

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-347224

(P2005-347224A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005. 12. 15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F21V 8/00  
A61B 1/06  
F21V 5/04  
F21V 7/08  
G02B 5/10

F I

F21V 8/00  
A61B 1/06  
F21V 5/04  
F21V 7/08  
G02B 5/10

テーマコード (参考)

2H04O  
2H042  
4C061  
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-169068 (P2004-169068)

(22) 出願日 平成16年6月7日(2004. 6. 7)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 碓 一郎

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
リンパス株式会社内Fターム(参考) 2H040 AA01 CA02 CA04 CA07 CA09  
CA11

2H042 AA02 AA18 AA32 DA02 DA05

DA11 DB08 DC02 DC11 DD07

DE04

4C061 FF06 GG01 JJ06 NN01

5F041 AA06 EE04 EE12 EE23 FF11

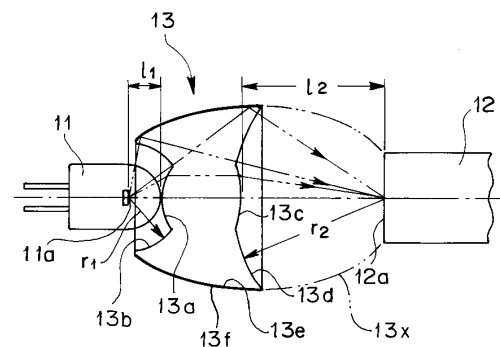
(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【要約】

【課題】 光の利用効率が高く、小型で低消費電力、及びコストの低減が可能な光源装置を提供する。

【解決手段】 照明光を発光させる発光素子11とライトガイド12の入射開口12aの間に配置された集光素子13と、この集光素子の略中心部分に設けられ、発光素子11からの光を平行光に変換する第1のレンズ部13aとその平行光をライトガイド12の入射開口12aに収束させる第2のレンズ部13cのレンズ手段と、集光素子のレンズ手段の周辺に一体的に設けられ、発光素子11からの光を反射させてライトガイド12の入射開口12aに収束させる回転楕円形状の回転楕円鏡手段13eと反射鏡面13fを有する回転楕円鏡手段を備え、レンズ手段と回転楕円鏡手段の焦点位置は、ライトガイド12の入射開口12aにおいてほぼ一致するように形成した光源装置。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被写体に投射される照明光を生成し、その照明光を導光するライトガイドに入射させる光源装置において、

照明光を発光させる発光素子とライトガイドの照明光の入射開口の間の同一光軸上に配置された集光手段と、

この集光手段の略中心部分に設けられ、前記発光素子からの光を平行光に変換する第 1 のレンズ部と、その平行光を前記ライトガイドの入射開口に収束させる第 2 のレンズ部からなるレンズ手段と、

前記集光手段の略中心部分に設けられたレンズ手段の周辺に設けられ、前記発光素子からの光を反射させて前記ライトガイドの入射開口に収束させる回転楕円形状に形成された回転楕円鏡手段と、

を具備したことを特徴とする光源装置。

## 【請求項 2】

前記ライトガイドの入射開口は、前記回転楕円鏡手段の外径を前記ライトガイドの入射開口側に仮想延長させた楕円短径と前記ライトガイドの入射開口の外径とが一致する位置に配置させたことを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

## 【請求項 3】

前記集光手段のレンズ手段と回転楕円鏡手段は、光透過率及び屈折率の大きな樹脂部材により一体に形成され、前記回転楕円鏡手段には金属の真空蒸着鍍金により反射鏡面が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれかに記載の光源装置。

## 【請求項 4】

前記レンズ手段の第 1 のレンズ部の周辺には、前記発光素子と前記回転楕円鏡手段を結ぶ線上に前記発光素子を中心とする第 1 の球面が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の光源装置。

