

(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2016-171147

(P2016-171147A)

(43) 公開日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H01L 33/64 (2010.01)</b>	H01L 33/00 450	3K013
<b>F21V 29/10 (2015.01)</b>	F21V 29/10	5F142
<b>F21V 29/503 (2015.01)</b>	F21V 29/503	
<b>F21V 29/70 (2015.01)</b>	F21V 29/70	
<b>F21V 29/85 (2015.01)</b>	F21V 29/85	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-48886 (P2015-48886)  
 (22) 出願日 平成27年3月11日 (2015.3.11)

(71) 出願人 314012076  
 パナソニックIPマネジメント株式会社  
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号  
 (74) 代理人 100109210  
 弁理士 新居 広守  
 (74) 代理人 100137235  
 弁理士 寺谷 英作  
 (74) 代理人 100131417  
 弁理士 道坂 伸一  
 (72) 発明者 船越 正司  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
 ソニック株式会社内  
 Fターム(参考) 3K013 AA05 AA07 BA01 CA05 CA16  
 EA01

最終頁に続く

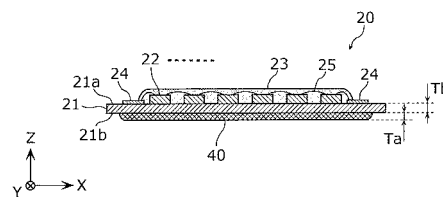
(54) 【発明の名称】 発光装置および照明装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光源としてLED素子を有する発光装置であって、効率よく放熱を行う発光装置を提供する。

【解決手段】 基板21と、基板21に実装された1以上のLED(Light Emitting Diode)素子22と、基板21の、当該1以上のLED素子22が実装された主面21aとは反対側の裏面21bに配置された、金属ペーストで形成された放熱部40とを備え、放熱部40の裏面21bからの高さTaは、基板21の厚みTbよりも小さい。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板と、  
前記基板に実装された 1 以上の LED ( Light Emitting Diode )  
素子と、  
前記基板の、前記 1 以上の LED 素子が実装された主面とは反対側の裏面に配置された、  
金属ペーストで形成された放熱部とを備え、  
前記放熱部の前記裏面からの高さは、前記基板の厚みよりも小さい  
発光装置。

**【請求項 2】**

前記主面には、複数の前記 LED 素子が実装されており、  
前記放熱部は、前記裏面の、複数の前記 LED 素子に対向する領域に配置されている  
請求項 1 記載の発光装置。

**【請求項 3】**

前記放熱部の、複数の前記 LED 素子のそれぞれに対向する位置における高さは、他の  
位置の高さよりも大きい  
請求項 2 記載の発光装置。

**【請求項 4】**

前記放熱部は、前記裏面において離散的に配置された複数の部分放熱部であって、それ  
ぞれが、複数の前記 LED 素子のいずれかに対向する位置に配置された、複数の部分放熱  
部を有する  
請求項 2 記載の発光装置。

**【請求項 5】**

複数の前記 LED 素子は、前記主面において列をなすように配置されており、  
前記放熱部は、前記裏面において、複数の前記 LED 素子の列に沿った形状に配置され  
ている  
請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

**【請求項 6】**

前記放熱部は、前記裏面に接触する第一層と、前記第一層に積層された第二層とを有し  
、  
前記第一層を形成する前記金属ペーストにおけるバインダの含有率は、前記第二層を形  
成する前記金属ペーストにおけるバインダの含有率よりも大きい  
請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

**【請求項 7】**

前記金属ペーストは、金属成分として銅を含む  
請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置と、  
前記発光装置が取り付けられる基台であって、前記放熱部を収容する凹部が形成された  
基台と  
を備える照明装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光装置、および、発光装置を備える照明装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

発光ダイオード ( LED : Light Emitting Diode ) 等の半導体発  
光素子は、高効率で省スペースな光源として照明用途またはディスプレイ用途等の各種の  
照明装置に広く利用されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

また、LEDは、発光によってLED自身から熱が発生し、これによりLEDの温度が上昇して光出力が低下するという特性を有している。つまり、LEDは、自身が発する熱によって、発光効率が低下する。このため、LEDモジュール（発光装置）の放熱対策は重要である。

## 【 0 0 0 4 】

特許文献1には、基板に貫通孔を設け、熱伝導部材であるヒートシンクと発光素子であるLEDパッケージとを直接かつ密接に接触させることで、効率的な熱の排除を可能とする光源装置が開示されている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 6 - 1 4 7 7 4 4 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

LEDモジュールは、例えば、基板と基板に実装された1以上のLED素子とを有している。また、基板上における1以上のLED素子の配置位置（レイアウト）は、LEDモジュールの用途等に適したレイアウトにすることが求められ、かつ、光束の増加および小型化なども求められる。従って、このような要求をみたしつつ、LEDモジュールの放熱をどのように効率化するかが問題となる。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記従来課題を考慮し、光源としてLED素子を有する発光装置であって、効率よく放熱を行う発光装置、及び、この発光装置を備える照明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 】

