

【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7部門第2区分

【発行日】令和5年5月12日(2023.5.12)

【国際公開番号】WO2022/044865

【出願番号】特願2022-544463(P2022-544463)

【国際特許分類】

H 0 1 S 5/02208(2021.01)

H 0 1 S 5/02315(2021.01)

H 0 1 S 5/02255(2021.01)

H 0 1 S 5/0225(2021.01)

H 0 1 S 5/024(2006.01)

10

【F I】

H 0 1 S 5/02208

H 0 1 S 5/02315

H 0 1 S 5/02255

H 0 1 S 5/0225

H 0 1 S 5/024

【手続補正書】

20

【提出日】令和5年2月22日(2023.2.22)

【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】

配線基板と、

前記配線基板の上面に配置される半導体発光素子と、

前記配線基板の上面に配置され、前記半導体発光素子を覆うキャップユニットとを備え

30

、  
前記配線基板は、

第1基板と、

前記第1基板上において互いに離間して配置される第1金属層及び第2金属層と、

前記第1基板に配置されるスペーサ層とを有し、

前記キャップユニットの前記配線基板と接合される接合面は、前記配線基板の上面視において前記第1金属層及び前記第2金属層と交差し、

前記スペーサ層は、前記接合面と前記第1基板との間において、前記第1金属層及び前記第2金属層と異なる位置に配置され、

40

前記半導体発光素子は、前記配線基板の上面に平行な方向に延伸する光導波路を有する半導体発光装置。

【請求項2】

配線基板と、

前記配線基板の上面に配置される半導体発光素子と、

前記配線基板の上面に配置され、前記半導体発光素子を覆うキャップユニットとを備え

、  
前記配線基板は、

第1基板と、

前記第1基板上において互いに離間して配置される第1金属層及び第2金属層と、

50

前記第 1 基板に配置されるスペーサ層とを有し、

前記キャップユニットの前記配線基板と接合される接合面は、前記配線基板の上面視において前記第 1 金属層及び前記第 2 金属層と交差し、

前記スペーサ層は、前記接合面と前記第 1 基板との間において、前記第 1 金属層及び前記第 2 金属層と異なる位置に配置され、

前記配線基板は、前記第 1 金属層、前記第 2 金属層、及び前記スペーサ層の少なくとも一部を覆う第 2 絶縁層を有する

半導体発光装置。

【請求項 3】

前記キャップユニットは、矩形の天板と、前記天板の周縁の四辺にそれぞれ接続される四つの側壁とを有し、

前記天板は、無機透光板と、前記無機透光板に形成される反射防止膜とを有する透光窓であり、

前記半導体発光素子からの出射光は、前記透光窓を透過する

請求項 2 に記載の半導体発光装置。

【請求項 4】

配線基板と、

前記配線基板の上面に配置される半導体発光素子と、

前記配線基板の上面に配置され、前記半導体発光素子を覆うキャップユニットとを備え

、前記配線基板は、

第 1 基板と、

前記第 1 基板上において互いに離間して配置される第 1 金属層及び第 2 金属層と、

前記第 1 基板に配置されるスペーサ層とを有し、

前記キャップユニットの前記配線基板と接合される接合面は、前記配線基板の上面視において前記第 1 金属層及び前記第 2 金属層と交差し、

前記スペーサ層は、前記接合面と前記第 1 基板との間において、前記第 1 金属層及び前記第 2 金属層と異なる位置に配置され、

前記キャップユニットは、矩形の天板と、前記天板の周縁の四辺にそれぞれ接続される四つの側壁とを有し、

