

(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2015-122377  
(P2015-122377A)

(43) 公開日 平成27年7月2日(2015.7.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 33/62 (2010.01)	H01L 33/00 440	3K013
F21V 19/00 (2006.01)	F21V 19/00 150	3K014
F21V 23/00 (2015.01)	F21V 19/00 170	3K243
F21V 9/16 (2006.01)	F21V 23/00 160	5F142
F21S 8/02 (2006.01)	F21V 9/16 100	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-264558 (P2013-264558)  
(22) 出願日 平成25年12月20日 (2013.12.20)

(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域見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 阿部 益巳  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
ソニック株式会社内  
(72) 発明者 緒方 俊文  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
ソニック株式会社内

最終頁に続く

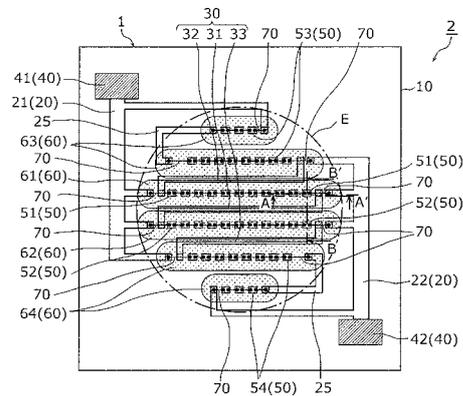
(54) 【発明の名称】 発光装置、照明装置及び実装基板

(57) 【要約】

【課題】 基板サイズを大きくすることなく、同一基板で複数のLEDの直列接続と並列接続とを切り替えることができる実装基板及び発光装置等を提供する。

【解決手段】 基板10と、基板10における所定の発光領域Eに実装された複数のLED50と、複数の発光素子LEDの電気的な接続を並列又は直列に切り替えるための切り替え配線30とを備え、切り替え配線30は、所定の発光領域Eに形成されている。

【選択図】 図2A



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、  
前記基板における所定の発光領域に実装された複数の発光素子と、  
前記複数の発光素子の電気的な接続を並列又は直列に切り替えるための切り替え配線とを備え、  
前記切り替え配線は、前記所定の発光領域に形成されている  
発光装置。

## 【請求項 2】

前記複数の発光素子は、直列接続された複数の第 1 発光素子と、直列接続された複数の第 2 発光素子とを含む  
請求項 1 に記載の発光装置。

10

## 【請求項 3】

直列接続された前記複数の第 1 発光素子のうちの少なくともいくつかは、第 1 素子列として直線状に配列されており、  
直列接続された前記複数の第 2 発光素子のうちの少なくともいくつかは、第 2 素子列として直線状に配列されており、  
前記切り替え配線は、前記第 1 素子列と前記第 2 素子列との間に直線状に形成された直線部を有する

請求項 2 に記載の発光装置。

20

## 【請求項 4】

さらに、前記基板に直線状に形成された封止部材を備え、  
前記第 1 素子列における前記複数の第 1 発光素子及び前記第 2 素子列における前記複数の第 2 発光素子の各々は、前記封止部材によって一括封止されている  
請求項 3 に記載の発光装置。

## 【請求項 5】

前記封止部材は、前記直線部と並行して形成されている  
請求項 4 に記載の発光装置。

## 【請求項 6】

前記封止部材の幅方向の端部は、前記直線部の幅方向の端部の上方に位置する  
請求項 5 に記載の発光装置。

30

## 【請求項 7】

前記直線部は、絶縁膜によって被覆されている  
請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

## 【請求項 8】

前記封止部材には、波長変換材が含まれる  
請求項 4 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

## 【請求項 9】

さらに、  
前記基板に設けられた一对の給電端子と、  
前記一对の給電端子の一方と電気的に接続され、かつ、前記基板上に所定形状で形成された第 1 給電配線と、  
前記一对の給電端子の他方と電気的に接続され、かつ、前記基板上に所定形状で形成された第 2 給電配線とを備え、  
前記切り替え配線の一端部は、前記第 1 素子列における先頭又は最後尾の前記第 1 発光素子に接続することができ、  
前記切り替え配線の他端部は、前記第 2 素子列における最後尾又は先頭の前記第 2 発光素子に接続することができる  
請求項 3 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

40

## 【請求項 10】

50

前記切り替え配線の一端部及び他端部には、ワイヤが接続される第 1 接続パッドが設けられており、

前記第 1 給電配線及び前記第 2 給電配線の一方の端部には、ワイヤが接続される第 2 接続パッドが設けられており、

前記切り替え配線の一端部における前記第 1 接続パッドは、前記第 1 給電配線の前記第 2 接続パッドと、前記第 2 素子列における先頭又は最後尾の前記第 2 発光素子との間に配置されており、

前記切り替え配線の他端部における前記第 1 接続パッドは、前記第 2 給電配線の前記第 2 接続パッドと、前記第 1 素子列における最後尾又は先頭の前記第 1 発光素子との間に配置されている

10

請求項 9 に記載の発光装置。

【請求項 1 1】

前記切り替え配線の端部には、前記第 1 発光素子又は前記第 2 発光素子とワイヤ接続される第 1 接続パッドが設けられており、

前記第 1 接続パッドは、隣り合う 2 つの前記第 1 発光素子の間又は隣り合う 2 つの前記第 2 発光素子の間に配置されている

請求項 3 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 2】

前記複数の第 1 発光素子同士及び前記複数の第 2 発光素子同士は、ワイヤによって接続されている

20

請求項 2 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 3】

前記複数の第 1 発光素子と前記複数の第 2 発光素子とは、同じ向きで配置されている

請求項 2 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 4】

前記複数の第 1 発光素子及び前記複数の第 2 発光素子は、同一の電源から電力が供給される

請求項 2 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置を備える

30

照明装置。

【請求項 1 6】

複数の発光素子を所定の発光領域に実装するための実装基板であって、基板と、

前記複数の発光素子の電気的な接続を並列又は直列に切り替えるための切り替え配線とを備え、

前記切り替え配線は、前記所定の発光領域に形成されている

実装基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、発光装置及びこれを用いた照明装置、並びに実装基板に関する。

【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やディスプレイ用途等の各種装置に広く利用されている。

【0003】

例えば、LED は、白熱電球や蛍光灯等の既存ランプに代替する照明装置、あるいは、ダウンライトやスポットライトのように天井に埋込配設されて下方に光を照射する天井埋

50

込型照明装置等に用いられている（例えば特許文献1）。

【0004】

LEDは、LEDモジュール（発光装置）としてユニット化されて各種装置に内蔵されている。このようなLEDモジュールには、複数のLEDチップを直接基板に実装した構造であるCOB（Chip On Board）構造の発光装置、又は、個別パッケージ化されたSMD（Surface Mount Device）型のLED素子を基板上に複数個実装した構造であるSMD構造の発光装置がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

10

【特許文献1】特開2011-210621号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のLEDモジュールでは、仕向け地（外国等）や用途（製品）等の仕様ごとに、基板サイズを変更したり、LEDの配列や接続形態（直列/並列接続）を変更したり、配線パターンを変更したりしている。このため、LEDモジュールが少量多品種化してコスト高になるという問題がある。

【0007】

LEDの配列や配線パターンのレイアウトの自由度を高めるために、例えば、基板サイズを大きくすることが考えられる。しかしながら、発光装置としては小型化が要望されているので、基板サイズを単純に大きくすることもできない。

20

【0008】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、基板サイズを大きくすることなく、同一基板で複数の発光素子の直列接続と並列接続とを切り替えることができる発光装置等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】

上記目的を達成するために、本発明に係る発光装置の一態様は、基板と、前記基板における所定の発光領域に実装された複数の発光素子と、前記複数の発光素子の電気的な接続を並列又は直列に切り替えるための切り替え配線とを備え、前記切り替え配線は、前記所定の発光領域に形成されていることを特徴とする。

30

【0010】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記複数の発光素子は、直列接続された複数の第1発光素子と、直列接続された複数の第2発光素子とを含む、としてもよい。

【0011】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、直列接続された前記複数の第1発光素子のうちの少なくともいくつかは、第1素子列として直線状に配列されており、直列接続された前記複数の第2発光素子のうちの少なくともいくつかは、第2素子列として直線状に配列されており、前記切り替え配線は、前記第1素子列と前記第2素子列との間に直線状に形成された直線部を有する、としてもよい。

40

【0012】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、さらに、前記基板に直線状に形成された封止部材を備え、前記第1素子列における前記複数の第1発光素子及び前記第2素子列における前記複数の第2発光素子の各々は、前記封止部材によって一括封止されている、としてもよい。

【0013】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記封止部材は、前記直線部と並行して形成されている、としてもよい。

【0014】

50

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記封止部材の幅方向の端部は、前記直線部の幅方向の端部の上方に位置する、としてもよい。

【0015】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記直線部は、絶縁膜によって被覆されている、としてもよい。

【0016】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記封止部材には、波長変換材が含まれる、としてもよい。

【0017】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、さらに、前記基板に設けられた一对の給電端子と、前記一对の給電端子の一方と電氣的に接続され、かつ、前記基板上に所定形状で形成された第1給電配線と、前記一对の給電端子の他方と電氣的に接続され、かつ、前記基板上に所定形状で形成された第2給電配線とを備え、前記切り替え配線の一端部は、前記第1素子列における先頭又は最後尾の前記第1発光素子に接続することができ、前記切り替え配線の他端部は、前記第2素子列における最後尾又は先頭の前記第2発光素子に接続することができる、としてもよい。

10

【0018】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記切り替え配線の一端部及び他端部には、ワイヤが接続される第1接続パッドが設けられており、前記第1給電配線及び前記第2給電配線の一方の端部には、ワイヤが接続される第2接続パッドが設けられており、前記切り替え配線の一端部における前記第1接続パッドは、前記第1給電配線の第2接続パッドと、前記第2素子列における先頭又は最後尾の前記第2発光素子との間に配置されており、前記切り替え配線の他端部における前記第1接続パッドは、前記第2給電配線の第2接続パッドと、前記第1素子列における最後尾又は先頭の前記第1発光素子との間に配置されている、としてもよい。