## 【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る発光装置は、基板と、前記基板に実装された1以上のLED（Light Emitting Diode）素子と、前記基板の、前記1以上のLED素子が実装された主面とは反対側の裏面に配置された、金属ペーストで形成された放熱部とを備え、前記放熱部の前記裏面からの高さは、前記基板の厚みよりも小さい。

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明の一態様に係る照明装置は、本発明のいずれかの態様に係る発光装置と、前記発光装置が取り付けられる基台であって、前記放熱部を収容する凹部が形成された基台とを備える。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明によれば、光源としてLED素子を有する発光装置であって、効率よく放熱を行うことができる発光装置、及び、この発光装置を備える照明装置を提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 図 1 は、実施の形態に係る発光装置の主面側の構成を示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施の形態に係る発光装置の裏面側の構成を示す図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施の形態に係る発光装置の第1の断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施の形態に係る発光装置の第2の断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、実施の形態に係る放熱部の形成の手法の一例を示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、実施の形態の変形例1に係る発光装置の断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、実施の形態の変形例2に係る発光装置の断面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、実施の形態の変形例 3 に係る発光装置の断面図である。

【図 9】図 9 は、実施の形態の変形例 4 に係る放熱部の外観を示す斜視図である。

【図 10】図 10 は、実施の形態の変形例 4 に係る放熱部の断面図である。

【図 11】図 11 は、実施の形態の変形例 5 に係る放熱部の平面視における形状を示す図である。

【図 12】図 12 は、実施の形態に係る照明装置の構成概要を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、実施の形態およびその変形例に係る発光装置および照明装置について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態およびその変形例のそれぞれは、本発明の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態および変形例で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態および変形例における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

10

【0013】

なお、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化される場合がある。

【0014】

以下、実施の形態に係る発光装置および照明装置について説明する。まず、図 1 ~ 図 5 を用いて、実施の形態に係る発光装置について説明する。

20

【0015】

[ 発光装置の概要 ]

図 1 は、実施の形態に係る発光装置 20 の主面 21 a 側の構成を示す図である。図 2 は、実施の形態に係る発光装置 20 の裏面 21 b 側の構成を示す図である。なお、図 2 では、基板 21 の裏面 21 b から透視した LED 素子 22 の配置領域を点線の矩形で示している。

【0016】

図 1 および図 2 示すように、実施の形態における発光装置 20 は、基板 21 と、基板 21 に実装された 1 以上の LED 素子 22 と、基板 21 の裏面 21 b に配置された、金属ペーストで形成された放熱部 40 とを備える。なお基板 21 の裏面 21 b は、1 以上の LED 素子 22 が実装された面である主面 21 a とは反対側の面である。

30

【0017】

具体的には、本実施の形態では、基板 21 の主面 21 a において、6 つの LED 素子 22 が直線の列をなすように配置されており、6 つの LED 素子 22 からなる列（発光素子列）が、5 つ並んで配置されている。また、これら 5 つの発光素子列のそれぞれでは、6 つの LED 素子 22 は直列に接続されている。さらに、5 つの発光素子列は、金属配線 24 によって並列に接続されている。

【0018】

また、基板 21 の主面 21 a には、端子 26 a および 26 b が配置されている。端子 26 a および 26 b は、金属配線 24 と同じ金属材料が用いられた部材であり、金属配線 24 と同時にパターン形成されている。端子 26 a および 26 b の一方は、直流電源の正極と接続され、端子 26 a および 26 b の他方は、直流電源の負極と接続される。

40

【0019】

発光装置 20 が備える LED 素子 22 としては、例えば、青色光を放出する青色 LED チップが採用される。青色 LED チップとしては、例えば InGaN 系の材料によって構成された、中心波長が 440 nm ~ 470 nm の窒化ガリウム系の半導体発光素子が用いられる。本実施の形態において、複数の LED 素子 22 のそれぞれは、例えば透光性のダイアタッチ剤（ダイボンダ剤）によって基板 21 の主面 21 a にダイボンディングされて

50

いる。つまり、本実施の形態に係る発光装置 20 は、COB (Chip On Board) 構造である。

【0020】

また、1つの発光素子列に含まれる6つのLED素子22は、光の波長を変換する波長変換材を有する封止部材23によって一括封止されている。

【0021】

本実施の形態において、封止部材23は、所定の樹脂の中に、波長変換材として所定の蛍光体粒子が含有された蛍光体含有樹脂によって形成されている。なお、所定の樹脂としては、例えばシリコン樹脂等の透光性材料が採用される。また、所定の蛍光体粒子としては、例えばYAG (イットリウム・アルミニウム・ガーネット) 系の黄色蛍光体粒子が採用される。

10

【0022】

この黄色蛍光体粒子は、LED素子22からの青色光によって励起されると黄色光を放出する。その結果、発光装置20からは、当該黄色光とLED素子22からの青色光とによって得られる白色光が放出される。

