

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】令和 3 年 11 月 11 日 (2021.11.11)

【公開番号】特開 2019-95771 (P2019-95771A)

【公開日】令和 1 年 6 月 20 日 (2019.6.20)

【年通号数】公開・登録公報 2019-023

【出願番号】特願 2018-157277 (P2018-157277)

【国際特許分類】

G 0 3 B 21/16 (2006.01)

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

F 2 1 V 7/30 (2018.01)

F 2 1 V 9/32 (2018.01)

F 2 1 V 29/502 (2015.01)

F 2 1 V 29/76 (2015.01)

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 V 5/04 (2006.01)

H 0 4 N 9/31 (2006.01)

F 2 1 Y 115/30 (2016.01)

【F I】

G 0 3 B 21/16

G 0 3 B 21/00 E

F 2 1 V 7/30

F 2 1 V 9/32

F 2 1 V 29/502 1 0 0

F 2 1 V 29/76

F 2 1 S 2/00 3 7 5

F 2 1 V 5/04 4 0 0

F 2 1 S 2/00 3 1 1

F 2 1 S 2/00 3 3 0

H 0 4 N 9/31 5 0 0

H 0 4 N 9/31 4 4 0

F 2 1 Y 115:30

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 8 月 11 日 (2021.8.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光の波長を変換する蛍光体を備える波長変換素子と、

該波長変換素子に前記光源からの光を集光させる集光部材であって、前記蛍光体の面と対向して設けられた前記集光部材と、

前記集光部材よりも熱伝導率が高い熱伝導部材と、を有する光源装置であって、

前記蛍光体と前記熱伝導部材と前記集光部材とは、前記集光部材の光軸方向からみたときに少なくとも一部がこの順に重なって接していることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記蛍光体の面と前記集光部材の面とが接するように設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

前記蛍光体の面と前記集光部材の面とは、 $100\mu\text{m}$ 以下の幅となるように対向するように設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記蛍光体と前記熱伝導部材と前記集光部材との接している部分は、前記集光部材の光軸方向から見たときに、

前記蛍光体の前記光源からの光が入光する領域を囲むように設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記波長変換素子は、前記集光部材を含む複数の部材で囲まれて形成された空間に配置されており、前記熱伝導部材は当該空間の外部に延出するように設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記波長変換素子は放熱部材の上に設けられており、前記熱伝導部材の前記空間の外部に延出した部分は、前記放熱部材に接するように設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記熱伝導部材は、前記集光部材の径方向の大きさよりも大きな形状を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 8】

前記熱伝導部材は、前記蛍光体に前記光源からの光が入射する開口が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 9】

前記熱伝導部材の前記開口の大きさは前記蛍光体の外形よりも小さいことを特徴とする請求項 8 に記載の光源装置。

【請求項 10】

前記波長変換素子はさらに反射層を有し、前記反射層と前記蛍光体と前記熱伝導部材と前記集光部材とは、前記集光部材の光軸方向から見たときに少なくとも一部がこの順に重なって接していることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光源装置と、該光源装置からの光を変調する光変調素子と、前記光源装置からの光により前記光変調素子を照明する照明光学系と、を有し、前記光変調素子からの光を投射することを特徴とする投射型表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

圧縮光学系は、コリメータレンズ 32、反射ミラーアレイ 33、折り返しミラー 36、メニスカスレンズ 35 を有する。圧縮光学系は、LD 31 からのレーザー光（励起光）100（図 1 中の破線で示す）の光束の大きさを圧縮して小さくし、後述の集光光学系に向けて出射する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 1 】

ダイクロイックミラー 4 3 の表面には多層膜がコーティングされている。この多層膜は、入射光の波長によって入射光を反射したり透過させたりする特性を有する。すなわち多層膜は波長選択性を有する反射膜であり、青色光は反射し、蛍光体により波長変換された赤色光と緑色光は透過する特性を有する。

【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 2

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 2 】

したがって、赤色、緑色の光はダイクロイックミラー 4 3 を通過できる。青色の光は、ダイクロイックミラー 4 3 に一部が反射されるが、ダイクロイックミラー 4 3 の外側を通過できる。したがって、光源装置 2 0 から取り出せる光は赤、緑、青の 3 原色の光、すなわち白色光 1 0 1 である。

【 手 続 補 正 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 8 】

次に、図 2 および図 3 を用いて、本実施例の特徴である蛍光体 5 1 を効率的に冷却できる構成について説明する。蛍光体 5 1 は、励起光であるレーザー光 1 0 0 がスポット的に照射されると、蛍光光に変換する際の発熱及び励起光が持つエネルギーにより発熱することが知られている。このように蛍光体 5 1 が発熱した状態で長時間保持されると、蛍光体 5 1 の変換効率が低下してしまうため、蛍光体 5 1 は高温にならないようにすることが必要であり、波長変換素子の周囲には蛍光体 5 1 を冷却する仕組みが求められる。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 4 4 】

図 3 に示す上面図からわかるように、熱伝導部材 1 1 2 の熱伝導層は、レーザー光 1 0 0 および白色光 1 0 1 を遮らない様に、レーザー光 1 0 0 が入射する位置を中心とした開口部 1 1 2 a が設けられている。本実施例における開口部 1 1 2 a の開口の大きさは、蛍光体 5 1 の外形形状よりも小さい。すなわち、熱伝導部材 1 1 2 の熱伝導層と蛍光体 5 1 とは、第 2 のコンデンサレンズ 4 5 の光軸の方向からみてオーバーラップする領域を有する。言い換えると、光軸の方向から見て蛍光体 5 1 の蛍光体層と熱伝導部材 1 1 2 の熱伝導層と集光部材の一部である第 2 のコンデンサレンズ 4 5 とがこの順に層状に重なっている領域が設けられている。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 5