20

【0019】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記切り替え配線の端部には、前記第1発光素子又は前記第2発光素子とワイヤ接続される第1接続パッドが設けられており、前記第1接続パッドは、隣り合う2つの前記第1発光素子の間又は隣り合う2つの前記第2発光素子の間に配置されている、としてもよい。

30

【0020】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記複数の第1発光素子同士及び前記複数の第2発光素子同士は、ワイヤによって接続されている、としてもよい。

【0021】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記複数の第1発光素子と前記複数の第2発光素子とは、同じ向きで配置されている、としてもよい。

【0022】

また、本発明に係る発光装置の一態様において、前記複数の第1発光素子及び前記複数の第2発光素子は、同一の電源から電力が供給される、としてもよい。

【0023】

また、本発明に係る照明装置の一態様は、上記いずれかに記載の発光装置を備えることを特徴とする。

40

【0024】

また、本発明に係る実装基板の一態様は、複数の発光素子を所定の発光領域に実装するための実装基板であって、基板と、前記複数の発光素子の電氣的な接続を並列又は直列に切り替えるための切り替え配線とを備え、前記切り替え配線は、前記所定の発光領域に形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、基板サイズを大きくすることなく、同一基板で複数の発光素子の直列

50

接続と並列接続とを切り替えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る実装基板の平面図である。

【図2A】図2Aは、11直4並(11s11p)接続とした場合における本発明の実施の形態1に係る発光装置の平面図である。

【図2B】図2Bは、11直4並(11s11p)接続とした場合における本発明の実施の形態1に係る発光装置の電気回路図である。

【図3A】図3Aは、図2AのA-A'線における本発明の実施の形態1に係る発光装置の断面図である。

【図3B】図3Bは、図2AのB-B'線における本発明の実施の形態1に係る発光装置の断面図である。

【図4A】図4Aは、22直2並(22s2p)接続とした場合における本発明の実施の形態1に係る発光装置の平面図である。

【図4B】図4Bは、22直2並(22s2p)接続とした場合における本発明の実施の形態1に係る発光装置の電気回路図である。

【図5A】図5Aは、44直1並(44s1p)接続とした場合における本発明の実施の形態1に係る発光装置の平面図である。

【図5B】図5Bは、44直1並(44s1p)接続とした場合における本発明の実施の形態1に係る発光装置の電気回路図である。

【図6A】図6Aは、比較例1の発光装置におけるLED及び封止部材の構成を示す図である。

【図6B】図6Bは、比較例2の発光装置におけるLED及び封止部材の構成を示す図である。

【図6C】図6Cは、比較例3の発光装置におけるLED及び封止部材の構成を示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態2に係る実装基板の平面図である。

【図8A】図8Aは、8直8並(8s8p)接続とした場合における本発明の実施の形態2に係る発光装置の平面図である。

【図8B】図8Bは、8直8並(8s8p)接続とした場合における本発明の実施の形態2に係る発光装置の電気回路図である。

【図9A】図9Aは、16直4並(16s4p)接続とした場合における本発明の実施の形態2に係る発光装置の平面図である。

【図9B】図9Bは、16直4並(16s4p)接続とした場合における本発明の実施の形態2に係る発光装置の電気回路図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態3に係る照明装置の断面図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態3に係る照明装置と当該照明装置に接続される周辺部材との外観斜視図である。

【図12】図12は、本発明の変形例に係る発光装置の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態について、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は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、工程(ステップ)、工程の順序などは、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。

【0028】

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又

10

20

30

40

50

は簡略化する。

【0029】

(実施の形態1)

まず、本発明の実施の形態1に係る実装基板1及び発光装置2について、図1、図2A、図2B、図3A及び図3Bを用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る実装基板の平面図である。図2A及び図2Bは、11直4並接続とした場合における本発明の実施の形態1に係る発光装置の平面図及び電気回路図である。図3Aは、図2AのA-A'線における断面図である。図3Bは、図2AのB-B'線における断面図である。

【0030】

図1に示すように、実装基板1は、複数のLED(不図示)を所定の発光領域Eに実装するための実装基板であって、基板10と、給電配線20と、切り替え配線30とを備える。本実施の形態における実装基板1は、さらに、中継配線25と、給電端子40とを備える。

10

【0031】

発光領域Eは、発光装置2の発光部として、基板10において予め設定された領域である。発光領域Eには、LEDが実装されるとともに封止部材が形成される。図1に示すように、本実施の形態における発光領域E(図1において一点鎖線で囲まれる領域)は、円形となっているが、矩形等のその他の形状であってもよい。本実施の形態において、発光領域Eの形状は、直径12mmの円形である。

【0032】

20

また、発光領域Eには、複数のLEDの各々が実装される位置としてLED実装位置50aが設定されている。例えば、複数のLED実装位置50aは、複数列となるように設定される。本実施の形態では、図1に示すように、44箇所のLED実装位置50aが設定されている。具体的には、11個の第1LED51(図2A)に対応する第1実装位置51aと、11個の第2LED52(図2A)に対応する第2実装位置52aと、11個の第3LED53(図2A)に対応する第3実装位置53aと、11個の第4LED54(図2A)に対応する第4実装位置54aとが設定されている。

【0033】

図2Aに示すように、発光装置2は、複数のLED50によって構成されたLEDモジュールであって、基板10と、給電配線20と、切り替え配線30と、LED50とを備える。本実施の形態における発光装置2は、さらに、中継配線25と、給電端子40と、封止部材60と、ワイヤ70とを備える。つまり、発光装置2は、図1における実装基板1に、LED50と封止部材60とワイヤ70とが設けられた構成である。

30

【0034】

また、本実施の形態における発光装置2は、基板10上にLED50としてLEDチップが直接実装されたCOB構造のLEDモジュールである。以下、実装基板1及び発光装置2の各構成部材について詳細に説明する。

【0035】

[基板]

基板10は、LED50(第1LED51、第2LED52、第3LED53、第4LED54)を実装するための実装基板である。基板10としては、セラミックからなるセラミック基板、樹脂をベースとする樹脂基板、金属をベースとするメタルベース基板、又は、ガラスからなるガラス基板等を用いることができる。

40

【0036】

セラミック基板としては、アルミナからなるアルミナ基板又は窒化アルミニウムからなる窒化アルミニウム基板等を用いることができる。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、又は、ポリイミド等からなる可撓性を有するフレキシブル基板等を用いることができる。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、鉄合金基板又は銅合金基板等を用いることができる。

50

## 【0037】

基板10としては、光反射率が高い（例えば光反射率が90%以上）白色基板を用いることが好ましい。白色基板を用いることにより、LED50の光を基板10の表面で反射させることができるので、発光装置2の光取り出し効率を向上させることができる。

## 【0038】

本実施の形態では、基板10としてセラミック基板を用いている。セラミック基板は、樹脂基板と比べて熱伝導率が高く、LED50の熱を効率よく放熱させることができる。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。

## 【0039】

より具体的には、基板10として、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）を用いることができる。

10

## 【0040】

また、基板10は、一例として矩形状の基板を用いることができる。基板10の一辺の長さは、例えば10mm~100mmとすることができる。本実施の形態では、1辺の長さが20mmの正方形の基板を用いている。

## 【0041】

なお、基板10の形状は、矩形状に限るものではなく、円形や五角形以上の多角形、三角形、楕円形、その他の形状のものを用いることができる。また、仕様（製品）に応じて、長尺状の矩形基板を用いてもよい。

20

## 【0042】

## [LED]

図2Aに示すように、発光装置2では、基板10における所定の発光領域Eに、複数のLED（発光素子）50が実装される。複数のLED50の各々は、複数のLED実装位置50a（図1参照）の各々に実装される。本実施の形態では、44個のLED50が実装されている。LED50の実装ピッチは、例えば0.7mm~3.0mmとすることができる。

## 【0043】

複数のLED50は、直列接続された複数の第1LED（第1発光素子）51と、直列接続された複数の第2LED（第2発光素子）52とを含む。本実施の形態では、図2Aに示すように、複数のLED50は、さらに、直列接続された複数の第3LED（第3発光素子）53と、直列接続された複数の第4LED（第4発光素子）54とを含む。

30

## 【0044】

つまり、複数のLED50は、複数の直列接続体（直列LED素子群）で構成されており、図2Aに示すように、本実施の形態では、複数の第1LED51が直列接続されてなる第1直列接続体51Lと、複数の第2LED52が直列接続されてなる第2直列接続体52Lと、複数の第3LED53が直列接続されてなる第3直列接続体53Lと、複数の第4LED54が直列接続されてなる第4直列接続体54Lとによって構成されている。なお、図2A及び図2Bに示すように、各直列接続体において、第1LED51、第2LED52、第3LED53及び第4LED54は、それぞれ11個ずつ割り当てられている。

40

## 【0045】

また、各直列接続体において直列接続された複数のLED50のうちの少なくともいくつかは、素子列として直線状に配列されているとよい。

## 【0046】

図2Aに示すように、本実施の形態では、第1直列接続体51Lにおける複数の第1LED51の全てが、1つの第1素子列として直線状に配列されている。同様に、第2直列接続体52Lにおける複数の第2LED52の全てが、1つの第2素子列として直線状に配列されている。

## 【0047】

50

一方、第3直列接続体53Lにおける複数の第3LED53は、2つの第3素子列(8個と3個)に分割されて、各々の素子列において直線状に配列されている。同様に、第4直列接続体54Lにおける複数の第4LED54は、2つの第4素子列(8個と3個)に分割されて、各々の素子列において直線状に配列されている。

【0048】

このように、本実施の形態では、4つの直列接続体のうち2つの直列接続体が2つの素子列に分割されているので、分割された素子列を接続するために2本の中継配線25が形成されている。