## 【請求項 5】

前記レンズ手段の第 2 のレンズ部の周辺には、前記ライトガイドと前記回転楕円鏡手段とを結ぶ線上に前記ライトガイドの入射開口を中心とする第 2 の球面が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の光源装置。

## 【請求項 6】

前記集光手段のレンズ手段と回転楕円鏡手段とは個別に形成され、そのレンズ手段と回転楕円鏡手段の間は少なくとも一対の薄板状の連結部により連結されて一体化されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の光源装置。

## 【請求項 7】

前記発光素子は、発光ダイオードを用いたことを特徴とする前記請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、医療用内視鏡、工業用内視鏡、画像検査装置、及び顕微鏡観察装置において、照明光を導光して観察被写体に投射するライトガイドに対して照明光を供給する光源装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から医療用内視鏡、工業用内視鏡、画像検査装置、及び顕微鏡観察装置等を用いて、体腔内や管状物内を観察検査する際に、光源ランプからの光を体腔内や管状物内に挿入する挿入部に内蔵されているライトガイドにより導光して被写体へ投射している。この光源ランプからの光をライトガイドに効率よく入射させるために、光源ランプとライトガイドの間に集光素子を配置させた光源装置が、例えば、特許文献 1 に提案されている。

## 【0003】

10

20

30

40

50

この特許文献 1 に提案されている光源装置は、図 5 に示すように、光源ランプ 5 1 と、この光源ランプ 5 1 からの光を導光するライトガイド 5 2 の間に集光素子 5 3 が配置されている。この集光素子 5 3 は、光透過率の高い材料にて形成され、凸レンズ部 5 4 と、この凸レンズ部 5 4 の周囲に形成され、凸レンズ部 5 4 の径方向外側において光軸線方向の厚さ寸法が大となる断面形状略半円形の環状部 5 5 とが一体的に形成されている。

【0004】

光源ランプ 5 1 の発光部 5 1 a からの拡散光は、集光素子 5 3 の凸レンズ部 5 4 により集光されるのみでなく、環状部 5 5 に入射した拡散光は、環状部 5 5 の外壁面 5 5 c において反射集光させて、ライトガイド 5 2 の入射面 5 2 a の集光させることができる。

【0005】

また、集光素子 5 3 の環状部 5 5 の外壁面 5 5 c は、光源ランプ 5 1 に近い側の部分を光源ランプ 5 1 に向かって口径が漸減するテーパ面を形成することにより、この環状部 5 5 に入射された光が大きな入射角でテーパ面に到達することになり、外壁面 5 5 c にて反射する光を増加させることができる。

【特許文献 1】特開 2003-86014 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した特許文献 1 に提案されている光源装置に用いられている集光素子 5 3 は、環状部 5 5 の反射率が小さいため、多くの光が環状部 5 5 を透過してしまう。また、集光素子 5 3 により集光された光は、ライトガイド 5 2 の入射面 5 2 a において小さく集光しないため、ライトガイド 5 2 に入射する光量が少なくなる。

【0007】

よって、光源ランプ 5 1 からの光の利用効率が低く、ライトガイド 5 2 の出射端から出射される光を所定の光量にするために、発光量の大きい光源ランプ 5 1 を用いたり、あるいは光源ランプ 5 1 に印加する点灯電流を増加させる必要があり、光源装置の大型化、消費電流の増大、及びコストが高くなるという課題があった。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、光源からの光の利用効率が高く、小型で低消費電力、及びコスト低減が可能な光源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】

本発明の光源装置は、被写体に投射される照明光を生成し、その照明光を導光するライトガイド 1 2 に入射させる光源装置において、照明光を発光させる発光素子 1 1 とライトガイド 1 2 の照明光の入射開口 1 2 a の間の同一光軸上に配置された集光素子 1 3 である集光手段と、この集光手段の略中心部分に設けられ、前記発光素子 1 1 からの光を平行光に変換する第 1 のレンズ部 1 3 a と、その平行光を前記ライトガイド 1 2 の入射開口 1 2 a に収束させる第 2 のレンズ部 1 3 c からなるレンズ手段と、前記集光手段の略中心部分に設けられたレンズ手段の周辺に一体的に設けられ、前記発光素子 1 1 からの光を反射させて前記ライトガイド 1 2 の入射開口 1 2 a に収束させる回転楕円形状に形成された回転楕円面 1 3 e からなる回転楕円鏡手段と、を具備したことを特徴とする。