【0023】

なお、LED素子22の数、配置位置、種類、発光色、および電気的な接続の態様、ならびに、発光装置20としての発光色等は、上記説明の内容に限定されない。例えばLED素子22の数は1以上であればよい。発光装置20が備えるLED素子22の数等は、発光装置20の用途等に応じて適宜決定されればよい。

20

【0024】

基板21は、1以上のLED素子22を実装するための実装用基板である。基板21としては、例えばセラミック基板が採用される。セラミック基板としては、酸化アルミニウム (アルミナ) からなるアルミナ基板または窒化アルミニウムからなる窒化アルミニウム基板等が採用される。

【0025】

具体的には、アルミナ粒子を焼成させることによって構成された、例えば厚みが1mm程度の白色の多結晶アルミナ基板 (多結晶セラミック基板) が基板21として採用される。

【0026】

なお、セラミック基板は、例えば樹脂をベースとする樹脂基板と比べて熱伝導率が高く、複数のLED素子22それぞれの熱を効率よく放熱させることができる点で好ましい。また、セラミック基板は経時劣化が小さく、耐熱性にも優れているという特徴も有する。

30

【0027】

なお、基板21の種類はセラミック基板には限定されない。例えば、樹脂基板、金属をベースとするメタルベース基板、または、ガラスからなるガラス基板等が採用される。また、メタルベース基板としては、例えば、表面に絶縁膜が形成された、アルミニウム合金基板、鉄合金基板または銅合金基板等が採用される。また、樹脂基板としては、例えば、ガラス繊維とエポキシ樹脂とからなるガラスエポキシ基板等が採用される。

【0028】

このような構成を有する発光装置20において、基板21の裏面21bには、放熱部40が配置されている。放熱部40は、図2に示すように、基板21の裏面21bの、複数のLED素子22に対向する領域に配置されている。これにより、複数のLED素子22それぞれから発せられる熱を、放熱部40によって効率よく放出することができる。

40

【0029】

具体的には、複数のLED素子22は、基板21の主面21aにおいて列 (本実施の形態では直線の列) をなすように配置されている。放熱部40は、基板21の裏面21bにおいて、LED素子22の列に沿った形状に配置されている。これにより、放熱部40は、例えば、当該列を構成する複数のLED素子22それぞれで発生する熱の放出を効果的に行うことができる。

50

## 【0030】

なお、図2では、5つの発光素子列に対応して、5つの放熱部40が基板21の裏面21bに配置されているが、発光装置20が有する1つの放熱部40が、これら5つの発光素子列に対応する部分に分離されている、と表現することもできる。

## 【0031】

本実施の形態では、基板21の裏面21bに配置された放熱部40が、金属ペーストで形成され、かつ、その厚みが比較的薄い点に特徴を有する。以下、図3～図5を用いて、本実施の形態に係る放熱部40の特徴について説明する。

## 【0032】

## [放熱部の特徴]

図3は、実施の形態に係る発光装置20の第1の断面図であり、図4は、実施の形態に係る発光装置20の第2の断面図である。具体的には、図3は、図1におけるIII-III断面の概要を示す図であり、図4は、図1におけるIV-IV断面の概要を示す図である。図5は、実施の形態に係る放熱部40の形成の手法の一例を示す図である。

## 【0033】

図3および図4に示すように、本実施の形態において、放熱部40は、6つのLED素子22からなる発光素子列の直下を含む領域に配置されている。より詳細には、放熱部40は、基板21の裏面21bにおいて、これら6つのLED素子22およびこれらLED素子22に接続された金属配線24等を含む領域に対向する位置に配置されている。

## 【0034】

なお、6つのLED素子22は、図3に示すように、ワイヤー25によって直列に接続されており、6つのLED素子22の両端のLED素子22は、ワイヤー25によって金属配線24と接続されている。金属配線24には、図1で示すように、端子26aおよび26bが接続されており、端子26aおよび26bからの通電により、各LED素子22が発光する。

## 【0035】

このように接続されたLED素子22、金属配線24、およびワイヤー25の直下を含む領域に放熱部40を備えることで、通電する部材(LED素子22、金属配線24、およびワイヤー25)から発せられる熱を効率よく放出することができる。

## 【0036】

なお、本実施の形態では、隣り合うLED素子22をワイヤー25で直接接続する構造が採用されており、これにより、例えば単位面積あたりのLED素子22の数を増加させることができる。また、例えば、隣り合うLED素子22の距離を比較的長くする必要がある場合、これらLED素子22は、その間に配置された、ランドと呼ばれる金属配線24を介して電氣的に接続されていてもよい。

## 【0037】

ここで、放熱部40は、金属ペーストによって形成されるため、配置位置、大きさ、または形状についての自由度が高い。つまり、基板21の主面21a複数のLED素子22の配置位置(レイアウト)に応じて、適切な位置、大きさ、または形状に放熱部40を形成することができる。また、放熱部40の厚みの制御も容易である。