【0049】

また、本実施の形態において、隣り合うLED50は、ワイヤ70によって直接接続されている。すなわち、隣り合うLED50は、Chip-to-Chipによってワイヤボンディングされている。具体的には、複数の第1LED51同士、複数の第2LED52同士、複数の第3LED53同士(一部を除く)及び複数の第4LED54同士(一部を除く)は、ワイヤ70によって接続されている。

10

【0050】

なお、LED50の接続方法は、Chip-to-Chipに限らない。例えば、隣り合うLED50の間ごとに導電性のランド(配線)を設けて、当該ランドとLED50とを順次ワイヤボンディングしてもよい。但し、Chip-to-Chipによって接続した方が、LED50を容易に高集積化することができるので、小型の発光装置を容易に実現できる。

20

【0051】

各LED50(第1LED51、第2LED52、第3LED53、第4LED54)は、半導体発光素子の一例であって、所定の電力により発光する。本実施の形態において、複数のLED50は、いずれも単色の可視光を発するペアチップであり、例えば、通電されれば青色光を発する青色LEDチップが用いられる。青色LEDチップとしては、例えば中心波長が440nm~470nmの窒化ガリウム系の半導体発光素子を用いることができる。より具体的には、青色LEDチップであるLED50は、サファイア基板と、サファイア基板上に積層された複数の窒化物半導体層と、窒化物半導体層の上面に設けられたアノード電極(p側電極)及びカソード電極(n側電極)とを有する。

【0052】

また、各素子列において、LED50は同じ向きで配置されている。つまり、各素子列において、LED50は、アノード電極(p側電極)とカソード電極(n側電極)とが交互に位置するように配置される。

30

【0053】

さらに、本実施の形態では、素子列同士におけるLED50が同じ向きとなるように配置されている。具体的には、第1素子列(11個の第1LED51)と、第2素子列(11個の第2LED52)と、第3素子列(8個の第3LED53)と、第4素子列(8個の第4LED54)とにおいて、互いにLED50が同じ向きとなるように配置されている。

【0054】

このように配置される複数のLED50は、切り替え配線30及びワイヤ70によって、直列接続もしくは並列接続又は直列接続及び並列接続の組み合わせ接続となるように電気的に接続される。

40

【0055】

本実施の形態において、複数のLED50は、直列接続体単位で並列接続又は直列接続となるように接続されている。具体的には、第1直列接続体51L、第2直列接続体52L、第3直列接続体53L及び第4直列接続体54Lが、互いに並列接続となったり、互いに直列接続となったりする。

【0056】

なお、基板10上の複数のLED50は、Vfが同じものを用いるとよいが、個々のL

50

LED50のVfは多少ばらついていてもよく、直列接続されたLED50の各直列接続体全体におけるVf合計(トータルVf)が所定のばらつき内に収まればよい。具体的には、第1直列接続体51L、第2直列接続体52L、第3直列接続体53L及び第4直列接続体54Lの各トータルVfが、所定のばらつき内に抑えられた略同一の値になっているとよい。

#### 【0057】

[給電配線、中継配線]

給電配線20は、LED50を発光させるための電力を、基板10に実装されたLED50に供給するための配線である。本実施の形態における給電配線20は、互いに分離して形成された第1給電配線21と第2給電配線22とによって構成されている。

10

#### 【0058】

また、中継配線25は、同一直列接続体において、隣り合う2つのLED50の一方から他方に電力を中継するための配線である。中継配線25は、給電配線20と分離して形成されている。

#### 【0059】

給電配線20(第1給電配線21、第2給電配線22)及び中継配線25は、例えば、Ag(銀)、Cu(銅)又は金(Au)等の金属材料からなる金属配線であり、基板10に所定形状で形成されている。なお、給電配線20及び中継配線25としては、銀を母材金属として金メッキ処理が施された金属配線を用いることもできる。本実施の形態において、給電配線20及び中継配線25は同じ材料によって構成されており、同じ工程で同時にパターン形成されている。

20

#### 【0060】

給電配線20は、絶縁膜80によってその上面及び側面が被覆されている。同様に、中継配線25も同様に絶縁膜80によって被覆されている。絶縁膜80は、例えば、ガラス材からなるガラス膜(ガラスコート膜)又は絶縁樹脂材からなる絶縁樹脂被膜(樹脂コート膜)等である。絶縁樹脂被膜としては、反射率が98%程度の高反射率の白レジスト膜を用いることができる。給電配線20及び中継配線25を絶縁膜80で被覆することによって、基板10の絶縁性(耐圧)を向上させることができるとともに、給電配線20及び中継配線25の金属酸化を抑制できる。

#### 【0061】

なお、本実施の形態において、図3A及び図3Bに示すように、絶縁膜80は、ワイヤ70が接続される箇所(接続パッド)を除いて配線(給電配線20、中継配線25及び切り替え配線30)の上面及び側面のみ形成されており、基板10の表面には形成されていない。

30

#### 【0062】

また、給電配線20の一端部は、給電端子40と電氣的に接続されている。具体的には、第1給電配線21の一端部が第1給電端子41と接続されており、第2給電配線22の一端部が第2給電端子42と接続されている。

#### 【0063】

一方、給電配線20の他端部は、LED50(第1LED51、第2LED52、第3LED53、第4LED54)と電氣的に接続される。これにより、LED50には、給電配線20を介して所定の電流が供給される。

40

#### 【0064】

本実施の形態において、第1給電配線21及び第2給電配線22の各々は、第1直列接続体51L(第1LED51)、第2直列接続体52L(第2LED52)、第3直列接続体53L(第3LED53)及び第4直列接続体54L(第4LED54)に向かって4つに分岐されている。第1給電配線21及び第2給電配線22の各々の4つの他端部は、第1直列接続体51L、第2直列接続体52L、第3直列接続体53L及び第4直列接続体54LにおけるLED50とワイヤ70によって接続可能となっている。つまり、第1給電配線21及び第2給電配線22の各々の4つの他端部は、各直列接続体のLED5

50

0とワイヤボンディングできるように、当該LED50と近接して形成されている。

【0065】

第1給電配線21及び第2給電配線22の4つの他端部の各々には、ワイヤ70が接続されるワイヤ接続部（ワイヤボンディングパッド）である接続パッド（第2接続パッド）20aが設けられている。

【0066】

また、本実施の形態において、中継配線25は2つ形成されている。一方の中継配線25は、第3直列接続体53Lにおいて、8個の第3LED53からなる第3素子列と3個の第3LED53からなる第3素子列とを直列に接続している。他方の中継配線25は、第4直列接続体54Lにおいて、8個の第4LED54からなる第4素子列と3個の第4LED54からなる第4素子列とを直列に接続している。また、中継配線25の両端部の各々には、ワイヤ70が接続されるワイヤ接続部（ワイヤボンディングパッド）である接続パッド（第3接続パッド）25aが設けられている。

10

【0067】

給電配線20の接続パッド20aは、給電配線20の導電部（金属）が露出している部分（図1のハッチング部分）である。同様に、中継配線25の接続パッド25aは、中継配線25の導電部（金属）が露出している部分（図1のハッチング部分）である。つまり、接続パッド20a及び25aは、給電配線20及び中継配線25の上に絶縁膜80が形成されていない部分であって、絶縁膜80の開口部が形成された領域に対応する。

【0068】

20

[切り替え配線]

切り替え配線30は、複数のLED50の電気的な接続を並列又は直列に切り替えるための配線（直並列切り替え用配線）である。切り替え配線30は、金属材料からなる金属配線であり、給電配線20及び中継配線25と同様の材料を用いることができる。本実施の形態において、切り替え配線30は、給電配線20及び中継配線25と同じ材料によって構成されており、給電配線20及び中継配線25と同じ工程で同時にパターン形成されている。なお、切り替え配線30は、給電配線20及び中継配線25と分離して形成されている。

【0069】

図1に示すように、切り替え配線30は、所定の発光領域Eに形成されている。つまり、切り替え配線30は、発光領域Eの内側に形成されており、発光領域Eの外側には形成されていない。

30

【0070】

本実施の形態において、切り替え配線30は、第1切り替え配線31、第2切り替え配線32及び第3切り替え配線33の3つの配線によって構成されている。第1切り替え配線31、第2切り替え配線32及び第3切り替え配線33は、互いに分離して形成されている。

【0071】

また、切り替え配線30の一端部は、一の素子列（直列接続体）における先頭若しくは最後尾のLED50に接続することができ、切り替え配線30の他端部は、他の素子列における最後尾若しくは先頭のLED50に接続することができる。

40

【0072】

例えば、LED50の電気的な接続状態を表す直列接続体については、図1、図2A及び図2Bにおいて、各直列接続体におけるLED50のうち第1給電配線21に接続されるLED50を先頭のLEDとし、各直列接続体におけるLED50のうち第2給電配線22に接続されるLED50を最後尾のLEDとする。なお、本実施の形態では、第1給電端子41が低圧側（マイナス側）の電極端子であり、第2給電端子42が高圧側（プラス側）の電極端子であるので、先頭側とはLED50のカソード側であり、最後尾側とはLED50のアノード側である。また、LED50の物理的な配置を示す各素子列については、最も左側に位置するLED50を先頭のLEDとし、最も右側に位置するLED5

50

0を最後尾のLEDとする。

【0073】

この場合、第1切り替え配線31の一端部(左側端部)は、第2素子列(第2直列接続体52L)における先頭の第2LED52にワイヤ70によって接続することができ、第1切り替え配線31の他端部(右側端部)は、第1素子列(第1直列接続体51L)における最後尾の第1LED51にワイヤ70によって接続することができる。

【0074】

図2Bに示すように、本実施の形態では、11直4並の接続であるので、第1切り替え配線31の一端部(左側端部)及び他端部(右側端部)は、どのLED50にも接続されておらず、電氣的に浮い状態になっている。つまり、第1切り替え配線31には電流が流れない。

10

【0075】

同様に、第2切り替え配線32の一端部(左側端部)は、第1素子列(第1直列接続体51L)における先頭の第1LED51にワイヤ70によって接続することができ、第2切り替え配線32の他端部(右側端部)は、第3素子列(第3直列接続体53L)における最後尾の第3LED53にワイヤ70によって接続することができる。

