特徴とする。

[0027] 本発明にあつては、封止部を外嵌する外嵌管の管端部と、発光管の肉盛り部との間には隙間が設けてあるので、この隙間が熱伝導におけるチョーク的な役割を果たし、隙間を設けた箇所では熱が移動しにくくなる。そのため、チャンバー部の根元部で一段と熱が留まりやすくなり、根元部とトップ部との温度差を更に小さくして発光効率の低下を一段と防止できる。なお、隙間に相当する箇所付近で封止部の外径を小さくすれば、熱経路となる断面積がさらに小さくなり、熱を封止部で留まりやすくなる

ため好適である。

[0028] 本発明に係る光源装置は、上述した構成の発光管と、凹状のリフレクタとを備え、該リフレクタは、凹状の頂部に前記発光管の取付孔を設けており、前記取付孔に前記肉盛り部を形成した側の封止部が挿入してあり、前記リフレクタより突出して、前記封止部を外嵌する外嵌管を備え、前記肉盛り部は、前記外嵌管の管端部に当接する突起を備えることを特徴とする。

[0029] 本発明にあつては、肉盛り部から突出する突起に外嵌管の管端部が当接するので、突起の突出量だけ自然と隙間が生じるようになる。そのため、一定寸法の隙間を常に設けることができ、光源装置を大量生産する場合でも同様の品質及び特性を有する製品を安定して生産できるようになり、隙間に対する製品精度の向上を図れる。

[0030] 本発明に係る光源装置は、前記外嵌管は、一方の管端部側から他方の管端部側へ管壁の厚みを相異させてあることを特徴とする。

本発明にあつては、外嵌管の管壁の厚みを一方の管端部側と他方の管端部側で相異させているので、外嵌管の熱経路の特性を光源装置の仕様特性に応じて様々に設定できる。例えば、発光管で発生した熱をスムーズにリフレクタへ移動させることを優先するのであれば、リフレクタからの突出側になる管端部の管壁厚みをチャンバ一部側の管端部より厚くし、また、チャンバ一部の根元部で熱を留まらせることを優先する場合は、上記の場合とは逆にして外嵌管からリフレクタへ熱が移動しにくくすることが好ましい。

[0031] 本発明に係る投影型画像表示装置は、上述した構成の光源装置と、該光源装置から発せられる光で画像に係る変調光を生成する空間光変調素子と、該空間光変調素子が生成した変調光を被投影体へ投影する投影レンズとを備えることを特徴とする。

本発明にあつては、発光効率の低下を抑制した光源装置を用いて画像の表示を行うため、鮮明な画像表示を安定して維持できると共に、発熱に起因する様々な不具合を解消できる。

[0032] 本発明に係る発光管は、境界箇所に螺旋状巻線を外嵌することで肉盛り部を形成することを特徴とする。

本発明にあつては、境界箇所螺旋状巻線を外嵌することで肉盛り部を形成するため、肉盛り部を容易に形成できると共に、管状部材とは別の材質で肉盛り部を形成することが可能になり、金属のような、管状部材と相違する特性の材質を用いることで根元部の熱伝導性を調整できる。

[0033] 本発明に係る発光管は、螺旋状巻線はバネ性を有し自らのバネ性により前記チャンバー部に負勢されていることを特徴とする。

本発明にあつては、螺旋状巻線はバネ性を有し自らのバネ性によりチャンバー部に負勢されているので、チャンバー部から螺旋状巻線へ安定して熱が流入する。

[0034] 本発明に係る発光管は、螺旋状巻線は、バネ性を有し少なくともチャンバー側の巻線は密着巻きとなっていることを特徴とする。

本発明にあつては、螺旋状巻線は、バネ性を有し少なくともチャンバー側の巻線は密着巻きとなっているため、密着部分では巻線の中心軸方向に熱伝導し熱勾配を小さく抑えることができる。

[0035] 本発明に係る発光管は、螺旋状巻線は、バネ性を有しチャンバー側の巻線は密着巻き、かつ封止部を外嵌する外嵌管の管端部側に疎巻区間を設けていることを特徴とする。

本発明にあつては、螺旋状巻線は、バネ性を有しチャンバー側の巻線は密着巻き、かつ封止部を外嵌する外嵌管の管端部側に疎巻区間を設けているため、この疎巻区間では螺旋方向にしか熱が伝導せず容易に熱伝導を絞ることができ、外嵌管との間に隙間を設けなくともこの疎巻区間が熱伝導におけるチョーク的な役割を果たし、チャンバー部の根元部で一段と熱を留まらせることができ、それに伴い、根元部とトップ部との温度差を更に小さくして発光効率の低下を一段と防止できる。

発明の効果

[0036] 本発明にあつては、肉盛り部を形成するので、根元部における熱経路の断面積を大きくでき、トップ部から根元部まで熱を移動しやすくしてチャンバー部のトップ部と根元部の温度差を小さくでき、それに伴い発光効率の低下を防止できる。

本発明にあつては、肉盛り部の肉盛り高さが、電極から進行する光の進行範囲に干渉しないようにしてあるので、発光効率低下の防止を図っても、従来と同等の配光性

を確保できる。

- [0037] 本発明にあつては、肉盛り部が設けられた側の封止部を先細のテーパ状にして、管端までの熱経路の断面積を徐々に絞っているので、チャンバー部の根元部に熱が溜まりやすくなり、チャンバー部の根元部とトップ部との温度差が更に小さくできる。

本発明にあつては、肉盛り部が設けられた側の封止部を段階的に先細にして、管端までの熱経路の断面積を段階的に絞っているので、チャンバー部の根元部を含む封止部の太径範囲で熱が溜まりやすくなり、チャンバー部の根元部とトップ部との温度差が一段と小さくできる。

- [0038] 本発明にあつては、他方の封止部が先細のテーパ状にしてあるため、反射光で照射される量をテーパ状にして削り取った範囲だけ減少でき、反射光の照射による温度が上昇を緩和してモリブデン箔の劣化進行を抑制できる。

- [0039] 本発明にあつては、境界箇所リング状部材を境界箇所に外嵌することで肉盛り部を形成するため、肉盛り部を容易に形成できると共に、管状部材とは別の材質で肉盛り部を形成することが可能になり、セラミックのような管状部材と相異なる特性の材質を用いることで根元部の熱伝導性を調整できる。

- [0040] 本発明にあつては、封止部の少なくとも一方を先細のテーパ状にするので、テーパ状の封止部を通じてチャンバー部の根元部から管端まで熱を移動しにくくでき、チャンバー部のトップ部と根元部の温度差を小さくできる。

本発明にあつては、封止部の少なくとも一方を段階的に先細にするので、熱経路の断面積が段階的に小さくなる先細の封止部でチャンバー部の根元部付近に熱を溜まりやすくして、チャンバー部のトップ部と根元部の温度差を小さくできる。

本発明にあつては、他方の封止部を先細のテーパ状にすることにより、他方の封止部が反射光に照射される量を低減し、他方の封止部が高温になるのを抑制できる。

- [0041] 本発明にあつては、肉盛り部を形成した側の封止部をリフレクタの取付孔に挿入して、発光管をリフレクタへ取り付けるので、肉盛り部で熱を維持してチャンバー部のトップ部と根元部との温度差を小さくできると共に、根元部から封止部を介してリフレクタへ温度を移動させて、発光管全体に熱が過度に留まることを防止できる。

本発明にあつては、先細にした封止部をリフレクタの取付孔に挿入して、発光管をリ

フレクタへ取り付けるので、先細の封止部でチャンバー部の根元部に温度が留まるようにしてチャンバー部のトップ部と根元部との温度差を小さくし、発光効率が落ちないようにした光源装置を実現できる。

[0042] 本発明にあつては、リフレクタより突出して封止部を外嵌する外嵌管を備えるので、封止部に移動した熱は、封止部に加えて外嵌管でリフレクタへ熱伝送する熱経路も生じ、封止部まで移動した熱を効率良くリフレクタへ運ぶことができる。

[0043] 本発明にあつては、封止部を外嵌する外嵌管の管端部と、発光管の肉盛り部との間に隙間を設けるので、この隙間が熱伝導におけるチョーク的な役割を果たし、隙間を設けた箇所では熱を移動しにくくして、チャンバー部の根元部で一段と熱を留まらせることができ、それに伴い、根元部とトップ部との温度差を更に小さくして発光効率の低下を一段と防止できる。

本発明にあつては、肉盛り部から突出する突起に外嵌管の管端部を当接させるので、突起の突出量だけ隙間を生じさせて、突起により隙間の寸法を管理でき、光源装置の品質精度の安定に貢献できる。

本発明にあつては、外嵌管の管壁の厚みを一方の管端部側と他方の管端部側で相異させるので、外嵌管の熱経路の特性を光源装置の仕様特性に応じて様々に設定できる。

[0044] 本発明にあつては、発光効率の低下を抑制した光源装置を用いて画像の表示を行うため、鮮明な画像表示を安定して維持できると共に、発熱に起因する様々な不具合を解消できる。