【0010】

本発明の光源装置のライトガイド 1 2 の入射開口 1 2 a は、前記回転楕円鏡手段の外径を前記ライトガイドの入射開口側に仮想延長させた楕円短径と前記ライトガイドの入射開口の外径とが一致する位置に配置させたことを特徴とする。

【0011】

本発明の光源装置の集光手段のレンズ手段と回転楕円鏡手段は、光透過率及び屈折率の大きな樹脂部材により一体に形成され、前記回転楕円鏡手段には金属の真空蒸着鍍金により反射鏡面 1 3 f が形成されていることを特徴とする。

【0012】

10

20

30

40

50

本発明の光源装置のレンズ手段の第1のレンズ部13aの周辺には、前記発光素子11と前記回転楕円鏡手段を結ぶ線上に前記発光素子11を中心とする第1の球面13bが形成され、前記レンズ手段の第2のレンズ部13cの周辺には、前記ライトガイド12と前記回転楕円鏡手段とを結ぶ線上に前記ライトガイド12を中心とする第2の球面13dが形成されていることを特徴とする。

【0013】

本発明の光源装置の集光手段のレンズ手段と回転楕円鏡手段とは個別に形成され、そのレンズ手段と回転楕円鏡手段の間は少なくとも一对の薄板状の連結部15cにより連結されて一体化されていることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の光源装置の記発光素子11は、発光ダイオードを用いたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の光源装置は、発光素子からの光のうち中央付近の光を集光するレンズ手段と、この中央付近の周辺付近の光を集光する回転楕円鏡手段からなる集光素子を設け、この集光素子のレンズ手段と回転楕円鏡手段の焦点位置をほぼ一致するような形状に一体成形したことにより、発光素子から出射された光の利用効率が高く、小型で低消費電力、及び低コストの光源装置の提供が可能となった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の光源装置の実施形態について図面を用いて説明する。図1は本発明の第1の実施形態である光源装置の主要部の構成を示す断面図である。

【0017】

この光源装置は、前述したように、医療用内視鏡、工業用内視鏡、画像検査装置、及び顕微鏡観察装置等に照明光を生成供給するもので、例えば、医療用内視鏡を例に説明すると、図示していないが、内視鏡は、術者が把持操作するための操作部、この操作部から延出されて体腔内に挿入される可撓性の細長い挿入部、及び操作部から挿入部に内蔵され、かつ、操作部から延出されたライトガイドから構成されている。この内視鏡のライトガイドの基端に入射された照明光は、ライトガイドにより導光され、挿入部の先端に位置しているライトガイドの先端から体腔内の被写体に対して投射される。このライトガイドの基端は、ライトガイドコネクタにより光源装置に接続されるようになっており、光源装置には、光源ランプ、あるいは発光ダイオード等の発光素子と、この発光素子の点灯／消灯と点灯電流の供給制御等の点灯制御用の駆動機能が内蔵されている。

【0018】

このような光源装置である本発明の第1の実施形態は、図1に示すように、発光ダイオード(LED)等の発光素子11、この発光素子11からの光が入射され、その入射された光を導光する多数の細径のガラスファイバーを屈曲可能な状態に束ね合わせたライトガイド12、この発光素子11とライトガイド12の基端の光が入射される入射開口12aの間に配置された集光手段である集光素子13、及び発光素子11の点灯制御を行う図示していない点灯駆動回路等からなっている。これら発光素子11、ライトガイド12の入射開口12a、及び集光素子13は、同一光軸上に配置されている。