【0076】

図2Bに示すように、本実施の形態では、11直4並の接続であるので、第2切り替え配線32の一端部(左側端部)及び他端部(右側端部)は、どのLED50にも接続されておらず、電氣的に浮い状態となっている。つまり、第2切り替え配線32にも電流は流れない。

20

【0077】

同様に、第3切り替え配線33の一端部(左側端部)は、第4素子列(第4直列接続体54L)における先頭の第4LED54にワイヤ70によって接続することができ、第3切り替え配線33の他端部(右側端部)は、第2素子列(第2直列接続体52L)における最後尾の第2LED52にワイヤ70によって接続することができる。

【0078】

図2Bに示すように、本実施の形態では、11直4並の接続であるので、第3切り替え配線33の一端部(左側端部)及び他端部(右側端部)は、どのLED50にも接続されておらず、電氣的に浮い状態となっている。つまり、第3切り替え配線33にも電流は流れない。

30

【0079】

切り替え配線30は、LED50の素子列の間に形成された直線状の直線部を有する。具体的には、図2Aに示すように、第1切り替え配線31は、第1LED51からなる第1素子列と第2LED52からなる第2素子列との間に直線状に形成された第1直線部を有する。同様に、第2切り替え配線32は、第1LED51からなる第1素子列と第3LED53からなる第3素子列との間に直線状に形成された第2直線部を有し、第3切り替え配線33は、第2LED52からなる第2素子列と第4LED54からなる第4素子列との間に直線状に形成された第3直線部を有する。

【0080】

切り替え配線30の各直線部(第1直線部、第2直線部、第3直線部)は、各素子列と並行するように形成されている。つまり、各直線部は、各素子列の配列方向に沿って延設されている。

40

【0081】

また、切り替え配線30の直線部は、隣り合う素子列(直列接続体)の間に形成されている。具体的には、第1切り替え配線31の第1直線部は、第1素子列(第1直列接続体51L)と第2素子列(第2直列接続体52L)との間に形成されている。第2切り替え配線32の第2直線部は、第1素子列(第1直列接続体51L)と第3素子列(第3直列接続体53L)との間に形成されている。第3切り替え配線33の第3直線部は、第2素子列(第2直列接続体52L)と第4素子列(第4直列接続体54L)との間に形成され

50

ている。

【0082】

各切り替え配線30の各直線部（第1直線部、第2直線部、第3直線部）は、絶縁膜80によって被覆されている。本実施の形態では、図3Bに示すように、両端部の接続パッドを除いて切り替え配線30の上面及び側面が絶縁膜80によって被覆されている。切り替え配線30を絶縁膜80で被覆することによって、基板10の絶縁性（耐圧）を向上させることができるとともに、切り替え配線30の金属酸化及び光吸収を抑制できる。

【0083】

各切り替え配線30の両端部の各々には、ワイヤ70が接続されるワイヤ接続部（ワイヤボンディングパッド）である接続パッド（第1接続パッド）30aが設けられている。接続パッド30aは、切り替え配線30の導電部（金属）が露出している部分（図1のハッチング部分）である。つまり、接続パッド30aは、切り替え配線30の上に絶縁膜80が形成されていない部分であって、絶縁膜80の開口部が形成された領域に対応する。

10

【0084】

本実施の形態において、切り替え配線30の端部に設けられた接続パッド30aは、給電配線20の接続パッド20aと、素子列（直列接続体）の先頭又は最後尾のLED50との間に配置されている。

【0085】

この場合、切り替え配線30の接続パッド30aと、給電配線20の接続パッド20aと、LED50とは、直線状に配置されているとよい。これにより、封止部材60をディスペンサーで塗布する際、ディスペンサーノズルを直線状に真っ直ぐ移動させるだけで、接続パッド20aと接続パッド30とLED50とを一括封止することができる。

20

【0086】

具体的には、図1、図2A及び図2Bに示すように、第1切り替え配線31の一端部（左側端部）における接続パッド30aは、第1給電配線21の接続パッド20aと、第2素子列（第2直列接続体52L）における先頭の第2LED52との間に配置されている。一方、第1切り替え配線31の他端部（右側端部）における接続パッド30aは、第2給電配線22の接続パッド20aと、第1素子列（第1直列接続体51L）における最後尾の第1LED51との間に配置されている。

【0087】

同様に、第2切り替え配線32の一端部（左側端部）における接続パッド30aは、第1給電配線21の接続パッド20aと、第1素子列（第1直列接続体51L）における先頭の第1LED51との間に配置されている。一方、第2切り替え配線32の他端部（右側端部）における接続パッド30aは、第2給電配線22の接続パッド20aと、第3素子列（第3直列接続体53L）における最後尾の第3LED53との間に配置されている。

30

【0088】

同様に、第3切り替え配線33の一端部（左側端部）における接続パッド30aは、第1給電配線21の接続パッド20aと、第4素子列（第4直列接続体54L）における先頭の第4LED54との間に配置されている。一方、第3切り替え配線33の他端部（右側端部）における接続パッド30aは、第2給電配線22の接続パッド20aと、第2素子列（第2直列接続体52L）における最後尾の第2LED52との間に配置されている。

40

【0089】

[給電端子]

基板10には、一对の給電端子40が設けられている。一对の給電端子40は、発光装置2の外部（外部電源）等から所定の電力を受電するための外部接続端子（電極端子）である。一对の給電端子40は、LED50を発光させるための直流電力を受電して、給電配線20、中継配線25及び切り替え配線30を利用して、受電した直流電力を基板10上の各LED50に供給する。

50

## 【0090】

図2Bに示すように、本実施の形態における発光装置2は1つの電源3に接続されている。つまり、第1直列接続体51L(第1LED51)、第2直列接続体52L(第2LED52)、第3直列接続体53L(第3LED53)及び第4直列接続体54L(第4LED54)の各LED50には、一对の給電端子40を介して同一の電源3から電力が供給される。

## 【0091】

また、本実施の形態において、一对の給電端子40の一方は第1給電端子41であり、例えば、低圧側(マイナス側)の接続端子である。一方、一对の給電端子40の他方は第2給電端子42であり、例えば、高圧側(プラス側)の接続端子である。

10

## 【0092】

図1に示すように、第1給電端子41及び第2給電端子42は、例えば、矩形状にパターン形成された金(Au)等からなる金属電極(金属端子)とすることができる。つまり、第1給電端子41及び第2給電端子42は、第1給電端子41及び第2給電端子42の導電部(金属)が露出している部分(図1のハッチング部分)であり、第1給電端子41及び第2給電端子42の上には絶縁膜80が被覆されていない。

## 【0093】

なお、第1給電端子41及び第2給電端子42は、ソケット型に構成してもよい。この場合、第1給電端子41及び第2給電端子42は、樹脂製のソケットと、直流電力を受電するための導電部(導電ピン)とによって構成される。導電部は、基板10上に形成された給電配線20と電氣的に接続される。

20

## 【0094】

## [封止部材]

図2Aに示すように、封止部材60は、LED50を覆うように基板10上に形成される。LED50を封止部材60によって封止することで、LED50を保護することができる。本実施の形態において、封止部材60は、所定の発光領域Eに形成されている。

## 【0095】

封止部材60は、各素子列における複数のLED50の一行分を一括封止に直線状に形成されている。つまり、封止部材60は、LED50の並び方向(配列方向)に沿って各素子列内の全てのLED50を覆うようにして一直線状に形成されている。

30

## 【0096】

本実施の形態において、封止部材60は、第1封止部材61と第2封止部材62と第3封止部材63と第4封止部材64とによって構成されている。

## 【0097】

第1封止部材61は、第1直列接続体51Lにおける全ての第1LED51(第1素子列)を一括封止するように直線状に形成されている。第2封止部材62は、第2直列接続体52Lにおける全ての第2LED52(第2素子列)を一括封止するように直線状に形成されている。

## 【0098】

第3封止部材63は、第3直列接続体53Lにおける第3LED53を一括封止するように直線状に形成されている。第4封止部材64は、第4直列接続体54Lにおける第4LED54を一括封止するように直線状に形成されている。なお、第3LED53及び第4LED54は、それぞれ2つの第3素子列と2つの第4素子列となっているので、第3封止部材63及び第4封止部材64の各々は素子列ごとに2つに分割されている。

40

## 【0099】

また、封止部材60は、切り替え配線30の直線部と並行して形成されており、封止部材60の長手方向と切り替え配線30の長手方向とが同じ方向となっている。具体的には、第1封止部材61、第2封止部材62、第3封止部材63及び第4封止部材64は、第1切り替え配線31、第2切り替え配線32及び第3切り替え配線33と並行して形成されている。

50

## 【 0 1 0 0 】

図 2 A に示すように、第 1 封止部材 6 1 及び第 2 封止部材 6 2 は、隣り合う切り替え配線 3 0 の間に形成されている。具体的には、第 1 封止部材 6 1 は、第 1 切り替え配線 3 1 と第 2 切り替え配線 3 2 との間に形成されており、第 2 封止部材 6 2 は、第 1 切り替え配線 3 1 と第 3 切り替え配線 3 3 との間に形成されている。

## 【 0 1 0 1 】

また、図 3 A に示すように、封止部材 6 0 の幅方向の端部は、切り替え配線 3 0 の直線部の幅方向の端部の上方に位置する。具体的には、第 1 封止部材 6 1 の幅方向の一方の端部は、第 1 切り替え配線 3 1 の直線部の幅方向の一方の端部の上方に位置し、第 1 封止部材 6 1 の幅方向の他方の端部は、第 2 切り替え配線 3 2 の直線部の幅方向の一方の端部の上方に位置する。また、第 2 封止部材 6 2 の幅方向の一方の端部は、第 1 切り替え配線 3 1 の直線部の幅方向の他方の端部の上方に位置し、第 2 封止部材 6 2 の幅方向の他方の端部は、第 3 切り替え配線 3 3 の直線部の幅方向の一方の端部の上方に位置する。