## 【0038】

具体的には、本実施の形態では、図3および図4に示すように、放熱部40の、基板21の裏面21bからの高さ $T_a$ は、基板21の厚み $T_b$ よりも小さい。簡単にいうと、放熱部40は、基板21よりも薄く形成されている。例えば、基板21の厚み $T_b$ が1mmである場合、放熱部40の裏面21bからの高さ(厚み) $T_a$ は、1mm未満である。

## 【0039】

すなわち、放熱部40は、金属ペーストで形成されていること、つまり、金属成分を含むことで、放熱の実効性を確保している。また、放熱部40は、金属ペーストで形成されていること、つまり、製造時における塗布量および塗布位置の制御が容易な材料で形成されていることで、任意の位置に任意の形状で薄く形成することが可能である。このことは

10

20

30

40

50

、例えば、発光装置 20 における放熱効率の向上と小型化とに有利である。

【0040】

また、発光装置 20 における放熱効率の向上は、例えば、発光装置 20 からの光束の増加を可能するため、本実施の形態に係る発光装置 20 は、比較的にな大きな光出力の発光装置 20 として実現することもできる。

【0041】

このような特徴を有する放熱部 40 の形成は、例えば、以下の手法によって形成される。すなわち、図 5 に示すように、基板 21 の裏面 21b に平行な平面（図 5 では XY 平面）に沿って移動可能なノズル 200 から金属ペースト 140 を吐出させることで、基板 21 の裏面 21b の任意の位置に、様々な大きさまたは形状の放熱部 40 を形成することができる。

10

【0042】

例えば、ノズル 200 からの金属ペースト 140 の単位時間当たりの吐出量、ノズル 200 の移動速度、および、ノズル 200 からの金属ペースト 140 の吐出のタイミング等を制御する。これにより、基板 21 の裏面 21b に、主面 21a における LED 素子 22 の実装領域（LED 素子 22 が実装される予定の領域、または、LED 素子 22 が実装されている領域）に応じた位置および大きさ（厚みを含む）の放熱部 40 を形成することができる。

【0043】

また、例えば、ノズル 200 を含む、放熱部 40 の形成のための設備を、封止部材 23 を形成するための設備と共用することも可能である。言い換えると、封止部材 23 を形成する設備を用いて、金属ペースト 140 により形成される放熱部 40 を、基板 21 に配置することが可能である。

20

【0044】

なお、基板 21 の裏面 21b に塗布された金属ペースト 140 は、例えば、硬化炉において加熱されることで硬化し、これにより、金属ペースト 140 により形成された放熱部 40 が得られる。

【0045】

また、例えば、基板 21 の裏面 21b への放熱部 40 の形成の工程（上記の金属ペースト 140 の塗布および硬化等）の後に、基板 21 の主面 21a への 1 以上の LED 素子 22 の実装工程が行われる。なお、発光装置 20 の製造の手順はこれに限られず、基板 21 の主面 21a に 1 以上の LED 素子 22 を実装した後に、基板 21 の裏面 21b に放熱部 40 が形成されてもよい。

30

【0046】

ここで、放熱部 40 の素材である金属ペースト 140 としては、例えば、金属成分として銅を有し、かつ、バインダにガラス成分を含む金属ペースト 140 が例示される。銅は、熱伝導率が高いため、金属成分として銅を有する金属ペースト 140 によって放熱部 40 を形成することで、放熱部 40 による放熱効率を向上させることができる。

【0047】

また、金属ペースト 140 にガラス成分が含まれることで、基板 21 との接着性が向上し、これにより、放熱部 40 と基板 21 との接着（固定）の信頼性が確保される。

40

【0048】

以上説明したように、本実施の形態に係る発光装置 20 は、基板 21 の、1 以上の LED 素子 22 が実装された主面 21a とは反対側の裏面 21b に配置された、金属ペーストで形成された放熱部 40 を備える。さらに、放熱部 40 の裏面 21b からの高さ  $T_a$  は、基板 21 の厚み  $T_b$  よりも小さい。

【0049】

この構成によれば、放熱部 40 の位置、大きさ、または形状の自由度が高いため、基板 21 の主面 21a に配置された LED 素子 22 の数または位置等に応じて放熱部 40 を形成することができる。その結果、放熱部 40 による高い放熱効果を得ることができる。ま

50

た、放熱部 40 が比較的薄く形成されるため、例えば発光装置 20 の小型化が可能となる。

【0050】

なお、発光装置 20 が備える放熱部 40 の構成および形状は、上記に説明された構成および形状以外であってもよい。そこで、放熱部 40 に関する各種の変形例について、上記実施の形態との差分を中心に以下に説明する。

【0051】

(変形例 1)

図 6 は、実施の形態の変形例 1 に係る発光装置 20 a の断面の概要を示す図である。なお、図 6 は、図 1 における I V - I V 断面に相当する位置の断面が図示されている。