[0045] 本発明にあつては、境界箇所に螺旋状巻線を外嵌することで肉盛り部を形成するため、肉盛り部を容易に形成できると共に、管状部材とは別の材質で肉盛り部を形成することが可能になり、金属のような、管状部材と相違する特性の材質を用いることで根元部の熱伝導性を調整できる。

[0046] 本発明にあつては、螺旋状巻線はバネ性を有し自らのバネ性によりチャンバー部に負勢されているので、チャンバー部から螺旋状巻線へ安定して熱が流入する。

[0047] 本発明にあつては、螺旋状巻線は、バネ性を有し少なくともチャンバー側の巻線は密着巻きとなっているため、密着部分では巻線の中心軸方向に熱伝導し熱勾配を小

さく抑えることができる。

- [0048] 本発明にあつては、螺旋状巻線は、バネ性を有しチャンバー側の巻線は密着巻き、かつ封止部を外嵌する外嵌管の管端部側に非密着区間を設けているため、この非密着区間では螺旋方向にしか熱が伝導せず容易に熱伝導を絞ることができ、外嵌管との間に隙間を設けなくともこの非密着区間が熱伝導におけるチョーク的な役割を果たし、チャンバー部の根元部で一段と熱を留まらせることができ、それに伴い、根元部とトップ部との温度差を更に小さくして発光効率の低下を一段と防止できる。

図面の簡単な説明

- [0049] [図1]本発明に係る投影型画像表示装置の内部構成を示すブロック図である。
[図2]本発明の第1実施形態に係る発光管を含む光源装置を示す断面図である。
[図3]第1実施形態の発光管を示す断面図である。
[図4]発光管のチャンバー部付近を示す要部拡大断面図である。
[図5]変形例の発光管の要部を示す拡大断面図である。
[図6]変形例の発光管を備える光源装置の断面図である。
[図7](a)は発光管を取り付けた変形例の熱伝導パイプを示す断面図、(b)は別の変形例の熱伝導パイプを示す断面図である。
[図8]さらに別の変形例の発光管及び熱伝導パイプを示す断面図である。
[図9]さらに別の変形例の発光管の要部を示す概略図である。
[図10]本発明の第2実施形態に係る発光管を示す断面図である。
[図11]第2実施形態の変形例の発光管の要部を示す断面図である。
[図12]本発明の第3実施形態に係る発光管を示す断面図である。
[図13]従来の光源装置を示す断面図である。
[図14]第1実施形態の発光管の変形例を示す断面図である。

符号の説明

- [0050] 10 投影型画像表示装置
20、30 光源装置
21、31 リフレクタ
22、32、42、52 発光管

22a、22c、32a、32c、42a、52c 封止部

22b、32b、42b、52b チャンバー部

23、33、33'、33''、43 熱伝導パイプ

25 トップ部

26 根元部

26a 境界箇所

29、39、49、59 保温リング(肉盛り部)

69 肉盛り部

89 螺旋状巻線

S 隙間

発明を実施するための最良の形態

[0051] 図1は、本発明に係る投影型画像表示装置10の内部構成を示すブロック図である。図1の投影型画像表示装置10は、フロントプロジェクション方式のプロジェクタであり、光源装置20をボックス状の装置筐体11の内部に配置して、安定した画像表示を行うようにしている。

[0052] 投影型画像表示装置10は光学系の部分として、光源装置20に対向してカラーホイール12を配置すると共に、光源装置20から放射される光線の進行方向においてカラーホイール12から下流へ順にロッドレンズ13、コンデンサレンズ14、TIRプリズム15、反射ミラー16、DMD(Digital Micromirror Device:登録商標。以下同様)17、及び投影レンズ18を設けている。また、投影型画像表示装置10は装置筐体11の内部の他の箇所に、上述した光学系の各部を制御する回路基板19を配置している。

[0053] 光源装置20が放射する光線には、紫外線、可視光線、及び赤外線が含まれており、視認上は白色光線である。また、放射される光線の焦点近傍に配置されるカラーホイール12は、少なくとも赤色、緑色、及び青色の光線を透過させる3つのセグメントを有する。

[0054] カラーホイール12の下流側のロッドレンズ13は主に硝子基材で柱状に形成されており、一方の端面(入射面)から所望の広がり角で入射した光線の束(光束)を、硝材基材の内面側の界面(側面)で全反射を繰り返して効率良く伝播させ、他方の端面(

出射面)から出射する光束の照度を均一にしている。ロッドレンズ13で照度が均一にされた光束は、コンデンサレンズ14及びTIRプリズム15を通過してから、反射ミラー16及びTIRプリズム15で順次反射されてDMD17へ入射する。

[0055] DMD17は空間光変調素子に相当し、ミクロンオーダーで可動するミラーアレイを制御して画像を生成する素子で形成されており、入射された光束に伴いDMD17で生成された画像を表す変調光が投影レンズ18を通じて図示しないスクリーン(被投影体)へ投影される。なお、投影型画像表示装置10は、空間光変調素子としてDMD7の代わりに液晶パネルを用いることも可能である。また、光源装置20に対向するカラーホイール12及びロッドレンズ13等は、光源装置20から発せられる光線の一部を光源装置20側へ反射する。

[0056] 図2は、上述した投影型画像表示装置10に適用されている光源装置20の断面を示している。図2の光源装置20は非防爆仕様であり、凹状のリフレクタ21の内部に管状部材で形成される発光管22を配置している。なお、防爆仕様の場合は、リフレクタ21の開口端に円板状の防爆ガラスを取り付けることになり、また防爆ガラスの代わりに光学レンズを適用することも可能である。光源装置20はリフレクタ21とは別体の熱伝導パイプ23を介して第1実施形態に係る発光管22を取り付けている。以下、光源装置20の各部の構成を詳述する。

[0057] リフレクタ21は、凹状の周壁部21aの内周面21dを楕円面又は双曲面に形成した反射鏡面にしており、周壁部21aの頂部に筒部21bを突出し、筒部21bの内部を発光管22の取付孔21cにしている。なお、リフレクタ21を形成する材料には、ガラス又は熱伝導率が $10\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上の金属材料を用いる。

[0058] リフレクタ21の取付孔21cに取り付けられる熱伝導パイプ23(外嵌管に相当)は、熱伝導率が良好な金属材料(例えば、銅又は熱伝導率が約 $200\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ のアルミニウムなど)で形成されており、取付孔21cに内嵌された状態でリフレクタ21の内周面21dから一方の端部23bが突出するパイプ長にしてある。また、熱伝導パイプ23は、一方の端部23bを面取りして傾斜面23cを形成し(図3参照)、発光管22の配光を妨げないようにしている。なお、図2の光源装置20では、熱伝導パイプ23をリフレクタ21と別体になっているが、図13に示す従来の光源装置1と同様に、リフレクタ21と熱

伝導パイプ23を一体で形成することも勿論可能である。

[0059] 図3～図4は、本発明の第1実施形態に係る発光管22を示し、第1実施形態の発光管22は石英ガラス製の超高圧水銀ランプであり、管状部材の長手方向中央を球状に拡張してチャンバー部22bを形成し、チャンバー部22bから両方の管端部までの範囲を封止部22a、22cにしている。なお、発光管22は、封止部22aのチャンバー部22b寄りの箇所の外径を少し窪ませて、くびれ部22hを形成している(図3参照)。

[0060] さらに、発光管22は、チャンバー部22bの内部の空洞に一組のタングステン電極22f、22gを対向配置すると共に、水銀及び希ガスを所定量封入している。各タングステン電極22f、22gは、封止部22a、22cの各端部22d、22eから突出するモリブデン箔24a、24bと導通接続されており、各モリブデン箔24a、24bからはリード線d1、d2を延出している。なお、各リード線d1、d2は図示しない点灯用電気回路に接続されタングステン電極22f、22gへ電力を投入可能にしている。

[0061] 各タングステン電極22f、22gは放電により光を発し、発する光が進行する進行範囲(配光範囲)は破線H1、H2(図3参照)で囲まれた領域になっている。なお、配光範囲の角度は各タングステン電極22f、22gの先端形状等により定まる。

[0062] また、第1実施形態の発光管22は、チャンバー部25と一方の封止部22aとの境界箇所26a(図4参照)に、リング状部材である保温リング29を外嵌して肉盛り部を形成している。保温リング29は、発光管22の長手方向に応じたリング幅を、チャンバー部25と封止部22aの境界になる根元部26(境界部)を含む範囲(境界箇所26a)に応じた寸法に設定すると共に、肉盛り高さを配光範囲に干渉しない厚みTに設定し、封止部22b側の端部はテーパ面29aにして、確実に配光範囲と重複しないようにしている。

[0063] 保温リング29は、発光管22の境界箇所26aで熱を保持できるように、セラミックスで形成されている。なお、セラミックス以外の材質としては、耐熱性及び保熱性を有し且つ熱収縮しないものを適用でき、具体例としては耐熱カーボンが挙げられる。また、保温リング29は発光管22の境界箇所26aから外れないよう取り付けのため、第1実施形態では密に外嵌して取り付けられているが、密に外嵌する代わりに固着剤を用いて保温リング29を取付固定することも可能である。