【0019】

集光素子13は、光透過率が大きく、高屈折率を有するアクリル樹脂材を用いて、光軸を回転中心として回転対称に成形されている。この集光素子13は、発光素子11に面する側には、光の屈折作用を有する第1のレンズ部13aと、この第1のレンズ部13aの外周に発光素子11の発光点11aを中心とする半径 $r_1$ の第1の球面13bが形成され、ライトガイド12の入射開口12aに面する側には、光の屈折作用を有する第2のレンズ部13cと、この第2のレンズ部13cの外周にライトガイド12の入射開口12aの中央を中心とする半径 $r_2$ の第2の球面13dが形成され、それら第1のレンズ部13a

10

20

30

40

50

、第1の球面13b、第2のレンズ部13c、及び第2の球面13dが一体に形成されている。

【0020】

集光素子13の第1の球面13bと第2の球面13dの外周は、光軸を回転中心として回転対称の楕円面（以下、回転楕円面と称する）13eが形成されている。この回転楕円面13eは、発光素子11に面する部分は、回転楕円の短径部となり、ライトガイド12の入射開口12aに面する部分は、回転楕円の長径部となっている。つまり、回転楕円の中心軸方向の略半分の形状に形成されている。

【0021】

この集光素子13の第1のレンズ部13aは、第2のレンズ部13cに比べて光の屈折角が大きい面形状に形成され、第2のレンズ部13cは、ライトガイド12の入射開口12aの中心に光が収束する屈折角の面形状に形成されており、この第1のレンズ部13aと第2のレンズ部13cにより発光素子11からの光をライトガイド12に対して収束入射させるレンズ手段を形成している。 10

【0022】

発光素子11の発光点11aと集光素子13の第1のレンズ部13aまでの距離11は、第2のレンズ部13cからライトガイド12の入射開口12aまでの距離12よりも小さく（ $11 < 12$ ）設定されており、この集光素子13の第1のレンズ部13aと第1の球面13bにより形成される空間部の第1球面13dの半径r1の中心に発光素子11の発光点11aが位置するように配置されている。また、集光素子13の第2の球面13dの半径r2の中心にライトガイド12の入射開口12aの中心が位置されている。更に、集光素子13の回転楕円面13eからライトガイド12に面する側に仮想延長された図中点線で示す楕円面13xの短径部の外径とライトガイド12の入射開口12aの外径とがほぼ一致する位置に配置される。 20

【0023】

また、この集光素子13の回転楕円面13eの外周面には、金を真空蒸着鍍金して生成した反射鏡面13fが形成され、この回転楕円面13eと反射鏡面13fにより回転楕円反射鏡手段が形成されている。この反射鏡面13fを金の真空蒸着鍍金により形成することにより集光素子13の使用環境雰囲気による変質が生じなく、耐久性が向上する。

【0024】

つまり、集光素子13の回転楕円面13eに真空蒸着鍍金により形成された反射鏡面13fの焦点は、発光素子11の発光点11a、およびライトガイド12の入射開口12aの中央に一致しており、すなわち、第1のレンズ部13aと第2のレンズ部13cの焦点位置とも一致している。 30

【0025】

このような構成の光源装置は、発光素子11に点灯電流を印加して発光点11aが発光すると、その発光点11aから放射された光のうち中央付近の光は、集光素子13の第1のレンズ部13aにおいて、ほぼ平行光に変換され、その平行光が第2のレンズ部13cにおいて収束光に変換されてライトガイド12の入射開口12aに収束入射される。すなわち、この第1のレンズ部13aに入射される中央付近の光は、開口数NAが約0.5程度より小さい光である。 40

【0026】

発光素子11の発光点11aから放射された光のうち中央付近の外周である外周付近の光、すなわち、開口数NAが約0.5から約1.0の範囲の光は、第1の球面13bを透過して、回転楕円面13eの反射鏡面13fにより完全反射して、第2の球面13dを透過しライトガイド12の入射開口12aの中央に集光される。

