

【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 03 B 21/16 (2006.01)

G 03 B 21/00 (2006.01)

F 21 V 7/30 (2018.01)

F 21 V 9/32 (2018.01)

F 21 V 29/502 (2015.01)

F 21 V 29/76 (2015.01)

F 21 S 2/00 (2016.01)

F 21 V 5/04 (2006.01)

H 04 N 9/31 (2006.01)

F 21 Y 115/30 (2016.01)

【F I】

G 03 B 21/16

G 03 B 21/00 E

F 21 V 7/30

F 21 V 9/32

F 21 V 29/502 1 0 0

F 21 V 29/76

F 21 S 2/00 3 7 5

F 21 V 5/04 4 0 0

F 21 S 2/00 3 1 1

F 21 S 2/00 3 3 0

H 04 N 9/31 5 0 0

H 04 N 9/31 4 4 0

F 21 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大きい熱伝導部材と、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、100μm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みたときに、

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、LD31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】

**【0021】**

ダイクロイックミラー43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】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0022】**

したがって、赤色、緑色の光はダイクロイックミラー43を通過できる。青色の光は、ダイクロイックミラー43に一部が反射されるが、ダイクロイックミラー43の外側を通過できる。したがって、光源装置20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101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】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0028】**

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51を効率的に冷却できる構成について説明する。蛍光体51は、励起光であるレーザー光100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51が発熱した状態で長時間保持されると、蛍光体51の変換効率が低下してしまうため、蛍光体51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51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】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0044】**

図3に示す上面図からわかるように、熱伝導部材112の熱伝導層は、レーザー光100および白色光101を遮らない様に、レーザー光100が入射する位置を中心とした開口部112aが設けられている。本実施例における開口部112aの開口の大きさは、蛍光体51の外形形状よりも小さい。すなわち、熱伝導部材112の熱伝導層と蛍光体51とは、第2のコンデンサレンズ45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51の蛍光体層と熱伝導部材112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45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】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0045】**

つまり熱伝導部材112は、第2のコンデンサレンズ45の平面部であって、前述の閉空間の内部にある面と蛍光体51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112に設けられていることにより、蛍光体51で発生した熱を第2の

コンデンサレンズ45の熱伝導率よりも大きな熱伝導率を有する熱伝導部材112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】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

さらに図2に示すように、熱伝導部材112には、第2のコンデンサレンズ45の外径からその径方向外側に延出する延出部112bが設けられており、当該延出部112bは、放熱部材110に接触するように設けられている。つまり熱伝導部材112は、保持部材111、放熱部材110、および第2のコンデンサレンズ45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112bが設けられている（図3では、延出部112bは保持部材111および第2のコンデンサレンズ保持部111bに隠れている）。このような延出部112bが設けられることにより、蛍光体51の熱を効率的に放熱部材110に逃がすことができ蛍光体51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】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

さらに、第2のコンデンサレンズ45および蛍光体51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112を介して蛍光体51の熱を放熱部材110および保持部材111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】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

（製造方法）

また、本実施例の光源装置は、熱伝導部材112と第2のコンデンサレンズ45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112には融解した第2のコンデンサレンズ45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】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

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。P1は、第2のコンデンサレンズ45の平面部である。P2は、熱伝導部材112の面であって、蛍光体51側の面である。P3は、蛍光体51の面であって、第2のコンデンサレンズ45および、熱伝導部材112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】0056

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【0056】**

本実施例では、前述のように熱伝導部材112は第2のコンデンサレンズ45の平面部P1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45は熱伝導部材112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112を配置しても、貼り付けてもかまわない。何れの方法によても、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45の平面部P1、熱伝導部材112の面P2が同一の面CPになる構成であり、面CPは蛍光体51の面P3と面接觸する。

**【手続補正13】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0061****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0061】**

また、第2のコンデンサレンズ45と蛍光体51とは、図4(d)に示すように蛍光体51に面取り形状Cを設け、形状Cの面で放熱部材112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51の側面で熱伝導部材112が接觸するような構成にしてもよい。このように熱伝導部材112を設けたとしても蛍光体51と熱伝導部材112とが接する領域が設けられているため、蛍光体51の熱を良好に熱伝導部材112へと放熱させることができる。そして熱伝導部材112と第2のコンデンサレンズ45とが接するようにも設けられているため、蛍光体51から第2のコンデンサレンズ45へと伝わった熱も、熱伝導部材112へと放熱させることができる。

**【手続補正14】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0066****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0066】**

実施例2における熱伝導部材212の延出部212bは、実施例1と同様に、放熱部材110と保持部材111に保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45と蛍光体51の周囲の密閉性を保ちつつ、蛍光体51の熱を放熱部材110および保持部材111に効率的に伝導することが可能となる。

**【手続補正15】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0070****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0070】**

また、熱伝導部材212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120)等を追加して、これらにも伝熱させることができるために、さらに冷却効率を向上することができる。

**【手続補正16】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0072****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0072】**

例えば、本実施形態において熱伝導部材212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。