10

【0052】

図 6 に示すように、本変形例に係る発光装置 20 a は、基板 21 の裏面 21 b において、複数の発光素子列の並び方向 (Y 軸方向) に連続して放熱部 40 が形成されている。具体的には、上記実施の形態に係る発光装置 20 では、5 つの発光素子列に対応して、互いに分離された 5 つの放熱部 40 が基板 21 に備えられている (図 1 および図 4 参照)。これに対し、本変形例に係る発光装置 20 a では、基板 21 の裏面 21 b において、5 つの発光素子列に対向する領域を跨ぐように、一連の放熱部 40 が形成されている。

【0053】

また、本変形例に係る放熱部 40 は、Y 軸方向に並ぶ 5 つの LED 素子 22 との関係において、各 LED 素子 22 に対向する位置の厚みが他の位置の厚みよりも大きい。つまり、放熱部 40 の、複数の LED 素子 22 のそれぞれに対向する位置における高さ T a は、他の位置の高さよりも大きい。

20

【0054】

すなわち、本変形例では、主面 21 a において隣り合う LED 素子 22 の間の領域に対向する位置にも放熱部 40 の一部が配置され、かつ、当該一部の厚み (裏面 21 b からの高さ) は、各 LED 素子 22 に対向する位置の厚みよりも薄く形成される。これにより、例えば、放熱部 40 による放熱効果を向上させつつ、放熱部 40 に用いられる金属ペースト 140 の量の増加を抑制することができる。

【0055】

なお、図 6 に示す断面形状の放熱部 40 の形成の手順に特に限定はないが、例えば、以下の手順で形成される。すなわち、基板 21 の裏面 21 b の、5 つの LED 素子 22 に対向する位置のそれぞれに、金属ペースト 140 を塗布することで 5 本の金属ペースト 140 のラインを形成する。その後、各ラインが、例えば重力で垂れ、その結果、ライン間の隙間が金属ペースト 140 で埋められて一体となった後に、一体となった複数のライン分の金属ペースト 140 を硬化させる。

30

【0056】

また、例えば、上記のように形成された 5 本の金属ペースト 140 のラインにおける隣り合うライン間に、少量の金属ペースト 140 をライン状に塗布して硬化させることで、図 6 に示す断面形状の放熱部 40 が形成されてもよい。

【0057】

また、本変形例に係る放熱部 40 は、図 6 の紙面に垂直な方向 (X 軸方向) に延設されていなくてもよい。例えば、Y 軸方向に並ぶ 5 つの LED 素子 22 を一組とした場合に、LED 素子 22 の組ごとに、互いに分離された放熱部 40 であって、図 6 に示す断面形状の放熱部 40 が配置されてもよい。

40

【0058】

(変形例 2)

図 7 は、実施の形態の変形例 2 に係る発光装置 20 b の断面図である。なお、図 7 は、図 1 における I I I - I I I 断面に相当する位置の断面が図示されている。

【0059】

図 7 に示すように、本変形例に係る発光装置 20 b は、封止部材 23 で一括封止された

50



、6つのLED素子22からなる発光素子列に対応して、1つの放熱部40が配置されており、この点においては上記実施の形態と共通する。

【0060】

しかし、本変形例に係る発光装置20bは、1つの発光素子列に含まれる6つのLED素子22との関係において、各LED素子22に対向する位置の厚みが他の位置の厚みよりも大きい点において、上記実施の形態とは異なる。

【0061】

つまり、本変形例では、上記変形例1と同じく、放熱部40の、複数のLED素子22のそれぞれに対向する位置における高さTaは、他の位置の高さよりも大きく、かつ、基板21の厚みTbよりも小さい。これにより、例えば、放熱部40に用いられる金属ペースト140の量を削減しつつ、放熱部40による放熱の実効性を確保することができる。

10

【0062】

なお、図7に示す断面形状の放熱部40の形成の手順に特に限定はないが、例えば、以下の手順で形成される。すなわち、ノズル200による金属ペースト140の塗布(図5参照)の際に、基板21の裏面21bにおける、各LED素子22に対向する位置への塗布量を多くする。これにより、図7に示すような、厚みに凹凸のある金属ペースト140のラインが形成され、その後、金属ペースト140を硬化させることで放熱部40が形成される。

【0063】

また、例えば、ノズル200による金属ペースト140の塗布の際に、基板21の裏面21bにおける、各LED素子22に対向する位置を通過するときのノズル200の移動速度を遅くする。これにより、図7に示すような厚みに凹凸のある金属ペースト140のラインが形成され、その後、金属ペースト140を硬化させる。このような手順で、図7に示す断面形状の放熱部40が形成されてもよい。

20

【0064】

(変形例3)

図8は、実施の形態の変形例3に係る発光装置20cの断面図である。なお、図8は、図1におけるIII-III断面に相当する位置の断面が図示されている。図9は、実施の形態の変形例3に係る放熱部40の外観を示す斜視図である。