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 4 5 】

つまり熱伝導部材 1 1 2 は、第 2 のコンデンサレンズ 4 5 の平面部であって、前述の開空間の内部にある面と蛍光体 5 1 の表面との両方に接触している領域がある。このような領域が熱伝導部材 1 1 2 に設けられていることにより、蛍光体 5 1 で発生した熱を第 2 の

コンデンサレンズ 4 5 の熱伝導率よりも大きな熱伝導率を有する熱伝導部材 1 1 2 にも放熱することができ、良好に放熱させることができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

さらに図 2 に示すように、熱伝導部材 1 1 2 には、第 2 のコンデンサレンズ 4 5 の外径からその径方向外側に延出する延出部 1 1 2 b が設けられており、当該延出部 1 1 2 b は、放熱部材 1 1 0 に接触するように設けられている。つまり熱伝導部材 1 1 2 は、保持部材 1 1 1、放熱部材 1 1 0、および第 2 のコンデンサレンズ 4 5 によって構成される（囲まれる）収容部（閉空間）の外部に延出する延出部 1 1 2 b が設けられている（図 3 では、延出部 1 1 2 b は保持部材 1 1 1 および第 2 のコンデンサレンズ保持部 1 1 1 b に隠れている）。このような延出部 1 1 2 b が設けられることにより、蛍光体 5 1 の熱を効率的に放熱部材 1 1 0 に逃がすことができ蛍光体 5 1 を効率的に冷却することができる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 9】

さらに、第 2 のコンデンサレンズ 4 5 および蛍光体 5 1 の周囲の密閉性を保ち（コンタミネーションによる透過率低下を抑制し）つつ、熱伝導部材 1 1 2 を介して蛍光体 5 1 の熱を放熱部材 1 1 0 および保持部材 1 1 1に伝熱できる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 2】

（製造方法）

また、本実施例の光源装置は、熱伝導部材 1 1 2 と第 2 のコンデンサレンズ 4 5 と一体成型するプロセスを含む方法により製造することができる。この成型のため、熱伝導部材 1 1 2 には融解した第 2 のコンデンサレンズ 4 5の材料が通過するための孔が設けられる場合もある。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 5】

図 4 (a) の切断面図を用いて、説明に用いる各面を定義する。P 1 は、第 2 のコンデンサレンズ 4 5 の平面部である。P 2 は、熱伝導部材 1 1 2 の面であって、蛍光体 5 1 の面である。P 3 は、蛍光体 5 1 の面であって、第 2 のコンデンサレンズ 4 5 および、熱伝導部材 1 1 2 側の面である。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 5 6 】

本実施例では、前述のように熱伝導部材 1 1 2 は第 2 のコンデンサレンズ 4 5 の平面部 P 1 に対して凸あるいは凹にならないように一体成型される。また、図 4 (a) に示すように予め第 2 のコンデンサレンズ 4 5 は熱伝導部材 1 1 2 の厚み分の凹部 (リセス) R を形成しておき、凹部 R に熱伝導部材 1 1 2 を配置しても、貼り付けてもかまわない。何れの方法によっても、本実施例においては図 4 (b) に示すように、第 2 のコンデンサレンズ 4 5 の平面部 P 1、熱伝導部材 1 1 2 の面 P 2 が同一の面 C P になる構成であり、面 C P は蛍光体 5 1 の面 P 3 と面接触する。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 6 1 】

また、第 2 のコンデンサレンズ 4 5 と蛍光体 5 1 とは、図 4 (d) に示すように蛍光体 5 1 に面取り形状 C を設け、形状 C の面で放熱部材 1 1 2 と接する構成にしてもよい。さらに、図 4 (e) に示すように蛍光体 5 1 の側面で熱伝導部材 1 1 2 が接触するような構成にしてもよい。このように熱伝導部材 1 1 2 を設けたとしても蛍光体 5 1 と熱伝導部材 1 1 2 とが接する領域が設けられているため、蛍光体 5 1 の熱を良好に熱伝導部材 1 1 2 へと放熱させることができる。そして熱伝導部材 1 1 2 と第 2 のコンデンサレンズ 4 5 とが接するようにも設けられているため、蛍光体 5 1 から第 2 のコンデンサレンズ 4 5 へと伝わった熱も、熱伝導部材 1 1 2 へと放熱させることができる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 6 6 】

実施例 2 における熱伝導部材 2 1 2 の延出部 2 1 2 b は、実施例 1 と同様に、放熱部材 1 1 0 と保持部材 1 1 1 に挟持されて保持される。これにより第 2 のコンデンサレンズ 4 5 と蛍光体 5 1 の周囲の密閉性を保ちつつ、蛍光体 5 1 の熱を放熱部材 1 1 0 および保持部材 1 1 1 に効率的に伝導することが可能となる。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 7 0 】

また、熱伝導部材 2 1 2 の延出部を保持部材よりも延出させて、さらに新たな放熱部材 (実施例 2 では放熱部材 1 2 0) 等を追加して、これらにも伝熱させることが出来るため、さらに冷却効率を向上することができる。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 7 2 】

例えば、本実施形態において熱伝導部材 2 1 2 はグラファイトシートで形成されるとしたが、実使用上はこれによらず熱伝導率の高い金属メッシュやヒートパイプなどで構成さ

れてもよい。