【0027】

このライトガイド12の入射開口12aに集光された光の開口数NAは約0.5より小さくなるので、入射開口12aにおける反射が減少すると共に、ライトガイド12の内部を伝播中の損失も小さくなる。また、光が第1の球面13bおよび第2の球面13dを透 50

過する際、光は球面に直角に交わるために屈折されず、反射も最少になる。

【0028】

なお、第1のレンズ部13a、第1の球面13b、第2のレンズ部13c、および第2の球面13dにそれぞれ反射防止膜を設けることにより光の反射が更に減少して光利用効率を高めることが可能となり、発光素子11から放射された光の集光素子13における導電経路途中での損失がほとんど無く、ライトガイド12の入射開口12aに光入射させる光利用効率が向上させることができる。

【0029】

このライトガイド12の入射開口12aに入射した光は、ライトガイド12の図示していない先端から出射され、図示しない観察及び検査対象である被写体に照射される。なお、発光素子11は、観察の目的に合わせた白色、青色、赤外線、紫外線等の波長の光を発光するLED、あるいは、LED以外の各種光源素子を用いることができる。

【0030】

次に、本発明の第2の実施形態である光源装置について、図2を用いて説明する。図2は本発明の第2の実施形態である光源装置の主要部の構成を示す断面図である。なお、図1と同じ部分は、同一符号を付して詳細説明は省略する。

【0031】

この第2の実施形態の光源装置における集光素子14は、光透過率が大きく、高屈折率のポリカーボネート樹脂材を用いて、光軸を回転中心とした回転対称に形成されている。この集光素子14の発光素子11に面する側には、光の屈折作用を有するレンズ部14aと、このレンズ部14aの外周に発光素子11の発光点11aの中心から半径r1の球面14bが形成されている。このレンズ部14aと球面14bが形成された部分側の集光素子14の外周は、光軸を回転中心とする回転楕円面14eが形成されている。この回転楕円面14eの大径部からライトガイド12の入射開口12aに面する側には、光軸に平行な円柱形状部14dが形成されている。その円柱形状部14dの先端は、ライトガイド12の入射開口12aと小さな隙間を持って平行に対向して配置される平面14cが形成されている。つまり、集光素子14は、レンズ部14a、球面14b、回転楕円面14e、円柱形状部14d、及び平面14cが一体に形成されている。

【0032】

この集光素子14のレンズ部14aは、ライトガイド12の入射開口12aの中心に光を収束させる屈折角の面形状に形成されている。回転楕円面14eには、アルミニウムを真空蒸着鍍金して形成した反射鏡面14fが形成されており、この反射鏡面14fにより反射された光をライトガイド12の入射開口12aの中心に収束されるようになっている。アルミニウムの真空蒸着鍍金は、反射率が高く、コストが廉価に形成できる。

【0033】

発光素子11の発光点11aと集光素子14のレンズ部14aまでの距離l1は、このレンズ部14aとライトガイド12の入射開口12aまでの距離l2よりも小さく( $l1 < l2$ )設定されている。また、集光素子14の回転楕円面14eからライトガイド12に面する側に仮想延長された図中点線で示す楕円面14xの短径部の外径とライトガイド12の入射開口12aの外径とがほぼ一致する位置に配置される。

【0034】

つまり、集光素子14の回転楕円面14eに真空蒸着鍍金により形成された反射鏡面14fの焦点は、発光素子11の発光点11a、およびライトガイド12の入射開口12aの中央に一致しており、すなわち、レンズ部14aの焦点位置とも一致している。

【0035】

このような構成の光源装置は、発光素子11に定電流を印加して発光点11aが発光すると、その発光点11aから放射された光のうち中央付近の光は、集光素子14のレンズ部14aにおいて、収束光に変換されてライトガイド12の入射開口12aに収束入射される。このレンズ部14aに入射される光は、開口数NAが約0.5程度より小さい光である。