【0065】

図8および図9に示すように、本変形例に係る発光装置20cは、基板21の主面21aに配置された複数のLED素子22のそれぞれに対向する位置に部分放熱部40aが形成されており、これら複数の部分放熱部40aによって1つの放熱部40が形成されている。つまり、本変形例は、LED素子22と放熱部(部分放熱部40a)とが一対一に対応している。また、各部分放熱部40aの、裏面21bからの高さTaは、基板21の厚みTbよりも小さい。

30

【0066】

このように、本変形例に係る放熱部40は、基板21の裏面21bにおいて離散的に配置された複数の部分放熱部40aであって、それぞれが、複数のLED素子22のいずれかに対向する位置に配置された、複数の部分放熱部40aを有する。

40

【0067】

このように、個々のLED素子22に対向する位置に配置された、小体積の部分放熱部40aの集まりによって放熱部40を形成することで、例えば、放熱部40による放熱の実効性を確保しながら、放熱部40に使用される金属ペースト140の量を小さくすることができる。

【0068】

(変形例4)

図10は、実施の形態の変形例4に係る放熱部40の断面図である。具体的には、本変形例に係る発光装置20dは、基板21の裏面21bに配置された放熱部40であって、物性が互いに異なる複数の層で形成された放熱部40を備える。

50

## 【0069】

具体的には、本変形例に係る放熱部40は、基板21の裏面21bに接触する第一層41と、第一層41に積層された第二層42とを有する。また、第一層41を形成する金属ペースト140におけるバインダの含有率(例えば、単位体積当たりのバインダの重量)は、第二層42を形成する金属ペースト140におけるバインダの含有率よりも大きい。

## 【0070】

これにより、例えば、放熱部40による放熱の実効性を確保しつつ、基板21の裏面21bへの接着力を向上または改善させることができる。具体的には、例えば上述のように、金属ペースト140が有するバインダにガラス成分が含まれる場合、第一層41におけるバインダの量を多くすることで第一層41におけるガラス成分の量が多くなる。その結果、放熱部40と基板21の裏面21bとの接着の信頼性が確保される。また、第二層42では、バインダの含有率を低くすること、つまり、金属成分(例えば銅)の含有率を高くすることで、放熱部40による放熱性が確保される。

10

## 【0071】

なお、図10には、示されていないが、本変形例に係る放熱部40の高さ $T_a$ と、基板21との厚み $T_b$ との関係は、上記実施の形態および変形例1~3と共通し、 $T_a < T_b$ である。また、本変形例に係る放熱部40は、上記実施の形態および変形例1~3に係る発光装置(20、20a~20c)のいずれに配置されてもよい。

## 【0072】

また、図10に示す構成の放熱部40の形成の手順に特に限定はないが、例えば、以下の手順で形成される。すなわち、第一層41の形成用に成分量が調整された金属ペースト140をノズル200から吐出させ、その上から、第二層42の形成用に成分量が調整された金属ペースト140をノズル200から吐出させる。その後、このようにして重ねて塗布された、成分の割合が互いに異なる2層の金属ペースト140を硬化させる。このような手順で、図10に示す構成の放熱部40が形成されてもよい。

20

## 【0073】

また、第一層41と第二層42とで、素材となる金属ペースト140に含まれる成分が異なってもよい。例えば、第二層42に含まれる添加剤が基板21に浸透ないように、第一層41に当該添加剤を通過させないための成分が含まれていてもよい。

## 【0074】

(変形例5)

図11は、実施の形態の変形例5に係る放熱部40の平面視における形状を示す図である。具体的には、本変形例に係る発光装置20eは、環状の放熱部40を有している。つまり、本変形例に係る放熱部40は、平面視において曲線部分を含む形状を有している。

30

## 【0075】

すなわち、放熱部40は、上述のように金属ペースト140によって形成されるため、位置、大きさ、または形状の自由度が高い。そのため、基板21の主面21aにおいて複数のLED素子22がなす列の形状が曲線を含む場合、または環状である場合であっても、放熱部40を、基板21の裏面21bにおいて、これら複数のLED素子22の列に沿った形状に配置することができる。

40

## 【0076】

例えば、平面視において、複数のLED素子22がZ字状に配置された場合であっても、基板21の裏面21bに、その形状(Z字状)に沿って放熱部40を形成することができる。

## 【0077】

すなわち、例えば複数のLED素子22が、基板21の主面21aにおいて複雑なレイアウトで配置された場合であっても、基板21の裏面21bにおいて、これら複数のLED素子22に対向する位置を結ぶように、連続的または離散的に放熱部40を形成することができる。

## 【0078】

50

これにより、複雑なレイアウトで配置された複数のLED素子22のそれぞれの熱を効率よく放出することができる。

【0079】

以上、実施の形態およびその変形例1~5に係る発光装置20および20a~20eを説明したが、これら発光装置20等は、例えば照明装置に取り付けられて、照明用の光源として用いられる。そこで、実施の形態に係る照明装置の一例として、発光装置20を照明用の光源として備える照明装置について、図12を用いて説明する。