- [0064] 発光管22をリフレクタ21に取り付けるには、発光管22の保温リング29を取り付けた側の封止部22aの表面に固着剤を塗布し、この状態で封止部22aを、熱伝導パイプ23を介してリフレクタ21の取付孔21cに挿入する。この際、保温リング29のテーパ面29aと逆側の端面29bと、熱伝導パイプ23の突出側の端部23bとの間に隙間S(図3、4参照)があくように発光管22の熱伝導パイプ23に対する位置決めを行って、発光管22の封止部22aを熱伝導パイプ23のパイプ内部23aで固定する。なお、隙間Sは熱経路のチョーク(しぼり)的な役割を果たし、隙間Sの寸法を大きくすると、境界箇所26aで熱が溜まりやすくなる。
- [0065] 発光管22をリフレクタ21に取り付けた光源装置20が、図1に示す投影型画像表示装置10にセットされて発光すると、発光管22が発熱する。具体的には、図2～4に示すチャンバー部22bのトップ部25が発光に伴い熱せられて温度が上昇すると共に、トップ部25の熱は、チャンバー部22bの周壁を伝わってリフレクタ21へ取り付けられた側の封止部22aへ向かう。
- [0066] この際、発光管22は境界箇所26aに保温リング29を取り付けていることから、境界箇所26aでの保温リング29を含む全熱経路の幅(断面積)が図13に示す従来の発光管3に比べて拡大しているため、トップ部25の熱が従来よりスムーズに境界箇所26aまで移動する。一方、保温リング29と熱伝導パイプ23との間は隙間Sが設けられていると共に、封止部22aにくびれ部22hが存在することから、境界箇所26aよりリフレクタ21側へは急激に熱経路の幅(断面積)が縮小されている。そのため、境界箇所26aに移動した熱は、リフレクタ21側へ移動しにくい状況となり、境界箇所26aで熱が溜まるようになる。
- [0067] その結果、発光管22は、トップ部25の温度は従来に比べて低下するが、境界箇所26aの範囲に含まれる根元部26の温度は上昇するため、トップ部25と根元部26の温度差が従来より小さくなってチャンバー部22c内の温度が均一的になり、温度が上昇した根元部26付近で水銀が溶け残るような自体も解消する。よって、第1実施形態の発光管22は、連続して発光しても発光効率が低下せず、安定した輝度を確保し、それに伴い、発光管22を含む光源装置20を適用した投影型画像表示装置10も明るい画像を表示できる。

- [0068] 隙間Sを通過した熱は、封止部22a及び熱伝導パイプ23を通じてリフレクタ21へ熱を移動するため、スムーズにリフレクタ21へ移動して放熱される。第1実施形態の発光管22の各部の温度は、図3に示すトップ部25で従来より100℃程度低くなり、根元部26では逆に上昇して約500℃に達し、一方リフレクタ21と接する箇所27(図3参照)では、従来と同様の約160℃前後になっている。
- [0069] なお、第1実施形態の発光管22は、上述した形態に限定されるものではなく、種々の変形例が存在する。例えば、図3に示すくびれ部22hは、隙間Sで十分に熱経路を細くして境界箇所26a(根元部26)で熱を溜めることができれば省略することも可能である。また、リフレクタ21内で突出する側の封止部22cとチャンバー部22gとの境界箇所にも保温リング29を外嵌して肉盛り部を形成してもよく、この場合はチャンバー部22bの封止部22a、22cが繋がる両側で熱を溜めて、チャンバー部22bの温度を全体的に均一にできる。さらに、発光管22の取付時に精度良く隙間Sを確保するためには保温リング29に熱伝導パイプ23側へ突出する突起を設けてもよい。
- [0070] 図5は、突起部29c' を突出した変形例の保温リング29' を有する発光管の要部を示している。変形例の保温リング29' は、テーパ面29a' と反対側の端面29b' から突起29c' を突出しており、発光管をリフレクタに固定された熱伝導パイプ23に取り付ける際、熱伝導パイプ23の端部23bに突起29c' が当接するまで、発光管をさし込むようにする。このように発光管を取り付ければ、突起29c' の突出量だけ隙間Sを確保でき、隙間Sの寸法を突起29c' の突出量で規定して発光管の取付位置の精度を向上できる。
- [0071] 図6は、変形例の発光管32を取り付けた光源装置30を示している。変形例の発光管32は、リフレクタ31への取付側の封止部32aを端部32d側へ徐々に細くなるように先細のテーパ状にしていることが特徴である。また、封止部32aを覆う熱伝導パイプ33は、長手方向で外径は同等であるが、パイプ内部33aの内径を発光管32に取り付けた保温リング39側の端部を大きくし、リフレクタ31の筒部31b側の端部33dを小さくして、管壁の厚みを相異していることが特徴である。
- [0072] 図6のようにすることで、封止部32a及び熱伝導パイプ33で構成される熱経路に関して、発光管のチャンバー部32b側では封止部32aが占める割合が大きく、リフレクタ

31側では熱伝導パイプ33が示す割合が大きくなる。熱伝導パイプ33は、封止部32aに比べて熱伝導性が良好であるため、チャンバー部32b側では熱が移動しにくくなる一方、リフレクタ31側では熱が移動しやすくなり、保温リング39を取り付けた箇所と一段と熱を溜めやすくなり、トップ部と根元部の温度差を一段と小さくできると共に、リフレクタ31近辺まで熱が移動するとスムーズに熱が流れだしリフレクタ31からの放熱を促進できる。

[0073] また、図7(a)は、図6に対する変形例の熱伝導パイプ33'で発光管32の封止部32aを外嵌する状態を示し、この熱伝導パイプ33'は長手方向で管壁を一定にしていることが特徴である。そのため、熱伝導パイプ33'の外形は封止部32aの形状にならっており、一方の端部33b'の外径は、他方の端部33d'より大きくなっている。この図7(a)に示す場合では、熱伝導パイプ33'による熱経路の断面積は長手方向で変化がないため、封止部32aの外径の変化に応じて熱の移動が規制される。そのため、リフレクタ側へ近付くにつれ熱移動が徐々に困難となるため、封止部32a全体が熱バッファ的に作用し、保温リング39からリフレクタへ熱移動を行いにくくして、保温リング39の温度を上昇させて、トップ部との温度差を縮めている。

[0074] さらに、図7(b)は、図6に対する別の変形例の熱伝導パイプ33''を示し、この熱伝導パイプ33''は、一方の端部33b''側の管壁を他方の端部33d''側より破線H1、H2の配光範囲と干渉しない程度に厚くしていることが特徴である。この場合、発光管32の封止部32aと熱伝導パイプ33''で形成される熱経路は、保温リング39側で大きく確保されるため、隙間Sを設けた箇所と熱伝導パイプ33''の端部33b''における箇所との熱経路断面積が大きく変化し、隙間Sの熱伝導経路としてのチョーク的な役割を大きくすることができ、保温リング39での保温性を高めることができる。

[0075] 図8は、別の変形例の発光管42及び熱伝導パイプ43を示す。この発光管42は、リフレクタへ取り付ける側の封止部42aを端部42d側が細くなるように、段部42kを設けて段階的に先細にしたことが特徴である。また、封止部42aを覆う熱伝導パイプ43は、封止部42aの段部42kに合わせてパイプ内部43aを段状にして段差部43eを設け、保温リング49側の端部43bよりリフレクタ側の端部43dの管壁を厚くしている。この図8に示す場合では、段部42k及び段差部43eの前後で大きく熱伝導性が変化し、

保温リング49側の範囲では封止部42aが占める割合が大きいため、段差42kより保温リング49側の範囲は、段差42kよりリフレクタ側の範囲に比べて熱伝導性が悪くなり保温リング49から熱が移動しにくい。そのため、保温リング49で熱が一段と溜まりやすくなり、トップ部と根元部の温度差を縮小できる。

[0076] また、図9は、さらに別の変形例の発光管52を示しており、この発光管52はリフレクタへの取付側とは反対の封止部52cを端部52e側の外径がチャンバー部52側に比べて徐々に細くなるようにしていることが特徴である。このようにリード線d2を延出するモリブデン箔54bを設けた封止部52を先細のテーパ状にすることで、図1に示すような配置形態において、カラーホイール12等で反射して戻ってきた光束に含まれる一部の光、具体的には封止部52cのテーパ状周面に沿って進行する光K10、K11が封止部52cに当たらなくなる。

[0077] その結果、発光管52は反射により戻ってきた光束に照射される量を低減して、照射に基づく封止部52cの温度上昇を抑制できる。なお、図9中、二点鎖線で示す形状は、従来の発光管の封止部の外形であり、光K10、K11は、従来では発光管の封止部に当たっていたことを示している。なお、封止部52を先細のテーパ状にすることでリフレクタでの反射光により照射される量も低減できる。また、発光管52の保温リング59を取り付ける側の封止部52aには、図3に示す封止部22aの形状、図6に示す封止部32aの形状、図8に示す封止部42aの形状のいずれを適用してもよい。