10

20

30

40

## 【0036】

発光素子11の発光点11aから放射された光のうち中央付近の外周の周辺付近の光、つまり、開口数NAが約0.5から約1.0の範囲の光は、球面14bを透過して、回転楕円面14eの反射鏡面14fにより完全反射して、円柱形状部14dを透過し平面14cからライトガイド12の入射開口12aの中央に集光される。従って、このライトガイド12の入射開口12aに集光された光の開口数NAは約0.5より小さくなるので、入射開口12aにおける反射が減少すると共に、ライトガイド12の内部を伝播中の損失も小さくなる。また、光が球面14bを透過する際、球面14bと直角に交わるために屈折されず、反射も最少になる。

## 【0037】

10

なお、レンズ部14a、球面14b、および平面14cにそれぞれ反射防止膜を設けることにより前述した第1の実施形態と同様な効果が得られる。また、この集光素子14は、一方端側を円柱形状部14dとしたことにより成形が容易となり、コストの低減が可能となる。

## 【0038】

次に、本発明の第3の実施形態である光源装置について、図3と図4を用いて説明する。図3は本発明の第3の実施形態である光源装置の主要部の構成を示す断面図、図4は本発明の第3の実施形態の光源装置に用いる集光素子をライトガイド側から見た平面図である。なお、図1と同じ部分は、同一符号を付して詳細説明は省略する。

## 【0039】

20

この第3の実施形態の光源装置の集光素子15は、中央部分に設けられたレンズ部15a、内周面に光軸を回転中心として形成された回転楕円面15dを有する周辺部15b、レンズ部15aと周辺部15bの間を連結する等間隔に設けられた3本の薄板状のリブ15cとからなっている。

## 【0040】

この集光素子15のレンズ部15aは、光透過率が大きく、光屈折率の亚克力樹脂材にて形成され、発光素子11の発光点11aの側に比較的光の屈折角が大きい第1のレンズ部15eと、ライトガイド12の入射開口12aの側に第1のレンズ部15eの光屈折角よりも小さい第2のレンズ部15fからなり、発光素子11の発光点11aから第1のレンズ部15eまでの距離11は、第2のレンズ部15fからライトガイド12の入射開口12aまでの距離12よりも小さい( $11 < 12$ )関係に設定されている。また、集光素子15の周辺部15bに設けられた回転楕円面15dからライトガイド12に面する側に仮想延長された図中点線で示す楕円面15xの短径部の外径とライトガイド12の入射開口12aの外径とがほぼ一致する位置に配置される。

30

## 【0041】

この集光素子15の周辺部15bは、機械的強度の大きなポリカーボネート樹脂で形成されており、回転楕円面15dの全面には、アルミニウムを真空蒸着鍍金して形成される反射鏡面15gが設けられている。この回転楕円面15dに形成された反射鏡面15gの焦点は、発光素子11の発光点11aおよびライトガイド12の入射開口12aの中央に一致している。

40

## 【0042】

この反射鏡面15gが設けられた回転楕円面15dを有する周辺部15bに薄板状のリブ15cによりレンズ部15aが連結保持されて一体的に形成されている。すなわち、レンズ部15aと周辺部15bで異なる部材により形成され、リブ15cにより相互に連結保持された一体的な構成となっている。

## 【0043】

このように、レンズ部15aと周辺部15bをそれぞれに適切な部材を用いて成形することで、光の集光特性を良好にすることができる。また、周辺部15bに真空蒸着鍍金を行う際のマスキングが不要であるため、製造コストの更なる低減となる。

## 【0044】

50

この集光素子 15 を用いることにより、前述した第 1 の実施形態と同じ作用と効果を有することができる。この第 3 の実施形態では、発光素子 11 からの光のうち、周辺部 15 b の回転楕円面 15 d の表面に形成した鏡面 15 g による表面反射であり、光が樹脂材を透過しないので、光の減衰がさらに少なくなり、光の利用効率が更に向上する。