【0080】

(照明装置)

図12は、実施の形態に係る照明装置100の構成概要を示す図である。なお、図12では、照明装置100の特徴を明確にするために、照明装置100の断面(図1におけるIII-III断面に相当する位置の断面)が図示されている。

10

【0081】

図12に示す照明装置100は、発光装置20と、発光装置20が取り付けられる基台110であって、放熱部40を収容する凹部111が形成された基台110とを備える。

【0082】

基台110は、例えばアルミニウムまたはアルミニウム合金で形成されており、発光装置20から伝達される熱を効率よく放出することができる。また、基台110には、凹部111が形成されているため、発光装置20の裏面側(基板21の裏面21b側)における突出した部分である放熱部40を、凹部111で収容することができる。その結果、例えば、発光装置20の、基台110への固定の安定性が向上する。

20

【0083】

また、例えば、図12に示すように、断面が矩形になるように形成された凹部111内にグリス112を塗ってから、基台110に発光装置20を取り付けてもよい。これにより、放熱部40と基台110との間の空間の少なくとも一部が、空気よりも熱伝導率が高い物質で埋められる。そのため、発光装置20の、基台110を介した放熱がより促される。

【0084】

さらに、発光装置20の放熱部40は、上述のように比較的薄く形成されるため、凹部111を有する基台110の薄型化が可能である。これにより、例えば、照明装置100の小型化も可能となる。

30

【0085】

なお、発光装置20の基台110への取り付けは、例えば、発光装置20の基台110へのねじ止め、または、基台110に固定された部材による発光装置20の保持などによって実現される。

【0086】

また、図12には図示していないが、照明装置100は、例えば、発光装置20に発光に必要な電力を供給する駆動回路、発光装置20の主面21a側を覆う透光性のカバー等の他の部材を備えてもよい。

【0087】

また、照明装置100は、発光装置20に換えて、上記変形例1~5に係る発光装置20a~20eのいずれかを備えてもよい。さらに、照明装置100の用途に特に限定はないが、照明装置100は、例えば、屋内の天井に配置される、室内を照らすための装置として用いられてもよい。

40

【0088】

(他の実施の形態)

以上、本発明に係る発光装置および照明装置について、実施の形態1およびその変形例に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態等に限定されるものではない。

【0089】

例えば、実施の形態に係る発光装置20は、青色LEDチップであるLED素子22と

50

黄色蛍光体との組み合わせによって白色光を放出するとしたが、白色光を放出するための構成はこれに限らない。

【0090】

例えば、赤色蛍光体および緑色蛍光体を含有する蛍光体含有樹脂を用いて、これと青色LEDチップとを組み合わせてもよい。あるいは、青色LEDチップよりも短波長である紫外光を放出する紫外LEDチップと、主に紫外光により励起されることで青色光、赤色光および緑色光を放出する、青色蛍光体粒子、緑色蛍光体粒子および赤色蛍光体粒子とを組み合わせてもよい。

【0091】

また、LED素子22は、LEDチップそのものでなくてもよい。LED素子22は、例えば、上面が開口したパッケージと、パッケージ内に配置されたLEDチップとを備えるSMD(Surface Mount Device)型LED素子であってもよい。

10

【0092】

また、基板21の形状および大きさ等に限定はなく、例えば、発光装置20が、直管形LEDランプにLEDモジュールとして備えられる場合、発光装置20は、長尺状の基板21を備えてもよい。また、例えば、発光装置20が、丸形LEDランプにLEDモジュールとして備えられる場合、発光装置20は、環状の基板21を備えてもよい。いずれの場合であっても、基板21の裏面21bに、金属ペーストで形成された放熱部40を有し、かつ、放熱部40の厚みが基板21よりも薄ければよい。これにより、基板21に実装された1以上のLED素子22の熱を効率よく放出することができる。また、基板21の小型化も可能となる。

20

【0093】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態もしくは変形例に施したものの、または、実施の形態もしくは変形例における構成要素を組み合わせ構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【符号の説明】

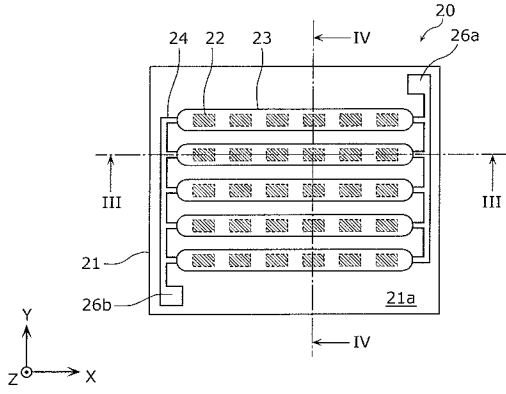
【0094】

- 20、20a、20b、20c、20d、20e 発光装置
- 21 基板
- 21a 主面
- 21b 裏面
- 22 LED素子
- 40 放熱部
- 40a 部分放熱部
- 41 第一層
- 42 第二層
- 100 照明装置
- 110 基台
- 111 凹部
- 140 金属ペースト