[0078] なお、上述した第1実施形態の発光管22、及び各変形例の発光管32、42、52は熱伝導パイプ23、33、33'、33''、43を介在させてリフレクタへ取り付けるように説明したが、熱伝導パイプ23、33、33'、33''、43を省略して、直接的にリフレクタへ取り付けることも可能である。この場合、発光管の位置決めを確実にを行うために、リフレクタの取付孔を、取り付け対象の発光管の封止部に応じた形状(封止部22aに応じたストレート形状、封止部32aに応じたテーパ状、封止部42aに応じた段差状)にすることが好ましい。

[0079] また、上述した第1実施形態の発光管22、各変形例の発光管32、42、52を具備する光源装置は、図1に示すフロントプロジェクション方式の投影型画像表示装置10以外にも、リアプロジェクション方式の投影型画像表示装置にも適用可能である。

- [0080] 図10は、本発明の第2実施形態に係る発光管62を示している。第2実施形態の発光管62は、保温リングを取り付けて肉盛り部を形成するのではなく、発光管62を形成する管状部材と一体に肉盛り部69を形成したことが特徴である。肉盛り部69はリフレクタへの取付側となる封止部62aとチャンバー部62bとの境界箇所66aの範囲で管周囲にわたり形成されており、肉盛り部69の肉盛り高さは第1実施形態の場合と同様にタングステン電極62f、62gの配光範囲と干渉しない高さに設定している。なお、図10中の破線は、肉盛り部69を設けない場合（従来の場合）の境界箇所66aの形状を示している。
- [0081] 肉盛り部69の形成の仕方は複数通り存在し、例えば、発光管62の成形用の型に肉盛り部69の形状も合わせて組み込んでおくことで、封止部62a、62c及びチャンバー部62bと同様の材質（石英ガラス等）で肉盛り部69を一体成形できる。また、別の形成の仕方としては、封止部62a、62c及びチャンバー部62bと同等の材質でリング状部材を形成し、このリング状部材を境界箇所66aに外嵌し、この状態でリング状部材を焼きしめることで肉盛り部69を一体化することも可能である。なお、第2実施形態の発光管62は、上述した箇所以外は第1実施形態と同様の構成にしている。
- [0082] このように第2実施形態の発光管62は、肉盛り部69を境界箇所66aで一体化しているため、チャンバー部62bの周壁との連続性が高まり、境界箇所66aの熱経路をより熱移動に良好な形態にできる。
- [0083] また、第2実施形態の発光管62は、図2、3に示す第1実施形態の発光管22と同様にリフレクタに取り付けられて光源装置が完成し、完成した光源装置は、フロントプロジェクション方式とリアプロジェクション方式のいずれの投影型画像表示装置にも適用できる。
- [0084] 発光管62は、発光によりチャンバー部62bのトップ部65の温度が上昇するが、トップ部65の熱はチャンバー部62bの周壁を伝わってチャンバー部62bと封止部62aの根元部66へ伝わる。この際、根元部66を含む境界範囲66aは、肉盛り部69が形成されているため、熱経路の断面積が大きくなっており、トップ部65から根元部66へスムーズに熱が移動し、また、根元部66に移動した熱は、第1実施形態と同様に熱伝導パイプとの隙間により肉盛り部69に留まる。

- [0085] そのため、発光管62は従来の発光管に比べて、トップ部65の温度がより下がる一方、根元部66の温度は上がるため、トップ部65と根元部66の温度差は縮まっており、チャンバー部62bの封止部62a側で水銀が溶け残ることも解消され、連続的に発光しても発光効率が低下することもない。なお、トップ部65、根元部66、及びリフレクタ21と接する箇所67の温度は、第1実施形態の発光管22と同様になる。
- [0086] 図11は、第2実施形態の変形例の発光管62'を示している。変形例の発光管62'はチャンバー部62b'と封止部62a'との間に設けた肉盛り部69'に相当する箇所のチャンバー部62b'の内部空洞にも、内部肉盛り部68'を管内周にわたり設けたことが特徴である(図11中の破線は、肉盛り部69'、内部肉盛り部68'を設けない場合の形状を示す)。このように内部肉盛り部68'を設けることで、根元部付近で更に熱経路の断面積を大きくすることができ、確実に発光効率の低下を抑制できる。なお、第2実施形態の発光管62、及び変形例の発光管62'の両方は、第1実施形態の発光管22と同様に、第1実施形態で説明した各種変形例を適用することが可能である。
- [0087] 図12は、本発明の第3実施形態に係る発光管72を示している。第3実施形態の発光管72は肉盛り部を形成しておらず、図6に示す第1実施形態の変形例の発光管32と同様に、リフレクタへの取付側の封止部72aを端部72dへ徐々に細くなるように外形を先細のテーパ状にしたことが特徴である。発光管72において、それ以外の構成は第1実施形態と同様である。
- [0088] 第3実施形態の発光管72は、図2、3に示す第1実施形態の発光管22と同様にリフレクタに取り付けられて光源装置が完成し、完成した光源装置は、フロントプロジェクション方式とリアプロジェクション方式のいずれの投影型画像表示装置にも適用できる。また、発光管72は、発光によりチャンバー部72bのトップ部75の温度が上昇するが、リフレクタへの取付側の封止部72aが先細のテーパ状であるため、封止部72aの熱経路が絞り込まれて封止部72aでは熱がリフレクタ側へ移動しにくくなっている。
- [0089] そのため、チャンバー部72bと封止部72aとの境界になる根元部76付近で熱が溜まり、根元部76付近の温度が従来の発光管に比べて上昇する。その結果、根元部76の温度上昇に伴い、根元部76とトップ部75との温度差が従来に比べて縮小される

。よって、第3実施形態の発光管72は、第1実施形態及び第2実施形態の各発光管に比べてよりシンプルな構成で根元部76付近の温度を高めて、発光効率の低下を防ぐことが特徴である。なお、第3実施形態の発光管72は、封止部72aに対して第1実施形態の図8に示す段差形状を適用することが可能であり、また、他方の封止部72cに対しては第1実施形態の図9に示すテーパ状に先細にした形状を適用することが可能であり、熱伝導パイプの形状に関しても図6～図8に示すものを適宜用いることができる。

[0090] 図14は図5の保温リング29' を螺旋状の巻線89に置き換えた変形例で、巻線89が保温リング29' と同等の機能を実現している。具体的には、巻線89の巻線端面89aはチャンバー部82に自らのバネ性で負勢されておりチャンバー部82から安定して熱が流れ込む。巻線端面89aに流入した熱は密着巻部89bでは隣接する巻線に直線的に移動する。したがって密着巻部89bでは熱移動経路の断面積が比較的大きく伝導経路も直線的で短いために、この間の熱勾配は小さくチャンバー部82との温度差は小さい。密着巻部89bの終端89cに到達した熱は疎巻部89dでは熱抵抗の大きい空気中を伝わることなく螺旋方向に巻線中を伝導する。したがって疎巻部89dでは熱移動経路の断面積が比較的小さく伝導経路も長いためにこの間の熱勾配は大きく熱経路のチョーク(しぼり)的な役割を果たす。巻線89の熱伝導パイプ83側の端面89eは巻線89自らのバネ性により熱伝導パイプ83に負勢されており、端面89eから熱伝導パイプ83へ安定して熱が流出する。

[0091] チャンバー部82から熱伝導パイプ83への熱経路が2本と成るため、チャンバー部82と熱伝導パイプ83との間の熱抵抗は巻線89が無いときに比べて小さくなりチャンバー部82の温度は低くなる。しかし、密着巻部89bの温度はチャンバー部82に近いいため密着巻部89bが外嵌された発光管80の境界箇所86は近接した密着巻部89bの温度が高いため巻線89が無いときに比べて保温される。

[0092] その結果、発光管80は、トップ部85の温度は従来に比べて低下するが、境界箇所86の温度は上昇するため、トップ部85と境界箇所86との温度差が従来より小さくなってチャンバー部82内の温度が均一的になり、温度が上昇した境界箇所86付近で水銀が溶け残るような自体も解消する。よって、第1実施形態の発光管80は、連続し

て発光しても発光効率が低下せず、安定した輝度を確保し、それに伴い、発光管80を含む光源装置20を適用した投影型画像表示装置10も明るい画像を表示できる。

- [0093] さらに巻線89に適正なバネ定数を設定することにより、発光管80のチャンバー部82と熱伝導パイプ83との距離が発光管80の熱膨張によって変化しても、巻線89の弾性変形によりチャンバー部82への過剰な力が掛かり発光管80が破損することもない。