10

## 【 0 1 0 2 】

なお、封止部材 6 0 は、LED 5 0 の素子列の数だけ形成されており、本実施の形態では、6 本形成されている。これは、複数本の封止部材 6 0 が、円形の発光領域 E 内に収まるように全体として円形にするために各封止部材 6 0 の長さを調整しているためである。なお、封止部材 6 0 は、全体が円形となるような形態でなくてもよく、発光領域 E の形状に応じた形態で形成すればよい。例えば、発光領域 E が矩形形状である場合、複数本の封止部材 6 0 は全体が矩形形状となるよう形成すればよい。

20

## 【 0 1 0 3 】

ここで、封止部材 6 0 (第 1 封止部材 6 1、第 2 封止部材 6 2、第 3 封止部材 6 3 及び第 4 封止部材 6 4) は、主として透光性材料からなるが、本実施の形態のように LED 5 0 の光の波長を所定の波長に変換する必要がある場合、封止部材 6 0 (透光性材料) には波長変換材が含まれる。この場合、封止部材 6 0 は、波長変換材として蛍光体を含み、LED 5 0 が発する光の波長(色)を変換する波長変換部材としても機能する。このような封止部材 6 0 としては、例えば、蛍光体粒子を含有する絶縁性の樹脂材料(蛍光体含有樹脂)によって構成することができる。蛍光体粒子は、LED 5 0 が発する光によって励起されて所望の色(波長)の光を放出する。

30

## 【 0 1 0 4 】

封止部材 6 0 を構成する樹脂材料としては、例えば、シリコン樹脂を用いることができる。また、封止部材 6 0 には、光拡散材を分散させてもよい。なお、封止部材 6 0 は、必ずしも樹脂材料によって形成する必要はなく、フッ素系樹脂などの有機材のほか、低融点ガラスやゾルゲルガラス等の無機材によって形成してもよい。

## 【 0 1 0 5 】

また、封止部材 6 0 に含有させる蛍光体としては、例えば、LED 5 0 が青色光を発光する青色 LED チップである場合、白色光を得るために、例えば YAG (イットリウム・アルミニウム・ガーネット) 系の黄色蛍光体を用いることができる。これにより、LED 5 0 が発した青色光の一部は、封止部材 6 0 に含まれる黄色蛍光体によって黄色光に波長変換される。そして、黄色蛍光体に吸収されなかった青色光と、黄色蛍光体によって波長変換された黄色光とは、封止部材 6 0 内で混色されることにより、封止部材 6 0 から白色光となって放出される。なお、光拡散材としては、シリカなどの粒子が用いられる。

40

## 【 0 1 0 6 】

本実施の形態における封止部材 6 0 は、シリコン樹脂に所定の黄色蛍光体を分散させた蛍光体含有樹脂であり、LED 5 0 の素子列ごとに LED 5 0 を一括封止するように、蛍光体含有樹脂をディスペンサによって基板 1 0 の主面に塗布し、その後硬化させることで形成することができる。このように塗布して形成された封止部材 6 0 は蒲鉾形であり、図 3 B に示すように、封止部材 6 0 の長手方向に垂直な断面における形状は、例えば略半円形である。

## 【 0 1 0 7 】

50

このように、封止部材 60 を素子列に沿って直線状に塗布することによって、封止部材 60 の断面形状を略半円形にすることができる。これにより、基板 10 上の全ての LED 50 を一括封止（ベタ塗り）する場合と比べて、光取り出し効率及び放熱特性を向上させることができる。

【0108】

[ワイヤ]

ワイヤ 70 は、隣り合う LED 50 同士を接続したり、LED 50 と給電配線 20 とを接続したり、LED 50 と中継配線 25 とを接続したりするための導電細線であり、例えば金ワイヤである。

【0109】

また、封止部材 60 内のワイヤ 70 は、封止部材 60 の長手方向と同じ方向となるように架張されている。すなわち、各素子列における LED 50 を接続する全てのワイヤ 70 は、平面視したときに同一直線上に位置するように設けられている。なお、ワイヤ 70 は、封止部材 60 から露出しないように封止部材 60 の中に埋め込まれているとよい。

【0110】

[LEDの直並切り替え]

本実施の形態における実装基板 1 及び発光装置 2 によれば、ワイヤ 70 によって、給電配線 20 を LED 50 に接続するか、給電配線 20 を切り替え配線 30 に接続するかによって、基板 10 上の全ての LED 50 の電気的な接続を並列又は直列に切り替えることができる。この点について、図 2 A 及び図 2 B とともに、図 4 A、図 4 B、図 5 A 及び図 5 B を用いて説明する。

【0111】

図 4 A 及び図 4 B は、2 直 2 並接続とした場合における本発明の実施の形態 1 に係る発光装置の平面図及び電気回路図である。また、図 5 A 及び図 5 B は、4 直 1 並（全直）接続とした場合における本発明の実施の形態 1 に係る発光装置の平面図及び電気回路図である。

【0112】

例えば、4 4 個の LED 50 を 1 1 個の直列接続とその 4 つの並列接続とする場合、図 2 A 及び図 2 B に示すように、ワイヤ 70 を接続すればよい。

【0113】

具体的には、第 1 給電配線 21 の 4 つの接続パッド 20 a の各々と 4 つの直列接続体の各々の先頭の LED 50 とを全てワイヤ 70 によって接続するとともに、第 2 給電配線 22 の 4 つの接続パッド 20 a の各々と 4 つの直列接続体の各々の最後尾の LED 50 とを全てワイヤ 70 によって接続すればよい。

【0114】

つまり、1 直 4 並接続の場合、各切り替え配線 30 は、いずれも LED 50 及び給電配線 20 には接続されていない。この場合、図 2 A 及び図 3 A に示すように、ワイヤ 70 は、切り替え配線 30（接続パッド 30 a）を跨いで LED 50 と接続パッド 20 a とを接続している。なお、図 3 A に示すように、ワイヤ 70 と切り替え配線 30（接続パッド 30 a）との間には絶縁性の封止部材 60 が存在するので、ワイヤ 70 と切り替え配線 30（接続パッド 30 a）とが短絡することはない。

【0115】

また、4 4 個の LED 50 を 2 2 個の直列接続と 2 つの並列接続とする場合、図 4 A 及び図 4 B に示すように、ワイヤ 70 を接続すればよい。具体的には、以下のように接続すればよい。

【0116】

まず、第 1 給電配線 21 の 4 つの接続パッド 20 a のうちの 2 つの接続パッド 20 a については、第 2 直列接続体 52 L における先頭の第 2 LED 52 及び第 3 直列接続体 53 L における先頭の第 3 LED 53 とをワイヤ 70 によって、2 つの接続パッド 20 a とそれぞれ接続する。

10

20

30

40

50

## 【0117】

さらに、第2給電配線22の4つの接続パッド20aのうちの2つの接続パッド20aと、第1直列接続体51Lにおける最後尾の第1LED51及び第4直列接続体54Lにおける最後尾の第4LED54とをワイヤ70によって、2つの接続パッド20aとそれぞれ接続する。

## 【0118】

さらに、第2切り替え配線32の一方の端部（左側端部）と第1直列接続体51Lにおける先頭の第1LED51とをワイヤ70によって接続するとともに、第2切り替え配線32の他方の端部（右側端部）と第3直列接続体53Lにおける最後尾の第3LED53とをワイヤ70によって接続する。

10

## 【0119】

さらに、第3切り替え配線33の一方の端部（左側端部）と第4直列接続体54Lにおける先頭の第4LED54とをワイヤ70によって接続するとともに、第3切り替え配線33の他方の端部（右側端部）と第2直列接続体52Lにおける最後尾の第2LED52とをワイヤ70によって接続する。

## 【0120】

また、44個のLED50を44個の直列接続と1つの並列接続とする場合（つまり、44個全てを直列接続とする場合）、図5A及び図5Bに示すように、ワイヤ70を接続すればよい。具体的には、以下のように接続すればよい。

## 【0121】

まず、第1給電配線21の4つの接続パッド20aのうちの1つの接続パッド20aと、第3直列接続体53Lにおける先頭の第3LED53とをワイヤ70によって接続する。

20

## 【0122】

さらに、第2給電配線22の4つの接続パッド20aのうちの1つの接続パッド20aと、第4直列接続体54Lにおける最後尾の第4LED54とをワイヤ70によって接続する。

## 【0123】

さらに、第1切り替え配線31の一方の端部（左側端部）と第2直列接続体52Lにおける先頭の第2LED52とをワイヤ70によって接続するとともに、第1切り替え配線31の他方の端部（右側端部）と第1直列接続体51Lにおける最後尾の第1LED51とをワイヤ70によって接続する。

30

## 【0124】

さらに、第2切り替え配線32の一方の端部（左側端部）と第1直列接続体51Lにおける先頭の第1LED51とをワイヤ70によって接続するとともに、第2切り替え配線32の他方の端部（右側端部）と第3直列接続体53Lにおける最後尾の第3LED53とをワイヤ70によって接続する。

## 【0125】

さらに、第3切り替え配線33の一方の端部（左側端部）と第4直列接続体54Lにおける先頭の第4LED54とをワイヤ70によって接続するとともに、第3切り替え配線33の他方の端部（右側端部）と第2直列接続体52Lにおける最後尾の第2LED52とをワイヤ70によって接続する。

40

## 【0126】

[発光装置の製造方法]

次に、本発明の実施の形態1に係る発光装置2の製造方法について説明する。

## 【0127】

まず、図1に示すように、基板10上に、所定形状の給電配線20及び切り替え配線30と給電端子40とが形成された実装基板1を用意する。なお、本実施の形態では、基板10には中継配線25も形成されている。