前記配線基板と前記四つの側壁とは、前記スペーサ層上で接合される

半導体発光装置。

【請求項 5】

前記四つの側壁のうちの一つは、無機透光板と、前記無機透光板に配置される反射防止膜とを有する透光窓であり、

前記半導体発光素子からの出射光は、前記透光窓を透過する

請求項 4 に記載の半導体発光装置。

【請求項 6】

前記天板は、無機透光板と、前記無機透光板に形成される反射防止膜とを有する透光窓であり、

前記半導体発光素子からの出射光は、前記透光窓を透過する

請求項 4 に記載の半導体発光装置。

【請求項 7】

配線基板と、

前記配線基板の上面に配置される半導体発光素子と、

前記配線基板の上面に配置され、前記半導体発光素子を覆うキャップユニットとを備え

、前記配線基板は、

第 1 基板と、

前記第 1 基板上において互いに離間して配置される第 1 金属層及び第 2 金属層と、

前記第 1 基板に配置されるスペーサ層とを有し、  
 前記キャップユニットの前記配線基板と接合される接合面は、前記配線基板の上面視において前記第 1 金属層及び前記第 2 金属層と交差し、  
 前記スペーサ層は、前記接合面と前記第 1 基板との間において、前記第 1 金属層及び前記第 2 金属層と異なる位置に配置され、  
前記キャップユニットは、矩形の天板と、前記天板の周縁の四辺にそれぞれ接続される四つの側壁とを有し、  
前記四つの側壁のうちの一つは、無機透光板と、前記無機透光板に配置される反射防止膜とを有する透光窓であり、  
前記半導体発光素子からの出射光は、前記透光窓を透過する  
 半導体発光装置。

10

## 【請求項 8】

前記天板は、透明である  
 請求項 5 又は 7 に記載の半導体発光装置。

## 【請求項 9】

前記透光窓と前記半導体発光素子の出射面との間隔は、ゼロより大きく、前記透光窓の厚さ未満である  
 請求項 5、7、8 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。

## 【請求項 10】

前記四つの側壁のうち、前記透光窓以外の側壁の厚さは、前記透光窓の厚さより大きい  
 請求項 9 に記載の半導体発光装置。

20

## 【請求項 11】

前記半導体発光素子は、前記配線基板の上面に平行な方向に延伸する光導波路を有する  
請求項 4、5、7～10 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。

## 【請求項 12】

前記半導体発光装置は、前記配線基板と、前記半導体発光素子との間に配置されるサブマウントを備え、  
前記半導体発光素子の出射面は、前記サブマウントの端面から突出する  
請求項 1 又は 11 に記載の半導体発光装置。

## 【請求項 13】

前記配線基板は、前記第 1 金属層、前記第 2 金属層、及び前記スペーサ層の少なくとも一部を覆う第 2 絶縁層を有する  
 請求項 1、4、5、7～12 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。

30

## 【請求項 14】

前記半導体発光装置は、反射光学素子を備え、  
 前記半導体発光素子からの出射光は、前記反射光学素子で反射し、  
 前記配線基板の上面に垂直な方向に伝搬する  
 請求項 3 又は 6 に記載の半導体発光装置。

## 【請求項 15】

前記配線基板は、前記第 1 基板の上面に配置された第 1 絶縁層をさらに有し、  
 前記第 1 金属層、前記第 2 金属層、及び前記スペーサ層は、前記第 1 絶縁層上に配置される  
 請求項 1～14 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。