請求の範囲

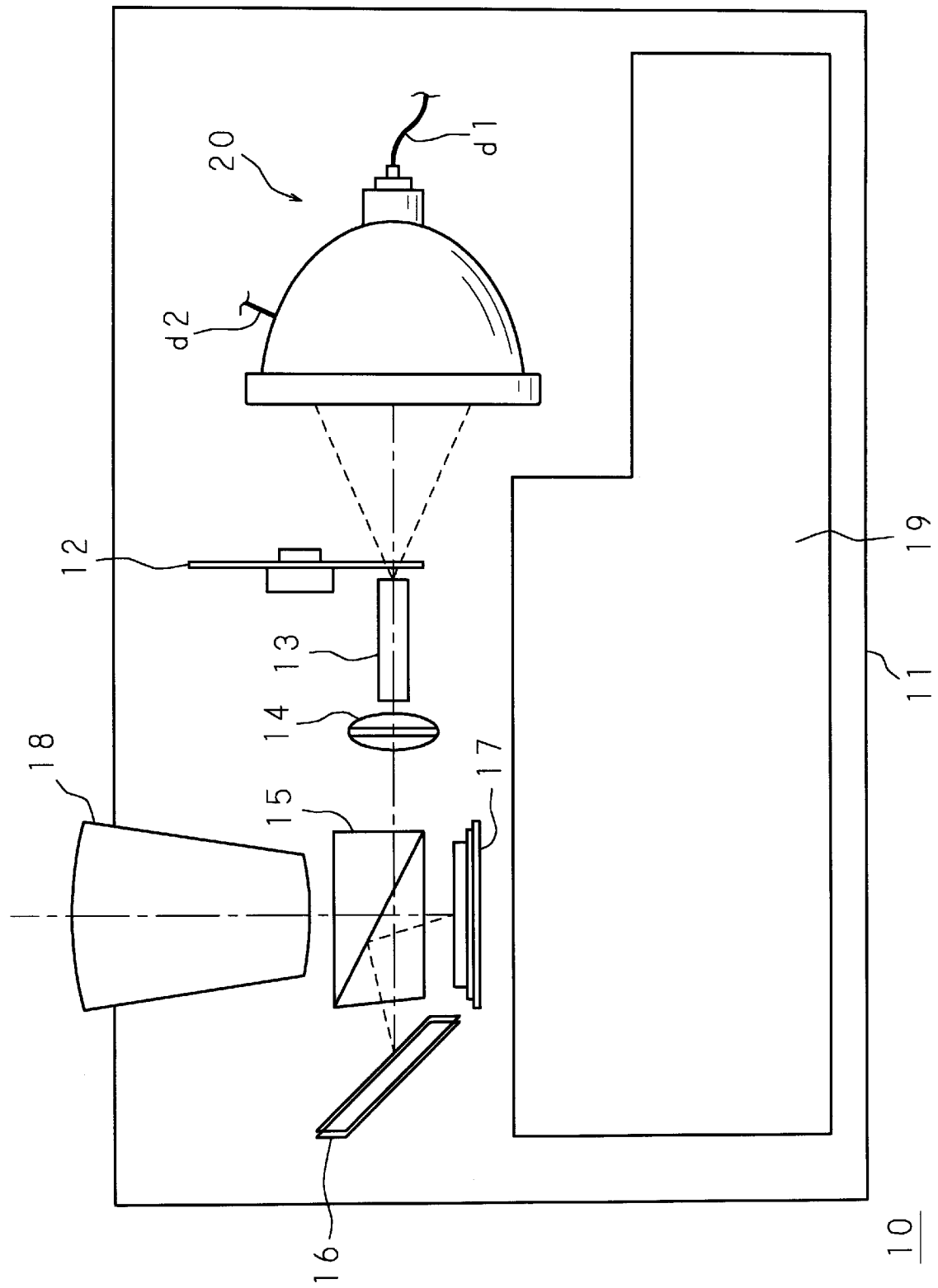
- [1] 管状部材の長手方向中央を球状に拡張したチャンバー部の内部に電極を対向配置しており、該チャンバー部から両端部までをそれぞれ封止部にした発光管において、
前記チャンバー部と前記封止部との境界箇所に肉盛り部が管周囲にわたり形成してあることを特徴とする発光管。
- [2] 前記肉盛り部は、電極から発せられる光の進行範囲に干渉しない肉盛り高さにしてある請求項1に記載の発光管。
- [3] 前記肉盛り部は、前記チャンバー部と一方の封止部との境界箇所に形成してあり、前記一方の封止部は、先細のテーパ状にしてある請求項1又は請求項2に記載の発光管。
- [4] 前記肉盛り部は、前記チャンバー部と一方の封止部との境界箇所に形成してあり、前記一方の封止部は、段階的に先細にしてある請求項1又は請求項2に記載の発光管。
- [5] 他方の封止部は、先細のテーパ状にしてある請求項3又は請求項4に記載の発光管。
- [6] 前記肉盛り部は、前記管状部材とは別体のリング状部材を前記境界箇所に外嵌して形成してある請求項1乃至請求項5のいずれか1つに記載の発光管。
- [7] 管状部材の長手方向中央を球状に拡張したチャンバー部の内部に電極を対向配置しており、該チャンバー部から両方の管端部までをそれぞれ封止部にした発光管において、
前記封止部の少なくとも一方は、先細のテーパ状にしてあることを特徴とする発光管。
- [8] 管状部材の長手方向中央を球状に拡張したチャンバー部の内部に電極を対向配置しており、該チャンバー部から両方の管端部までをそれぞれ封止部にした発光管において、
一方の封止部は、段階的に先細にしてあることを特徴とする発光管。
- [9] 他方の封止部は、先細のテーパ状にしてある請求項8に記載の発光管。

- [10] 請求項1乃至請求項6のいずれか1つに記載の発光管と、
凹状のリフレクタとを備え、
該リフレクタは、凹状の頂部に前記発光管の取付孔を設けており、
該取付孔に前記肉盛り部を形成した側の封止部が挿入してあることを特徴とする光源装置。
- [11] 請求項7乃至請求項9のいずれか1つに記載の発光管と、
凹状のリフレクタとを備え、
該リフレクタは、凹状の頂部に前記発光管の取付孔を設けており、
前記取付孔に先細にした封止部が挿入してあることを特徴とする光源装置。
- [12] 前記リフレクタより突出して、前記取付孔へ挿入してある封止部を外嵌する外嵌管を備える請求項10又は請求項11に記載の光源装置。
- [13] 請求項1乃至請求項6のいずれか1つに記載の発光管と、
凹状のリフレクタとを備え、
該リフレクタは、凹状の頂部に前記発光管の取付孔を設けており、
前記取付孔に前記肉盛り部を形成した側の封止部が挿入してあり、
前記リフレクタより突出して、前記封止部を外嵌する外嵌管を備え、
前記肉盛り部及び前記外嵌管の管端部の間に隙間が設けてあることを特徴とする光源装置。
- [14] 請求項6に記載の発光管と、
凹状のリフレクタとを備え、
該リフレクタは、凹状の頂部に前記発光管の取付孔を設けており、
前記取付孔に前記肉盛り部を形成した側の封止部が挿入してあり、
前記リフレクタより突出して、前記封止部を外嵌する外嵌管を備え、
前記肉盛り部は、前記外嵌管の管端部に当接する突起を備えることを特徴とする光源装置。
- [15] 前記外嵌管は、一方の管端部側から他方の管端部側へ管壁の厚みを相異させてある請求項12乃至請求項14のいずれか1つに記載の光源装置。
- [16] 前記請求項10乃至請求項15のいずれか1つに記載の光源装置と、

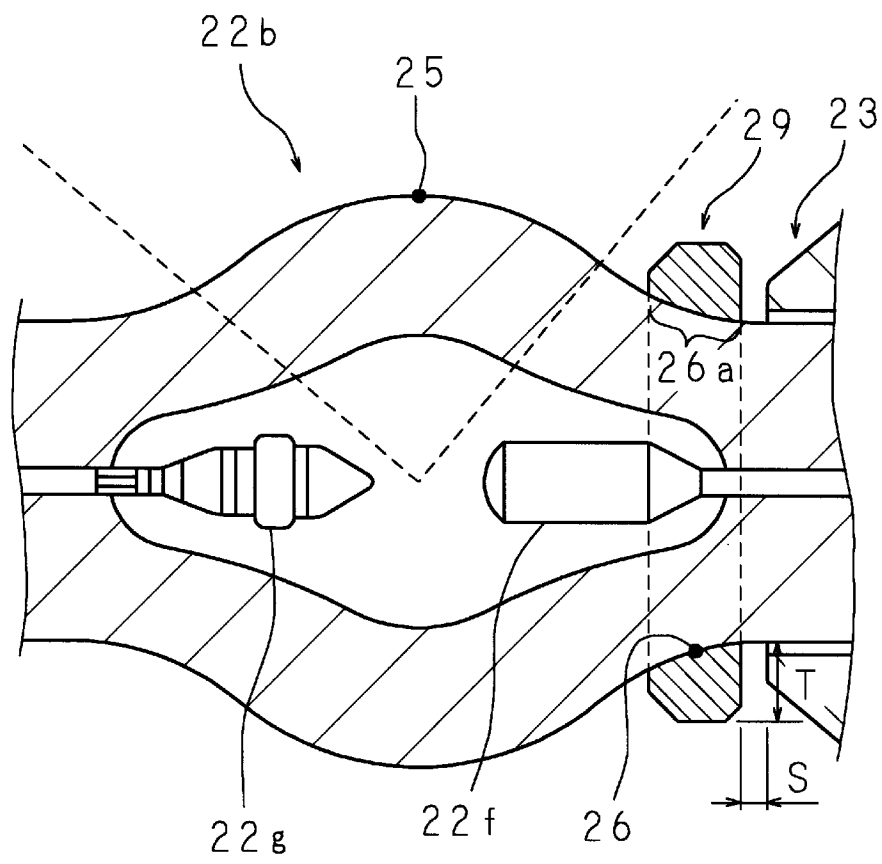
該光源装置から発せられる光で画像に係る変調光を生成する空間光変調素子と、
該空間光変調素子が生成した変調光を被投影体へ投影する投影レンズと
を備えることを特徴とする投影型画像表示装置。