## 【0128】

50

次に、実装基板 1 の LED 実装位置 50 a に LED 50 を実装する。本実施の形態では、44 個の LED 50 を実装している。

【0129】

次に、所定の仕様に依じて、基板 10 に実装する LED 50 をどのような直並の接続とするかを選択し、選択された接続関係となるように、LED 50、給電配線 20 及び切り替え配線 30 を、ワイヤ 70 によってワイヤボンディングする。具体的には、11 直 4 並（図 2 A 及び図 2 B）、22 直 2 並（図 4 A 及び図 4 B）、又は、44 直 1 並（図 5 A 及び図 5 B）のいずれかを選択してワイヤボンディングする。

【0130】

次に、LED 50 の素子列ごとに LED 50 及びワイヤ 70 を封止するようにして直線状の封止部材 60 を形成する。これにより、発光装置 2 を製造することができる。

10

【0131】

[本発明の作用効果]

次に、本実施の形態における実装基板 1 及び発光装置 2 の作用効果について、本発明に至った経緯も含めて説明する。

【0132】

発光装置（LED モジュール）は、仕向け地（外国等）や用途（製品）、あるいは、法規や規格等によって、許容動作電圧が異なる等、仕様が異なる。この場合、異なる仕様ごとに、基板サイズを変更したり、LED の配列や接続形態（直列 / 並列接続）を変更したり、配線パターンを変更したりしている。このため、LED モジュール（基板）が少量多品種化して高コスト化するという課題がある。

20

【0133】

LED の配列や配線パターンのレイアウトの自由度を高めるために、予めサイズの大きい基板を用いることが考えられる。しかしながら、発光装置の小型化が要望されている中で、基板サイズを単純に大きくすることもできない。

【0134】

本発明は、このような知見に基づいてなされたものであり、同一基板上における複数の LED の接続関係（直列接続又は並列接続）を切り替え可能とする切り替え配線を発光領域内に設けることで、基板サイズを大きくすることなく、複数の異なる仕様に対応できることを見出した。

30

【0135】

そして、本実施の形態における実装基板 1 及び発光装置 2 によれば、基板 10 における所定の発光領域 E に実装された複数の LED 50 と、複数の LED 50 の電気的な接続を並列又は直列に切り替えるための切り替え配線 30 とを備えており、さらに、切り替え配線 30 が所定の発光領域 E に形成されている。

【0136】

これにより、基板 10 に実装された LED 50 を、直列接続とするか並列接続とするか直列接続及び並列接続の組み合わせ接続とするかを選択的に切り替えることができる。したがって、基板サイズを大きくすることなく、同一基板 10 で複数の LED 50 の直並接続を切り替えることができるので、複数の異なる仕様に対応可能な実装基板 1 及び発光装置 2 を実現することができる。

40

【0137】

さらに、本実施の形態における発光装置 2 によれば、LED 50 を実装した後でも、LED 50 の電気的な接続を並列又は直列に切り替えることが可能である。つまり、ワイヤ 70 の架張の仕方で直並の切り替えを行うことができるので、直並の切り替えを行う際に、LED 50 の向き（実装方向）を調整する必要がない。したがって、直並の切り替えを簡便に行うことができる。

【0138】

また、本実施の形態における発光装置 2 では、複数の LED 50 が、各々がいくつかの LED 50 が直列接続されてなる複数の直列接続体として構成されている。

50

## 【0139】

これにより、直列接続体同士の電氣的な接続を並列又は直列に切り替えて発光装置2を製造することで、仕様に応じた所望の直並接続を有する発光装置を実現できる。

## 【0140】

また、本実施の形態における発光装置2では、複数のLED50が直線状に配列される素子列が複数設けられており、切り替え配線30が、隣り合う2つの素子列の間に直線状に形成された直線部を有する。

## 【0141】

これにより、LED50の素子列の間を利用して切り替え配線30を形成することができるので、小型の発光装置を容易に実現できる。

10

## 【0142】

また、本実施の形態における発光装置2では、各素子列における複数のLED50が封止部材60によって一括封止されている。

## 【0143】

これにより、LED50を個々に封止する場合と比べて、容易に発光装置2を製造することができる。また、基板10上の全てのLED50を封止する場合と比べて、光の取り出し効率を向上させることができる。さらに、LED50を封止部材60で封止することで、LED50を保護することもできる。

## 【0144】

また、本実施の形態における発光装置2では、封止部材60が切り替え配線30の直線部と並行して形成されている。

20

## 【0145】

これにより、隣り合う封止部材60の間隔が小さい場合であっても、封止部材60を基板10に塗布したときに、封止部材60の幅方向の端部が切り替え配線30の直線部のダム効果によってせき止められる。これにより、隣り合う封止部材60が接触することを抑制できるので、所望の配光特性を有する発光装置を実現できる。

## 【0146】

特に、本実施の形態では、封止部材60が、隣り合う切り替え配線30の直線部の間に形成されている。これにより、封止部材60を基板10に塗布したときに、封止部材60の幅方向の一方の端部だけではなく幅方向の両端部について、切り替え配線30の直線部のダム効果によりせき止めることができる。

30

## 【0147】

以下、この切り替え配線30のダム効果について、図6A～図6Cを用いて詳細に説明する。図6A～図6Cは、比較例1～3の発光装置におけるLED及び封止部材の構成を示す図である。

## 【0148】

照明器具等において、発光装置は、レンズ等の光学部材と組み合わせて用いられる場合がある。この場合、光学部材との関係で、発光装置における発光領域(発光部)の面積は、小さくすることが望ましい。このため、LEDの狭ピッチ化が進んでいる。

## 【0149】

また、発光装置は、小型化に加えて高光束化も要望されており、基板におけるLEDの実装数も増加している。この場合、発光装置を光束化するためにLEDの実装数を増やすと、LEDが狭ピッチ化する。

40

## 【0150】

例えば、図6Aに示すような発光装置において、封止部材600の幅W1を変えずに、LED500のピッチ(P1)を狭くすると、図6Bに示すように、封止部材600の側部に窪みが発生して封止部材600の形状が崩れれてしまい、配光特性が劣化する。

## 【0151】

これは、LED500のピッチが小さくなると( $P2 < P1$ )、ワイヤ700に封止部材600が寄ってしまうからであると考えられる。つまり、封止部材600(樹脂)の手

50

クソ性（粘性）によって、ワイヤ 700 の下方に封止部材 600（樹脂）が落ちにくくなってしまふからであると考えられる。

【0152】

例えば、LED 500 のピッチが  $P1 = 1.4 \text{ mm}$  で、封止部材 600 の幅（ライン幅）が  $W1 = 1.65 \text{ mm}$  の場合に、LED 500 のピッチを  $P2 = 0.8 \text{ mm}$  にして、封止部材 600 として蛍光体を含むシリコン樹脂を塗布すると、封止部材 600 の側部に窪みが発生した。

【0153】

そこで、図 6 C に示すように、小ピッチ（ $P2$ ）で実装された LED 500 を封止する封止部材 600 の幅を広くすることが考えられる（ $W2 > W1$ ）。この場合、封止部材 600 の側部の窪みは発生しなくなるが、逆に、隣り合う封止部材 600 が接近してしまい、配光特性が劣化するという問題がある。さらには、図 6 C に示すように、隣り合う封止部材 600 が接近しすぎた結果、部分的に接触してしまうこともある。この場合、配光特性が著しく劣化する。

【0154】

これに対して、本実施の形態における発光装置 2 では、封止部材 60 が切り替え配線 30 の直線部と並行して形成されているので、封止部材 60 の幅を広げて隣り合う封止部材 60 の間隔が小さくなったとしても、封止部材 60 を基板 10 に塗布したときに、封止部材 60 が切り替え配線 30 の直線部の高さ（厚み）によるダム効果によってせき止められることになる。つまり、塗布したときの封止部材 60 の広がりや、切り替え配線 30 によって規制することができる。この結果、隣り合う封止部材 60 が接触することを抑制できるので、所望の配光特性を有する発光装置を容易に実現できる。

【0155】

なお、図 3 B に示すように、封止部材 60 が切り替え配線 30 によってせき止められた結果、封止部材 60 の幅方向の端部は、切り替え配線 30 の直線部の幅方向の端部の上方に位置することになる。

【0156】

このように、本実施の形態における発光装置 2 によれば、発光領域 E に形成された切り替え配線 30 を利用して、所望の形状の封止部材 60 を形成することができる。これにより、所望の配光特性を有する発光装置を容易に実現できる。

【0157】

また、本実施の形態における発光装置 2 では、図 3 B に示すように、切り替え配線 30 の直線部が絶縁膜 80 によって被覆されている。具体的には、絶縁膜 80 は、切り替え配線 30 の直線部の上面及び側面に形成されており、基板 10 の表面には形成されていない。

【0158】

これにより、絶縁膜 80 の厚みによって切り替え配線 30 における基板 10 の表面からの高さを高くすることができるので、上記のダム効果を向上することができる。したがって、切り替え配線 30 によって封止部材 60 を一層容易にせき止めることができる。さらに、切り替え配線 30 を絶縁膜 80 で被覆することによって、基板 10 の絶縁性（耐圧）を向上させることができるとともに、切り替え配線 30 の劣化を抑制できる。

【0159】

また、本実施の形態における発光装置 2 では、LED 50 を封止する封止部材 60 に波長変換材が含まれている。

【0160】

これにより、LED 50 が発する光の波長を所望の波長に変換することができるので、封止部材 60 から出射する光を所望の色の光にすることができる。なお、本実施の形態では、封止部材 60 から白色光が出射する。

【0161】

また、本実施の形態における発光装置 2 では、切り替え配線 30 は、一端部が一の素子

10

20

30

40

50

列における先頭又は最後尾のLED50に接続することができ、他端部が他の素子列における最後尾又は先頭のLED50に接続することができるような形状で形成されている。つまり、切り替え配線30は、図1に示すように、一の直列接続体の先頭のLED50に接続可能に構成されるとともに、他の直列接続体の最後尾のLED50に接続可能に構成されている。

【0162】

これにより、隣り合う封止部材60（素子列）の間に直線部が存在するように切り替え配線30を形成することができる。したがって、切り替え配線30の上記ダム効果を容易に得ることができる。