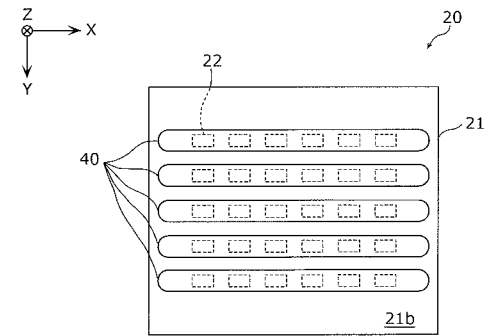
30

40

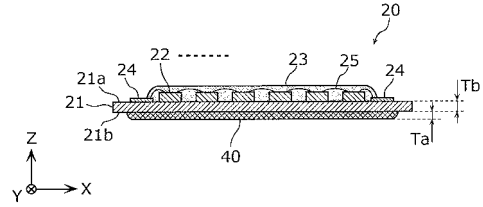
【 図 1 】



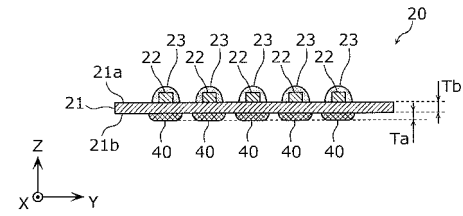
【 図 2 】



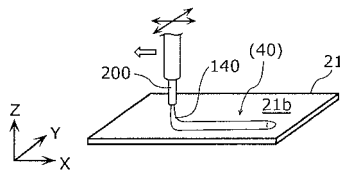
【 図 3 】



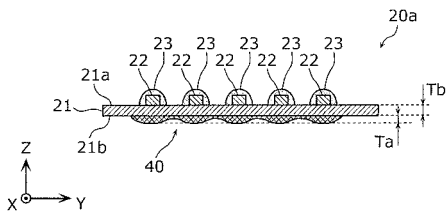
【 図 4 】



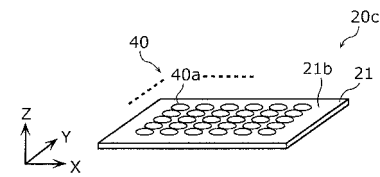
【 図 5 】



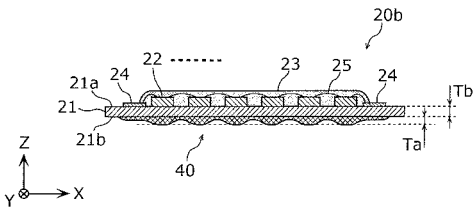
【 図 6 】



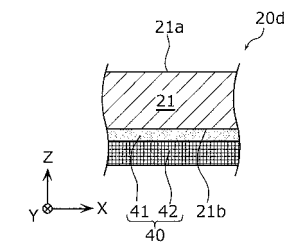
【 図 9 】



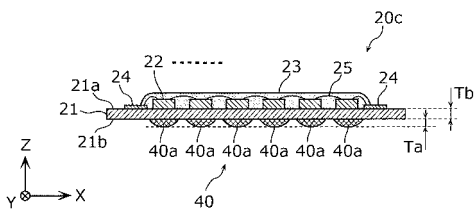
【 図 7 】



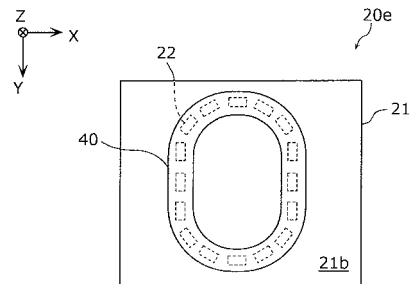
【 図 10 】



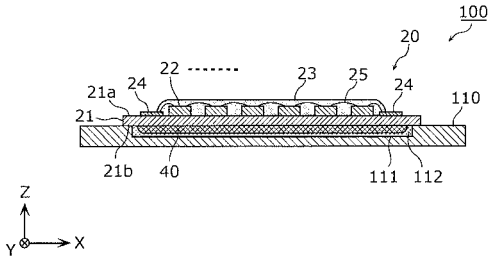
【 図 8 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



---

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
<b>F 2 1 V</b>	<b>19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 V	19/00	1 5 0
<b>H 0 1 L</b>	<b>33/00</b>	<b>(2010.01)</b>	F 2 1 V	19/00	1 7 0
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 V	19/00	4 5 0
			H 0 1 L	33/00	L
			F 2 1 Y	101:02	

Fターム(参考) 5F142 AA42 AA56 BA32 CA02 CB17 CB23 CD02 CD13 CD16 CD17  
 CD18 CF13 CF25 CF27 CF33 CF42 CG05 CG32 DA02 DA12  
 DA73 EA08 EA16 FA38 FA50 GA21