【0045】

[付記]

以上詳述した本発明の実施形態によれば、以下のごとき構成を得ることができる。

【0046】

(付記 1) 被写体に投射される照明光を生成し、その照明光を導光するライトガイドに入射させる光源装置において、

10

照明光を発光させる発光素子とライトガイドの照明光の入射開口の間の同一光軸上に配置された集光手段、

この集光手段の略中心部分に設けられ、前記発光素子からの光を平行光に変換する第 1 のレンズ部と、その平行光を前記ライトガイドの入射開口に収束させる第 2 のレンズ部からなるレンズ手段と、

前記集光手段の略中心部分に設けられたレンズ手段の周辺に一体に設けられ、前記発光素子からの光を反射させて前記ライトガイドの入射開口に収束させる回転楕円形状に形成された回転楕円鏡手段と、

を具備したことを特徴とする光源装置。

【0047】

20

(付記 2) 前記ライトガイドの入射開口は、前記回転楕円鏡手段の外径を前記ライトガイドの入射開口側に仮想延長させた楕円短径と前記ライトガイドの入射開口の外径とが一致する位置に配置させたことを特徴とする付記 1 記載の光源装置。

【0048】

(付記 3) 前記集光手段のレンズ手段と回転楕円鏡手段は、光透過率及び屈折率の大きな樹脂材により一体に形成され、前記回転楕円鏡手段には金属の真空蒸着鍍金により反射鏡面が形成されていることを特徴とする付記 1 乃至 2 のいずれかに記載の光源装置。

【0049】

(付記 4) 前記レンズ手段の第 1 のレンズ部の周辺には、前記発光素子と前記回転楕円鏡手段を結ぶ線上に前記発光素子を中心とする第 1 の球面が形成されていることを特徴とする付記 1 乃至 3 のいずれかに記載の光源装置。

30

【0050】

(付記 5) 前記レンズ手段の第 2 のレンズ部の周辺には、前記ライトガイドと前記回転楕円鏡手段とを結ぶ線上に前記ライトガイドの入射開口を中心とする第 2 の球面が形成されていることを特徴とする付記 1 乃至 3 のいずれかに記載の光源装置。

【0051】

(付記 6) 前記集光手段のレンズ手段と回転楕円鏡手段とは個別に形成され、そのレンズ手段と回転楕円鏡手段の間は少なくとも一对の薄板状の連結部により連結されて一体化していることを特徴とする付記 1 乃至 5 のいずれかに記載の光源装置。

【0052】

40

(付記 7) 前記発光素子は、発光ダイオードを用いたことを特徴とする付記 1 乃至 6 のいずれかに記載の光源装置。

【0053】

(付記 8) 発光素子とライトガイド入射開口の間に集光素子を配置したライトガイド光源装置において、

前記集光素子は、中心にレンズ部があり、周辺に回転楕円鏡を有する形状であり、光透過率及び屈折率の大きな樹脂で一体に成形されており、前記レンズ部の焦点位置と前記回転楕円鏡の焦点位置がほぼ一致している。前記回転楕円鏡は、前記ライトガイド入射開口に面する楕円短径とほぼ一致しており、また、前記回転楕円鏡面には金属の真空蒸着メッキが行われていることを特徴とするライトガイド光源装置。

50

## 【0054】

(付記9) 前記発光素子は、LED（発光ダイオード）であることを特徴とする付記8記載のライトガイド光源装置。

## 【0055】

(付記10) 前記発光素子に面する側の前記レンズ部と前記回転楕円鏡を結ぶ面が、前記発光素子の発光点を中心とする球面であることを特徴とする付記8及び9のいずれかに記載のライトガイド光源装置。