【0163】

また、本実施の形態における発光装置2では、切り替え配線30の端部における接続パッド30aが、給電配線20の接続パッド20aと、素子列における先頭又は最後尾のLED50との間に配置されている。

【0164】

これにより、給電配線20の接続パッド20aとLED50とをワイヤ70で接続する場合であっても、給電配線20の接続パッド20aと切り替え配線30の接続パッド30aとをワイヤ70で接続する場合であっても、同一方向にワイヤ70を架張することができる。これにより、ワイヤボンディングマシンを用いた直並の切り替えを容易に行うことができる。

【0165】

また、本実施の形態における発光装置2では、隣り合うLED50同士はワイヤ70によって接続されている。つまり、LED50は、Chip-to-Chip接続となっている。

【0166】

これにより、LED50を容易に高集積化することができるので、小型の発光装置を容易に実現できる。

【0167】

また、本実施の形態における発光装置2では、異なる素子列におけるLED50が同じ向きで配置されている。

【0168】

これにより、LED50の向きを揃えることができるので、多量のLED50を実装する場合であっても、短時間で実装することができる。

【0169】

また、本実施の形態における発光装置2では、基板10上のLED50は、同一の電源から電力が供給される。

【0170】

これにより、仕様に応じて電力の異なる電源に発光装置2が接続される場合であっても、予め直並を切り替えておくことで、同じ実装基板1で電力の異なる電源に対応することができる。

【0171】

（実施の形態2）

次に、本発明の実施の形態2に係る実装基板1A及び発光装置2Aについて、図7、図8A、図8B、図9A及び図9Bを用いて説明する。

【0172】

図7は、本発明の実施の形態2に係る実装基板の平面図である。図8A及び図8Bは、8直8並接続とした場合における本発明の実施の形態2に係る発光装置の平面図及び電気回路図である。図9A及び図9Bは、16直4並接続とした場合における本発明の実施の形態2に係る発光装置の平面図及び電気回路図である。

【0173】

図7に示すように、本実施の形態に係る実装基板1Aは、実施の形態1における実装基

10

20

30

40

50

板 1 と同様に、複数の LED 50 を所定の発光領域 E に実装するための実装基板であって、基板 10 と、給電配線 20 と、切り替え配線 30 A と、中継配線 25 と、給電端子 40 とを備える。

【0174】

また、図 8 A に示すように、本実施の形態に係る発光装置 2 A は、実施の形態 1 における発光装置 2 と同様に、基板 10 と、給電配線 20 と、切り替え配線 30 A と、LED 50 と、中継配線 25 と、給電端子 40 と、封止部材 60 と、ワイヤ 70 とを備える。

【0175】

本実施の形態では、64 個の LED 50 が用いられており、この 64 個の LED 50 の電気的な接続を、切り替え配線 30 A によって直列と並列とを切り替えている。

10

【0176】

このため、本実施の形態では、給電配線 20、切り替え配線 30 A 及び中継配線 25 の配線パターンの形状が実施の形態 1 と異なっている。

【0177】

また、本実施の形態における切り替え配線 30 A は、第 1 切り替え配線 31 A、第 2 切り替え配線 32 A、第 3 切り替え配線 33 A 及び第 4 切り替え配線 34 A の 4 本によって構成されている。さらに、本実施の形態では、8 つの直列接続体のうち 6 つの直列接続体が 2 つの素子列に分割されているので、中継配線 25 を 6 本形成している。

【0178】

本実施の形態でも、実施の形態 1 と同様に、切り替え配線 30 A は、一の直列接続体の先頭の LED 50 に接続可能に構成されるとともに、他の直列接続体の最後尾の LED 50 に接続可能に構成されている。

20

【0179】

但し、本実施の形態では、実施の形態 1 と異なり、切り替え配線 30 は、接続パッド 30 a が同一素子列において隣り合う 2 つの LED 50 の間に配置されるように形成されている。

【0180】

なお、本実施の形態における基板 10 は、実施の形態 1 と同じものと用いている。つまり、1 辺の長さが 20 mm の正方形の基板を用いている。また、本実施の形態における発光領域 E は、実施の形態 1 よりも大きく、直径 14.9 mm の円形である。

30

【0181】

このように構成される実装基板 1 A 及び発光装置 2 A では、実施の形態 1 と同様に、ワイヤ 70 によって、給電配線 20 を LED 50 に接続するか、給電配線 20 を切り替え配線 30 A に接続するかによって、基板 10 上の全ての LED 50 の電気的な接続を並列又は直列に切り替えることができる。

【0182】

例えば、64 個の LED 50 を 8 個の直列接続と 8 つの並列接続とする場合は、図 8 A 及び図 8 B に示すように、ワイヤ 70 を接続すればよい。

【0183】

また、64 個の LED 50 を 16 個の直列接続と 4 つの並列接続とする場合は、図 9 A 及び図 9 B に示すように、ワイヤ 70 を接続すればよい。

40

【0184】

以上、本実施の形態に係る実装基板 1 A 及び発光装置 2 A によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

【0185】

なお、本実施の形態における発光装置 2 A は、実施の形態 1 と同様の方法で製造することができる。

【0186】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 に係る照明装置 100 について、図 10 及び図 11 を用い

50

て説明する。図10は、本発明の実施の形態3に係る照明装置（天井埋込型）の断面図である。図11は、本発明の実施の形態3に係る照明装置と当該照明装置に接続される周辺部材（点灯装置及び端子台）との外観斜視図である。

【0187】

図10及び図11に示すように、本実施の形態に係る照明装置100は、例えば住宅等の天井に埋込配設されることにより下方（廊下や壁等）に光を照明するダウンライト等の埋込型照明装置である。照明装置100は、上記実施の形態1に係る発光装置2と、基部110及び枠体部120を結合してなる略有底筒状の器具本体と、当該器具本体に配置された、反射板130及び透光パネル140とを備える。

【0188】

基部110は、発光装置2が取り付けられる取付台であるとともに、発光装置2で発生する熱を放熱するヒートシンクである。基部110は、金属材料を用いて略円柱状に形成されており、本実施の形態ではアルミダイカスト製である。

【0189】

基部110の上部（天井側部分）には、上方に向かって突出する複数の放熱フィン111が一方向に沿って互いに一定の間隔をあけて設けられている。これにより、発光装置2で発生する熱を効率よく放熱させることができる。

【0190】

枠体部120は、内面に反射面を有する略有筒状のコーン部121と、コーン部121が取り付けられる枠体本体部122とを有する。コーン部121は、金属材料を用いて成形されており、例えば、アルミニウム合金等を絞り加工またはプレス成形することによって作製することができる。枠体本体部122は、硬質の樹脂材料又は金属材料によって成形されている。枠体部120は、枠体本体部122が基部110に取り付けられることによって固定されている。

【0191】

反射板130は、内面反射機能を有する円環状（漏斗状の）反射部材である。反射板130は、例えばアルミニウム等の金属材料を用いて形成することができる。なお、反射板130は、金属材料ではなく、硬質の白色樹脂材料によって形成してもよい。

【0192】

透光パネル140は、光拡散性及び透光性を有する透光部材である。透光パネル140は、反射板130と枠体部120との間に配置された平板プレートであり、反射板130に取り付けられている。透光パネル140は、例えばアクリルやポリカーボネート等の透明樹脂材料によって円盤状に形成される。

【0193】

なお、透光パネル140は設けなくても構わない。透光パネル140を設けない構成とすることにより、照明装置としての光束を向上させることができる。

【0194】

また、図11に示すように、照明装置100には、発光装置2に点灯電力を給電する点灯装置150と、商用電源からの交流電力を点灯装置150に中継する端子台160とが接続される。

【0195】

点灯装置150及び端子台160は、器具本体とは別体に設けられた取付板170に取付固定される。取付板170は、金属材料からなる矩形板状の部材を折り曲げて形成されており、その長手方向の一端部の下面に点灯装置150が取付固定されるとともに、他端部の下面に端子台160が取付固定される。取付板170は、器具本体の基部110の上部に取付固定された天板180と互いに連結される。

【0196】

なお、本実施の形態では、実施の形態1における発光装置2を用いたが、実施の形態2における発光装置2Aを用いてもよい。

【0197】

10

20

30

40

50

(その他変形例等)

以上、本発明に係る発光装置、照明装置及び実装基板について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではない。

【0198】

例えば、図12に示すように、隣り合う封止部材60の間に切り替え配線30が存在しない箇所に、直線状のダミー配線30Bを形成してもよい。ダミー配線30Bは、切り替え配線30と同じ材料を用いて形成することができる。但し、ダミー配線30Bにはワイヤ70が接続されないので、ダミー配線30Bは切り替え配線として機能しない。

【0199】

このように、隣り合う封止部材60の間に直線状のダミー配線30Bを形成することによって、切り替え配線30と同じダム効果が得られる。つまり、封止部材60を基板10に塗布したときに、封止部材60の幅方向の端部がダミー配線30Bの直線部のダム効果によってせき止められる。これにより、切り替え配線30が存在しない場所であっても、隣り合う封止部材60が接触することを抑制できる。したがって、さらに配光特性に優れた発光装置を実現できる。

10

【0200】

また、上記の各実施の形態において、発光装置(LEDモジュール)は、青色LEDチップと黄色蛍光体との組み合わせとしたが、これに限らない。例えば、演色性を高めるために、黄色蛍光体に加えて、さらに赤色蛍光体や緑色蛍光体を混ぜても構わない。あるいは、黄色蛍光体を用いずに、赤色蛍光体及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と組み合わせることによって白色光を放出するように構成することもできる。あるいは、異なる色のLEDを組み合わせてもよい。例えば、基板10に、青色LEDチップと赤色LEDチップとを組み合わせるともよい。

20

【0201】

また、上記の各実施の形態において、LEDチップは、青色以外の色を発光するLEDチップを用いても構わない。例えば、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チップを用いる場合、主に紫外光により励起されて三原色(赤色、緑色、青色)に発光する各色蛍光体を組み合わせるものを用いることができる。