- [17] 前記肉盛り部は、前記管状部材とは別体の螺旋状巻線を前記境界箇所を外嵌して形成してあることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1つに記載の発光管。
- [18] 前記螺旋状巻線は、バネ性を有し自らのバネ性により前記チャンバー部に負勢されていることを特徴とする請求項17に記載の発光管。
- [19] 前記螺旋状巻線は、バネ性を有し少なくともチャンバー側の巻線は密着巻きとなっていることを特徴とする請求項17又は請求項18に記載の発光管。
- [20] 前記螺旋状巻線は、バネ性を有しチャンバー側の巻線は密着巻き、かつ封止部を外嵌する外嵌管側に疎巻区間を設けたことを特徴とする請求項17乃至請求項19のいずれか1つに記載の発光管。

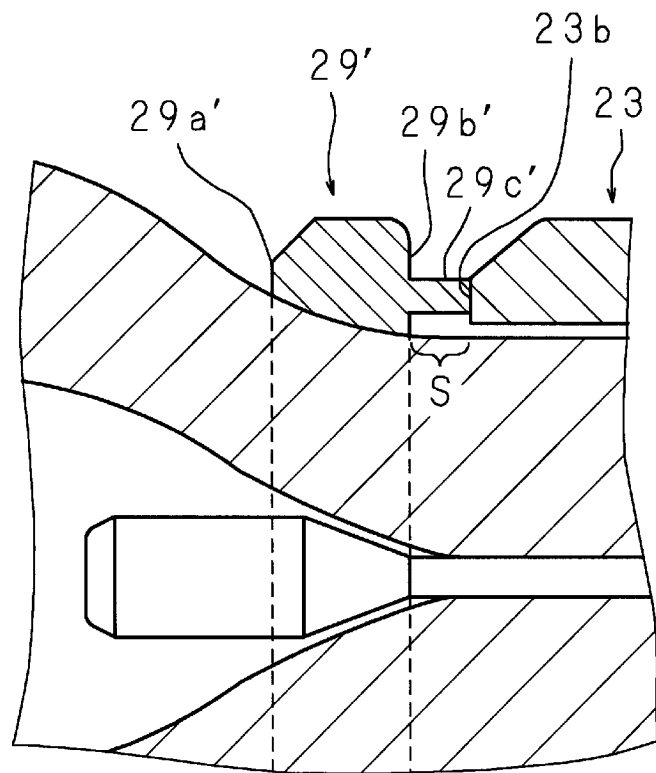
[図1]



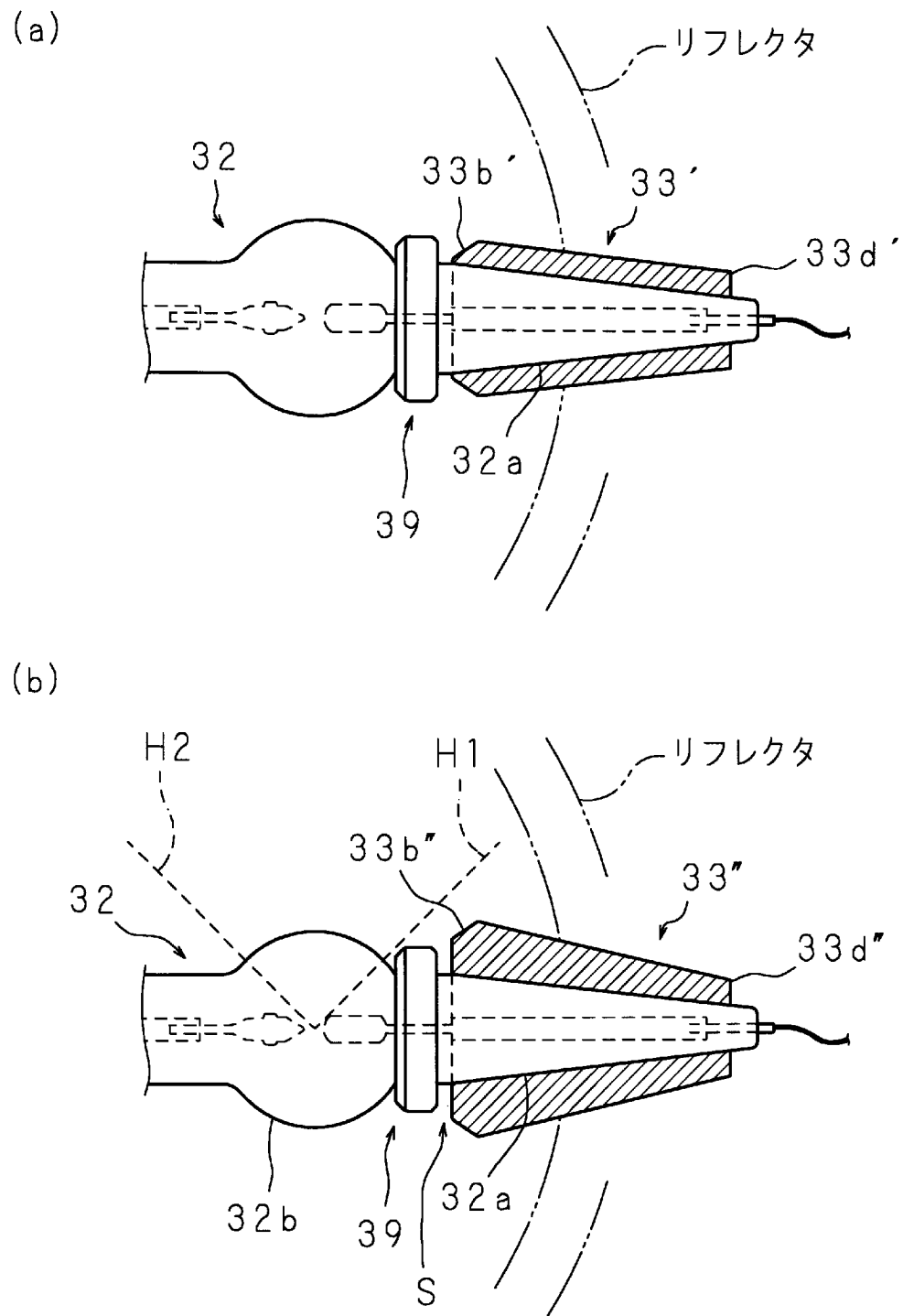
[図4]



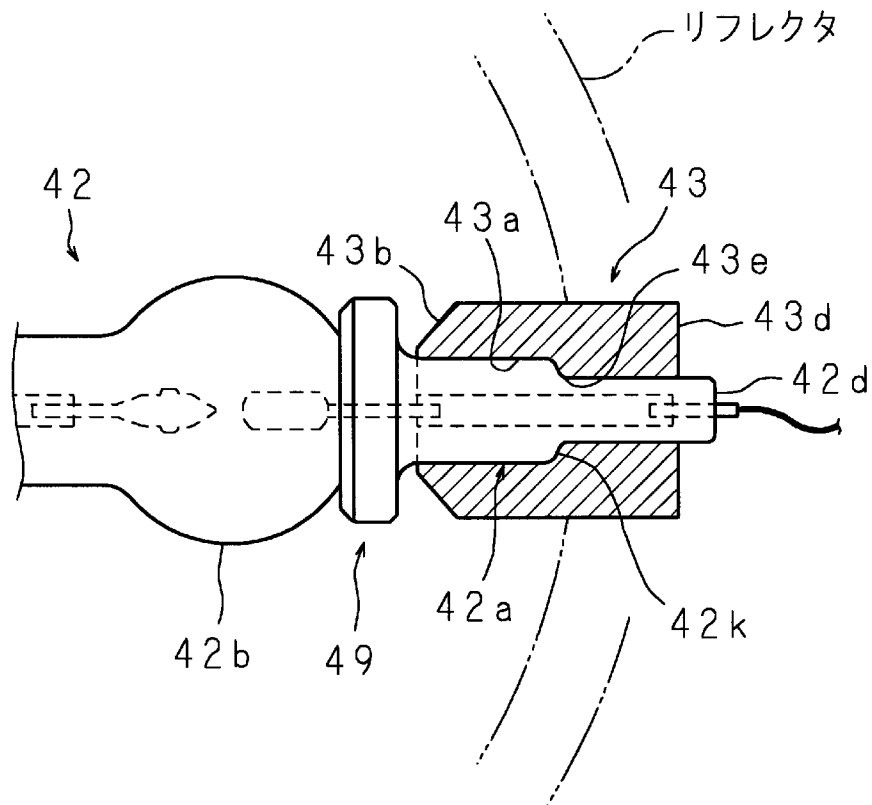
[図5]