40

## 【請求項 16】

前記第 1 基板は、金属基板である  
 請求項 15 に記載の半導体発光装置。

## 【請求項 17】

前記第 1 絶縁層に、開口部が形成され、  
 前記半導体発光素子は、前記開口部内に配置される  
 請求項 15 又は 16 に記載の半導体発光装置。

50

- 【請求項 18】  
前記スペーサ層は、前記接合面に沿って配置される  
請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。
- 【請求項 19】  
前記スペーサ層は、金属材料で構成される  
請求項 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。
- 【請求項 20】  
前記スペーサ層は、前記第 1 金属層又は前記第 2 金属層と同一の材料で構成され、前記第 1 金属層又は前記第 2 金属層と電氣的に接続される  
請求項 1 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。 10
- 【請求項 21】  
前記配線基板上に配置される機能素子を備える  
請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。
- 【請求項 22】  
前記機能素子は、前記キャップユニットに覆われる  
請求項 21 に記載の半導体発光装置。
- 【請求項 23】  
前記機能素子は、温度検知素子である  
請求項 21 又は 22 に記載の半導体発光装置。
- 【請求項 24】 20  
前記温度検知素子と前記半導体発光素子との間に配置される遮蔽部材をさらに備える  
請求項 23 に記載の半導体発光装置。
- 【請求項 25】  
前記第 1 基板の端部に斜めカット面を有する  
請求項 1 ~ 24 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。
- 【請求項 26】  
前記第 1 基板の下面は、放熱面である  
請求項 1 ~ 25 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。
- 【請求項 27】 30  
請求項 1 ~ 26 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置と、  
前記半導体発光装置が配置されるヒートシンクと、  
前記半導体発光装置を前記ヒートシンクに固定する固定ネジとを備え、  
前記配線基板には、貫通穴が形成されており、  
前記固定ネジは、前記貫通穴を貫通して前記ヒートシンクに固定される  
光源装置。
- 【請求項 28】 40  
端子を有するケーブルと、  
端子固定ネジとを備え、  
前記配線基板は、前記第 1 金属層と電氣的に接続される取り出し電極を有し、  
前記取り出し電極の中央部に電極貫通穴が形成され、  
前記端子固定ネジは、前記電極貫通穴を貫通し、  
前記端子は、前記端子固定ネジと前記取り出し電極との間に配置され、  
前記取り出し電極と、前記端子が、電氣的に接続される  
請求項 27 に記載の光源装置。
- 【手続補正 2】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0009  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【0009】 50

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記配線基板は、前記第1基板の上面に配置された第1絶縁層をさらに有し、前記第1金属層、前記第2金属層、及び前記スペーサ層は、前記第1絶縁層上に配置されてもよい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記第1基板は、金属基板であってもよい。 10

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記金属基板が、金属の平面板で構成されてもよい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記第1絶縁層に、開口部が形成され、前記半導体発光素子は、前記開口部内に配置されてもよい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記スペーサ層は、前記接合面に沿って配置されてもよい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記配線基板は、前記第1金属層、前記第2金属層、及び前記スペーサ層の少なくとも一部を覆う第2絶縁層を有してもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記スペーサ層は、金属材料で構成されてもよい。

【手続補正 9】

【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】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記スペーサ層は、前記第1金属層又は前記第2金属層と同一の材料で構成され、前記第1金属層又は前記第2金属層と電氣的に接続されてもよい。

10

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記キャップユニットは、矩形の天板と、前記天板の周縁の四辺にそれぞれ接続される四つの側壁とを有し、前記四つの側壁のうちの一つは、無機透光板と、前記無機透光板に配置される反射防止膜とを有する透光窓であり、前記半導体発光素子からの出射光は、前記透光窓を透過してもよい。

20

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記天板は、透明であってもよい。

【手続補正 12】

30

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記透光窓と前記半導体発光素子の出射面との間隔は、ゼロより大きく、前記透光窓の厚さ未満であってもよい。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記四つの側壁のうち、前記透光窓以外の側壁の厚さは、前記透光窓の厚さより大きくてもよい。

40

【手続補正 14】

【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】

50

## 【 0 0 2 1 】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記キャップユニットは、矩形の天板と、前記天板の周縁の四辺にそれぞれ接続される四つの側壁とを有し、前記天板は、無機透光板と、前記無機透光板に形成される反射防止膜とを有する透光窓であり、前記半導体発光素子からの出射光は、前記透光窓を透過してもよい。

## 【 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 2 2

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

10

## 【 0 0 2 2 】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記半導体発光装置は、反射光学素子を備え、前記半導体発光素子からの出射光は、前記反射光学素子で反射し、前記配線基板の上面に垂直な方向に伝搬してもよい。