## 【0056】

(付記11) 前記ライトガイド入射開口に面する側の前記レンズ部と前記回転楕円鏡を結ぶ面が、前記ライトガイド入射開口の中央を中心とする球面であることを特徴とする付記10記載のライトガイド光源装置。 10

## 【0057】

(付記12) 前記レンズ部と前記回転楕円鏡が、少なくとも2枚の薄板状連結部で接続されていることを特徴とする付記8および9のいずれかに記載のライトガイド光源装置。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0058】

【図1】本発明の第1の実施形態である光源装置の主要部の構成を示す断面図。

【図2】本発明の第2の実施形態である光源装置の主要部の構成を示す断面図。

【図3】本発明の第3の実施形態である光源装置の主要部の構成を示す断面図。 20

【図4】本発明の第3の実施形態である光源装置に用いる集光素子をライトガイド側から見た平面図。

【図5】従来の光源装置に用いる集光素子の構成を示す断面図。

## 【符号の説明】

## 【0059】

11 発光素子

11a 発光体

12 ライトガイド

12a 入射開口

13 集光素子

13a 第1のレンズ部

13b 第1の球面

13c 第2のレンズ部

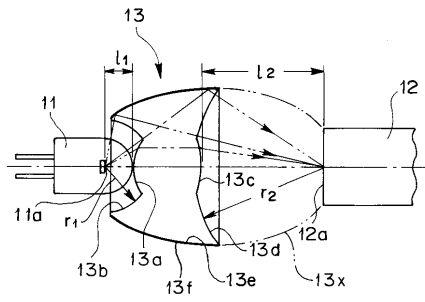
13d 第2の球面

13e 回転楕円面

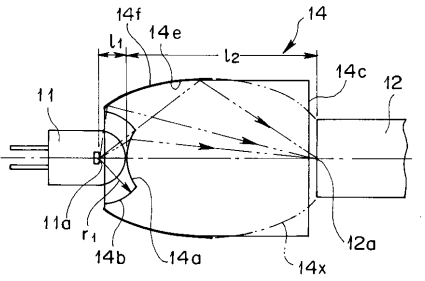
13f 反射鏡面

代理人 弁理士 伊藤 進 30

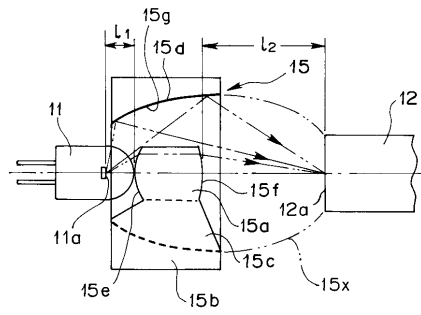
【図 1】



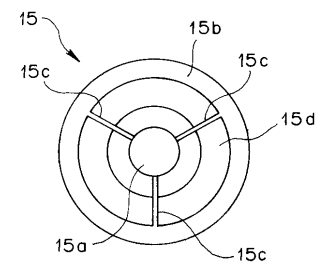
【図 2】



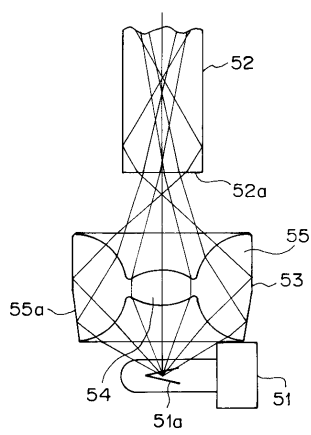
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | F I            | テーマコード (参考) |
|--------------------------|----------------|-------------|
| G 0 2 B 23/26            | G 0 2 B 23/26  | B           |
| H 0 1 L 33/00            | H 0 1 L 33/00  | M           |
| // F 2 1 W 131:20        | F 2 1 W 131:20 |             |
| F 2 1 Y 101:02           | F 2 1 Y 101:02 |             |