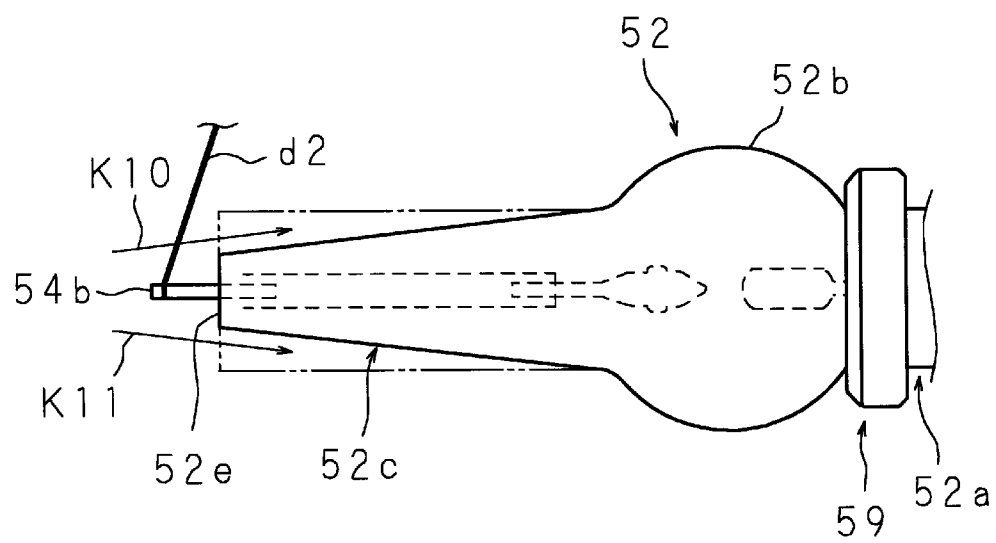
[図7]



[図8]

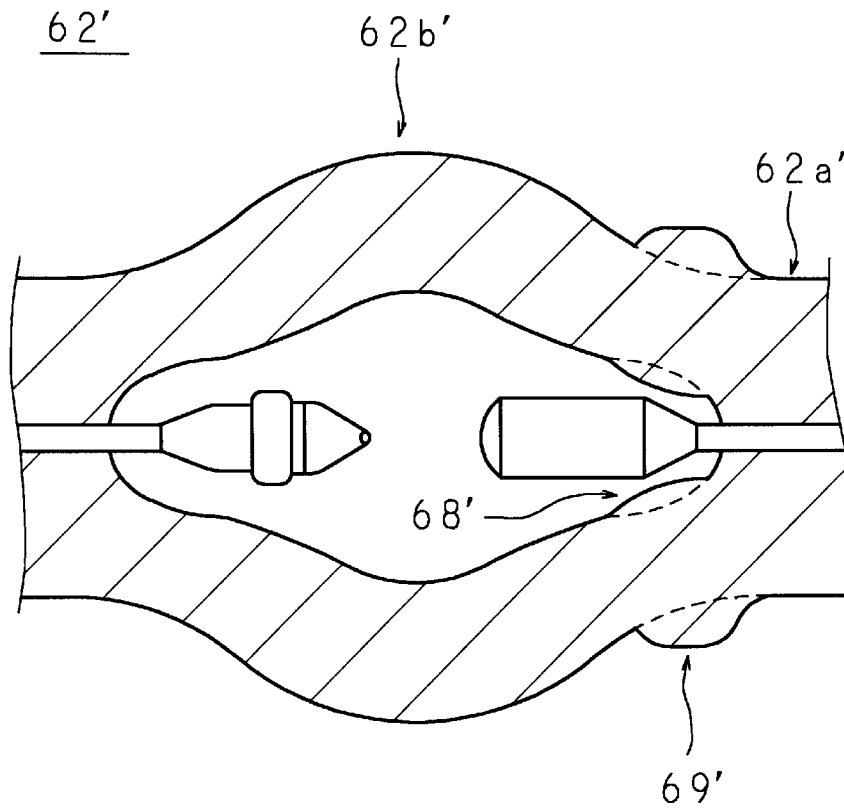


[図9]

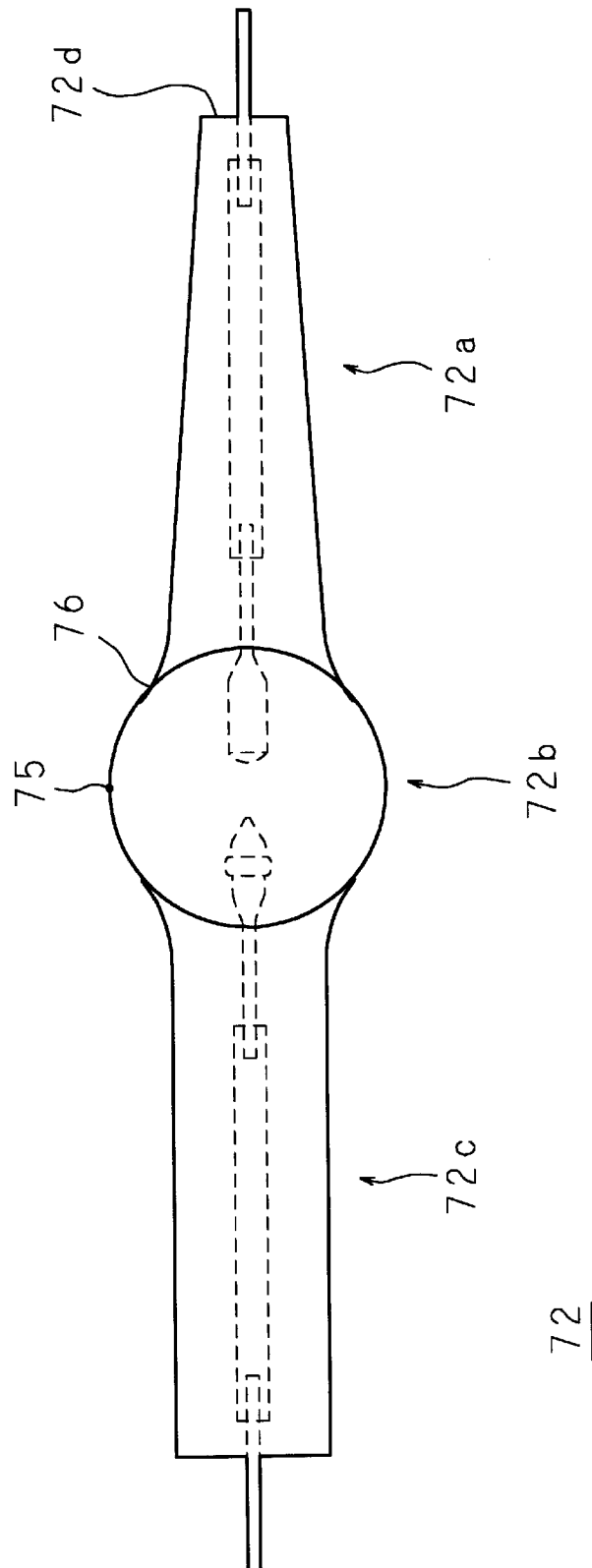


62

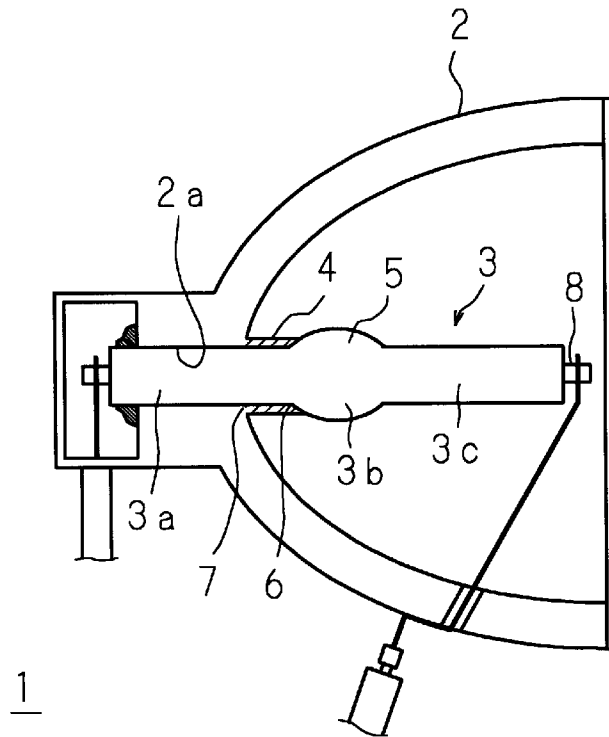
[図11]