## 【 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 2 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 2 3 】

20

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様は、前記配線基板上に配置される機能素子を備えてもよい。

## 【 手 続 補 正 1 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 2 4 】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記機能素子は、前記キャップユニットに覆われてもよい。

30

## 【 手 続 補 正 1 8 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 5

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 2 5 】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記機能素子は、温度検知素子であってもよい。

## 【 手 続 補 正 1 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

40

## 【 0 0 2 6 】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記温度検知素子は、前記半導体発光素子の光軸と交差しない位置に配置されてもよい。

## 【 手 続 補 正 2 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 7

【 補 正 方 法 】 変 更

50

## 【補正の内容】

## 【0027】

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様は、前記温度検知素子と前記半導体発光素子との間に配置される遮蔽部材をさらに備えてもよい。

## 【手続補正21】

【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】

10

また、本開示に係る半導体発光装置の一態様において、前記第1基板の端部に斜めカット面を有してもよい。

## 【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0035】

また、本明細書において、「上方」及び「下方」という用語は、絶対的な空間認識における鉛直上方及び鉛直下方を指すものではなく、積層構成における積層順を基に相対的な位置関係により規定される用語として用いる。また、「上方」及び「下方」という用語は、2つの構成要素が互いに間隔をあけて配置されて2つの構成要素の間に別の構成要素が存在する場合のみならず、2つの構成要素が互いに接する状態で配置される場合にも適用される。

20

## 【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0107】

30

上記の構成により本実施の形態の半導体発光装置10は、小さい配線抵抗で半導体発光素子41に大電流を印加して光出力の大きい出射光L1を出射させることができる。そして配線基板20上の半導体発光素子41をキャップユニット50で密封するため、半導体発光素子41の信頼性を向上させることができる。また、半導体発光素子41の発光点41eと、キャップユニット50の外部との距離が低減される。このため半導体発光装置10の外部に配置され、発光点41eと光学的に結合されるレンズ光学素子などの外部光学素子を、より自由に設計することができる。さらに、図4に示すように配線基板の金属基板28の上面20a側の端部には斜めカット面28cが形成されている。これにより半導体発光装置外部で出射光L1の一部がけられるのを抑制するとともに、外部光学素子をより自由に配置することができる。また、半導体発光素子41で発生したジュール熱は金属基板28で拡がり、放熱面20bから外部のヒートシンクに放熱される。このとき、半導体発光素子41は第1絶縁層21及び第2絶縁層22を介さずに金属基板28上に実装されるため、ジュール熱は効率良く金属基板28に伝熱される。さらに金属基板28は、端部の斜めカット面28cにより上面の面積より下面の面積の方が大きい。このため発生したジュール熱は、図4に示される熱流TP1やTP5のように、サブマウント45から金属基板28に伝熱された後、金属基板28の上面に対して平行な方向に拡がり、効率良く外部に放熱される。したがって、半導体発光素子41からより光出力が高い出射光L1を出射させることができる。

40

## 【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

50

【補正対象項目名】 0 1 2 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 2 2 】

本実施の形態に係る配線基板 2 2 0 は、図 1 7 に示されるように、金属基板 2 2 8 と、第 1 絶縁層 2 2 1 と、第 2 絶縁層 2 2 2 と、第 3 金属層 2 3 3 と、第 4 金属層 2 3 4 と、保護膜 2 2 5 とを有する。また、配線基板 2 2 0 は、図 1 6 に示されるように、第 1 金属層 2 3 1 と、第 2 金属層 2 3 2 と、スペーサ層 2 3 0 a、2 3 0 b、及び 2 3 0 c と、第 1 パッド電極 2 3 1 p と、第 2 パッド電極 2 3 2 p と、第 1 取り出し電極 2 3 7 と、第 2 取り出し電極 2 3 8 とをさらに有する。

10

【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 2 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 2 4 】

金属基板 2 2 8 は、設けられた穴の個数、及び、配置において、実施の形態 1 に係る金属基板 2 8 と相違し、その他の点において一致する。

【手続補正 2 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 3 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 3 1 】