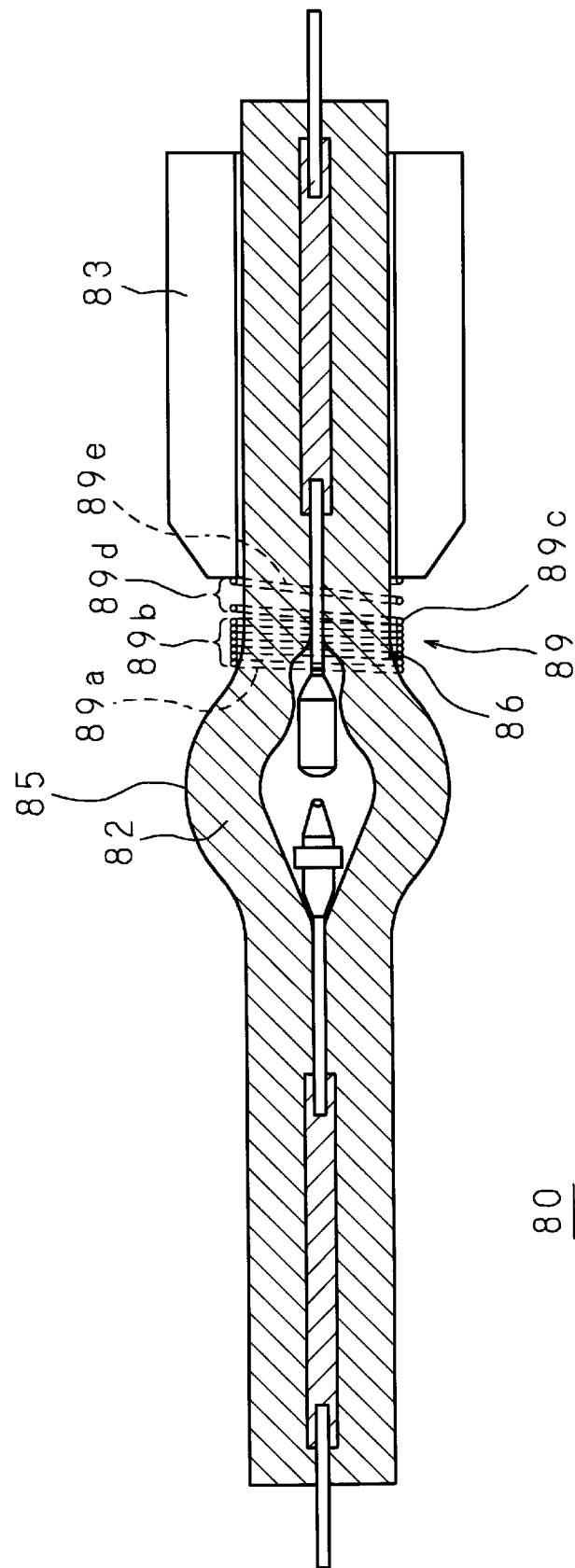
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/321502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J61/52(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, H01J61/32(2006.01)i, H01J61/33(2006.01)i, H01J61/86(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)

H01J61/30-65/08, G03B21/00-33/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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	JP 2004-031153 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 January, 2004 (29.01.04), Figs. 6, 8, 11 & US 2004/0021418 A1 & EP 1376655 A2	1-2, 6, 10, 16 3, 5, 12-15
X Y	JP 2004-031080 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 29 January, 2004 (29.01.04), Fig. 1 (Family: none)	1, 17, 19-20 18
X	JP 2005-209457 A (NEC Lighting Ltd.), 04 August, 2005 (04.08.05), Figs. 4 to 5 (Family: none)	1, 6, 17, 19

☒ 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 December, 2006 (28.12.06)

Date of mailing of the international search report
16 January, 2007 (16.01.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/321502

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-283706 A (Seiko Epson Corp.), 13 October, 2005 (13.10.05), Figs. 3, 7 to 9 & US 2005/0213327 A1	1-2, 6, 10, 16-17
Y	JP 2000-223072 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 11 August, 2000 (11.08.00), Fig. 4 (Family: none)	3, 5
Y	JP 2005-071814 A (Phoenix Electric Co., Ltd.), 17 March, 2005 (17.03.05), Fig. 1 (Family: none)	12-15, 18
A	JP 2004-047243 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Fig. 2 (Family: none)	1-3, 5-6, 10, 12-20
A	JP 11-067154 A (Ushio Inc.), 09 March, 1999 (09.03.99), Fig. 1 (Family: none)	1-3, 5-6, 10, 12-20
A	JP 11-096972 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 09 April, 1999 (09.04.99), Figs. 1, 6 (Family: none)	1-3, 5-6, 10, 12-20
A	JP 11-073917 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 16 March, 1999 (16.03.99), Fig. 1 (Family: none)	1-3, 5-6, 10, 12-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/321502

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-3, 5-6, 10, 12-20

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/321502

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Because of the reason given below, this international application includes four groups of inventions which do not satisfy the requirement of unity of invention.

First group of inventions: claims 1-3, 5-6, 10, 12-20

Second group of inventions: claim 4

Third group of inventions: claims 7, 11

Fourth group of inventions: claims 8-9

Search has been made on the inventions of claims 1-3, 5-6, 10, 12-20 as "the first group of inventions". The search has revealed that the technical feature of claims 1-2 is not novel since it is disclosed in document JP 2005-283706 A (Seiko Epson Corp.), 13 October, 2005 (13.10.05), Figs. 3, 7-9.

Accordingly, the technical feature of claims 1-2 cannot be "a special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Consequently, there is no technical relationship between the first, the second, the third, and the fourth group of inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01J61/52(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, H01J61/32(2006.01)i, H01J61/33(2006.01)i,
H01J61/86(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 (I P C))

Int.Cl. H01J61/30-65/08, G03B21/00-33/16

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 請求の範囲の番号
X	J P 2 0 0 4 - 0 3 1 1 5 3 A (松下電器産業株式会社) 2 0 0 4 . 0 1 . 2 9 , 図 6 , 8 , 1 1	1 - 2 , 6 , 1 0 , 1 6
Y	& U S 2 0 0 4 / 0 0 2 1 4 1 8 A 1 & E P 1 3 7 6 6 5 5 A 2	3 , 5 , 1 2 - 1 5
X	J P 2 0 0 4 - 0 3 1 0 8 0 A (岩崎電気株式会社) 2 0 0 4 . 0 1 . 2 9 , 図 1	1 , 1 7 , 1 9 - 2 0
Y	(ファミリーなし)	1 8

☒ 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

2 8 . 1 2 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 1 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

小川 亮

2 G

3 6 0 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

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 請求の範囲の番号
X	J P 2005-209457 A (NECライティング株式会社) 2005.08.04, 図4-5 (ファミリーなし)	1, 6, 17, 19
X	J P 2005-283706 A (セイコーエプソン株式会社) 2005.10.13, 図3, 7-9 & US 2005/0213327 A1	1-2, 6, 10, 16- 17
Y	J P 2000-223072 A (東芝ライテック株式会社) 2000.08.11, 図4 (ファミリーなし)	3, 5
Y	J P 2005-071814 A (フェニックス電機株式会社) 2005.03.17, 図1 (ファミリーなし)	12-15, 18
A	J P 2004-047243 A (岩崎電気株式会社) 2004.02.12, 図2 (ファミリーなし)	1-3, 5- 6, 10, 1 2-20
A	J P 11-067154 A (ウシオ電機株式会社) 1999.03.09, 図1 (ファミリーなし)	1-3, 5- 6, 10, 1 2-20
A	J P 11-096972 A (東芝ライテック株式会社) 1999.04.09, 図1, 6 (ファミリーなし)	1-3, 5- 6, 10, 1 2-20
A	J P 11-073917 A (東芝ライテック株式会社) 1999.03.16, 図1 (ファミリーなし)	1-3, 5- 6, 10, 1 2-20

以下の理由により、この国際出願は発明の単一性の要件を満たさない4つの発明を含む。

主発明：「請求の範囲1－3，5－6，10，12－20」

第2発明：「請求の範囲4」

第3発明：「請求の範囲7，11」

第4発明：「請求の範囲8－9」

請求の範囲1－3，5－6，10，12－20を「最初に記載されている発明（主発明）」として調査を行った結果、請求の範囲1－2の技術的特徴は、先行技術として、文献J P 2005-283706 A（セイコーエプソン株式会社）2005.10.13，図3，7－9に開示されているから新規でないことが明らかとなった。

したがって、請求の範囲1－2の技術的特徴は、PCT規則13.2の第2文の意味において「特別な技術的特徴」とは認められない。

それ故、主発明、第2発明、第3発明及び第4発明の間に一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係が存在するとは認められない。

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1 - 3, 5 - 6, 10, 12 - 20

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。