第 2 絶縁層 2 2 2 は、図 1 7 に示されるように、第 1 絶縁層 2 2 1 上に配置される絶縁層である。第 2 絶縁層 2 2 2 は、実施の形態 1 に係る第 2 絶縁層 2 2 と同様に、第 1 金属層 2 3 1、第 2 金属層 2 3 2、第 3 金属層 2 3 3、第 4 金属層 2 3 4、スペーサ層 2 3 0 a、2 3 0 b、及び 2 3 0 c の少なくとも一部を覆う。

20

【手続補正 2 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 5 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 5 5 】

( 実施の形態 3 )

次に、実施の形態 3 に係る半導体発光装置について説明する。本実施の形態に係る半導体発光装置は、出射光の取り出し方向において、実施の形態 2 に係る半導体発光装置 2 1 0 と相違する。以下、本実施の形態に係る半導体発光装置について、実施の形態 2 に係る半導体発光装置 2 1 0 との相違点を中心に図 2 3 ~ 図 2 5 を用いて説明する。図 2 3、図 2 4、及び図 2 5 は、それぞれ、本実施の形態に係る半導体発光装置 3 1 0 の全体構成を示す模式的な斜視図、分解斜視図、及び断面図である。図 2 5 は、図 2 4 の X X V - X X V 線における断面の一部における半導体発光装置 3 1 0 を示す。また、図 2 5 においては、キャップユニット 3 5 0 が配線基板 2 2 0 に接合される前の状態の半導体発光装置 3 1 0 が示されている。

30

40

【手続補正 2 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 7 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 7 6 】

50

本変形例において、半導体発光素子 4 1 はサブマウント 4 5 上に実装される。同じ行に並び合う（つまり、図 2 6 の左右方向に配列される）3 つの半導体発光素子は、金属ワイヤ W 1 によって電氣的に直列に接続されている。そして、3 つの行方向に配列された半導体発光素子 4 1 の横方向（図 2 6 の左右方向）には、第 1 パッド電極 3 3 1 p と第 2 パッド電極 3 3 2 p とが配置される。つまり第 1 パッド電極 3 3 1 p と第 2 パッド電極 3 3 2 p との間に、電氣的に直列に接続された複数の半導体発光素子 4 1 が並んで配置される。本変形例では、3 つの半導体発光素子 4 1 が行方向に配置される。第 1 パッド電極 3 3 1 p と第 2 パッド電極 3 3 2 p とはそれぞれ 3 つずつ列方向に配置され、3 つの列の複数の半導体発光素子群に対応するように設けられる。各第 1 パッド電極 3 3 1 p は、半導体発光素子 4 1 と、金属ワイヤ W 2 で接続される。各第 2 パッド電極 3 3 2 p は、半導体発光素子 4 1 と、金属ワイヤ W 3 で接続される。複数の第 1 パッド電極 3 3 1 p、及び、第 2 パッド電極 3 3 2 p は、それぞれ、対応する複数の第 1 金属層 3 3 1 a ~ 3 3 1 c 及び第 2 金属層 3 3 2 a ~ 3 3 2 c により、配線基板 3 2 0 b 上の対向する位置に設けられた 2 つのコネクタ 3 7 1 及び 3 7 2 に接続される。

10

【手続補正 2 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 9 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 9 8】

20

半導体発光装置 9 1 0 は、配線基板 9 2 0 と、半導体発光素子 4 1 と、サブマウント 4 5 と、温度検知素子 6 0 と、コネクタ 7 0 とを備える。本参考例に係る半導体発光素子 4 1、サブマウント 4 5、温度検知素子 6 0、及びコネクタ 7 0 は、実施の形態 1 に係る半導体発光素子 4 1、サブマウント 4 5、温度検知素子 6 0、及びコネクタ 7 0 と同様の構成を有する。

30

40

50