【0202】

また、上記の各実施の形態において、波長変換材として蛍光体を用いたが、これに限らない。例えば、波長変換材として、半導体、金属錯体、有機染料、顔料など、ある波長の光を吸収し、吸収した光とは異なる波長の光を発する物質を含んでいる材料を用いることができる。

30

【0203】

また、上記の各実施の形態において、発光装置(LEDモジュール)は基板上にLEDチップを直接実装したCOB型の構成としたが、SMD(Surface Mount Device)型の構成としても構わない。この場合、発光素子として、樹脂製の容器(パッケージ)と、容器内に配置されたLEDチップと、LEDチップを覆うように容器内に形成された封止部材(蛍光体含有樹脂)とを備えるSMD型のLED素子を用いて、このLED素子をLED50として基板10上に複数個実装することによって構成することができる。

40

【0204】

また、上記の各実施の形態において、発光装置に用いる発光素子としてLEDを例示したが、半導体レーザ等の半導体発光素子、又は、有機EL(Electro Luminescence)や無機EL等のEL素子、その他の固体発光素子を用いてもよい。

【0205】

また、上記の実施の形態では、発光装置をダウンライトに適用する例を示したが、これに限らない。例えば、上記の実施の形態における発光装置は、スポットライトやベースライト等の他の照明器具(照明装置)、電球形ランプや直管ランプ等の照明用光源、液晶表示装置等のバックライト光源、複写機等のランプ光源、又は、誘導灯や看板装置等の光源

50

にも適用することができる。

【0206】

なお、その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

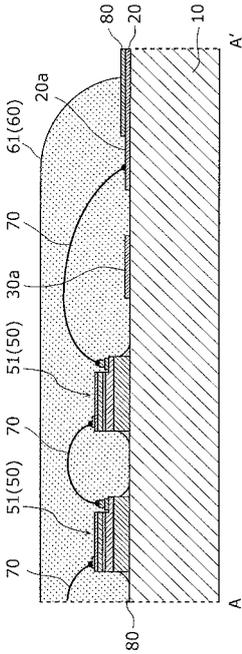
【符号の説明】

【0207】

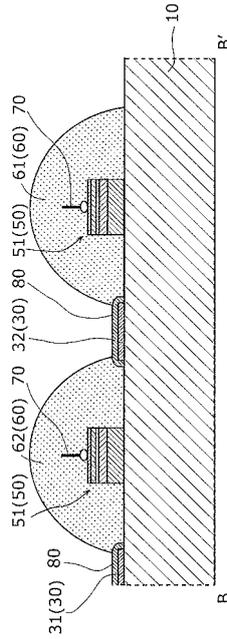
1、1 A	実装基板	
2、2 A、2 B	発光装置	
3	電源	10
1 0	基板	
2 0	給電配線	
2 0 a、2 5 a、3 0 a	接続パッド	
2 1	第1給電配線	
2 2	第2給電配線	
2 5	中継配線	
3 0、3 0 A	切り替え配線	
3 0 B	ダミー配線	
3 1、3 1 A	第1切り替え配線	
3 2、3 2 A	第2切り替え配線	20
3 3、3 3 A	第3切り替え配線	
3 4 A	第4切り替え配線	
4 0	給電端子	
4 1	第1給電端子	
4 2	第2給電端子	
5 0、5 0 0	LED（発光素子）	
5 0 a	LED実装位置	
5 1 a	第1実装位置	
5 2 a	第2実装位置	
5 3 a	第3実装位置	30
5 4 a	第4実装位置	
5 1	第1LED（第1発光素子）	
5 1 L	第1直列接続体	
5 2	第2LED（第2発光素子）	
5 2 L	第2直列接続体	
5 3	第3LED（第3発光素子）	
5 3 L	第3直列接続体	
5 4	第4LED（第4発光素子）	
5 4 L	第4直列接続体	
6 0、6 0 0	封止部材	40
6 1	第1封止部材	
6 2	第2封止部材	
6 3	第3封止部材	
6 4	第4封止部材	
7 0、7 0 0	ワイヤ	
8 0	絶縁膜	
1 0 0	照明装置	
1 1 0	基部	
1 1 1	放熱フィン	
1 2 0	枠体部	50



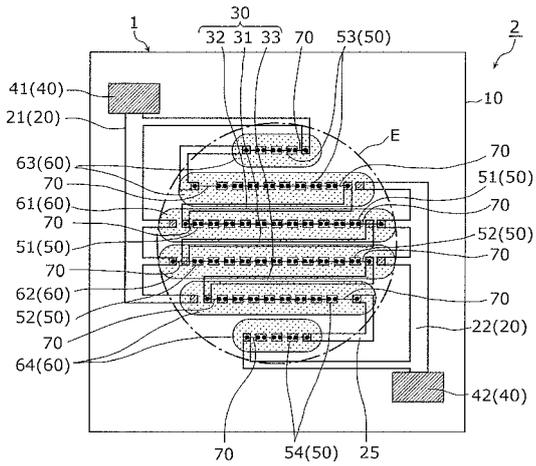
【 図 3 A 】



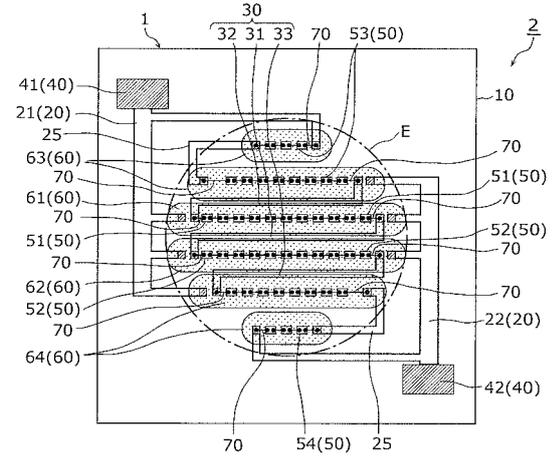
【 図 3 B 】



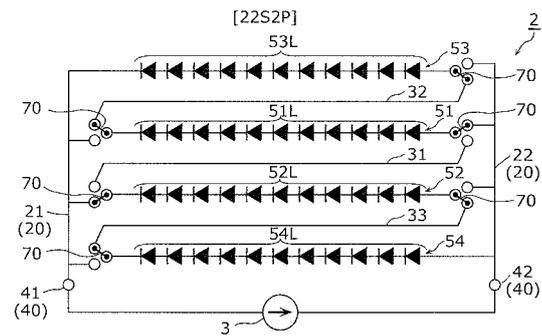
【 図 4 A 】



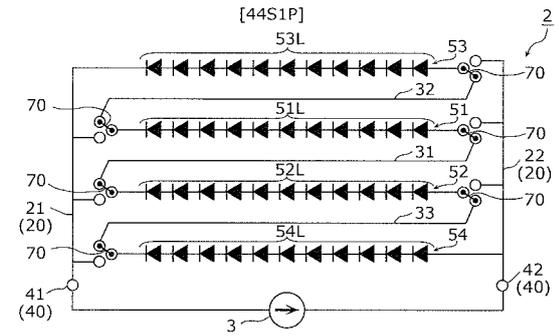
【 図 5 A 】



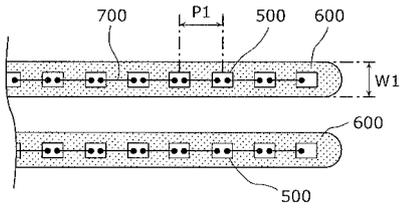
【 図 4 B 】



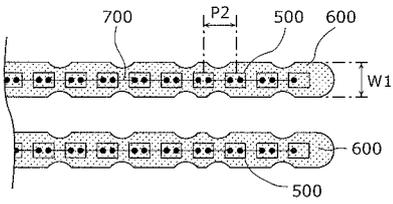
【 図 5 B 】



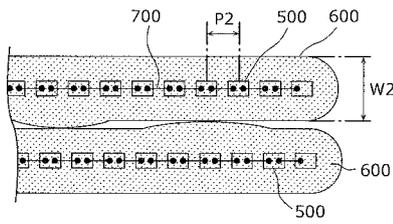
【 図 6 A 】



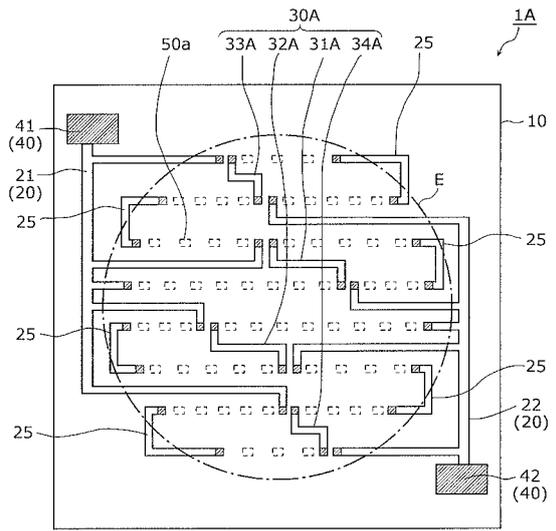
【 図 6 B 】



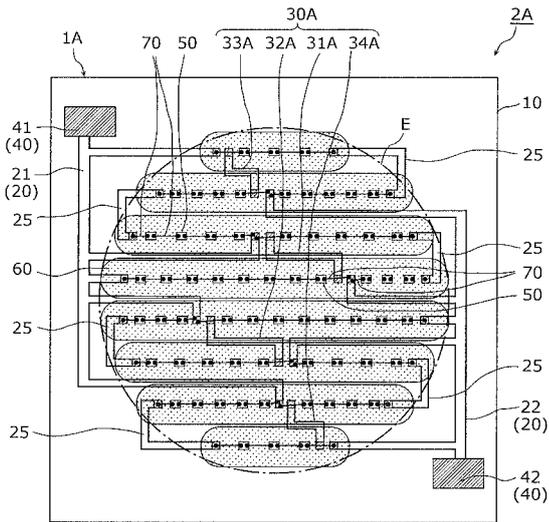
【 図 6 C 】



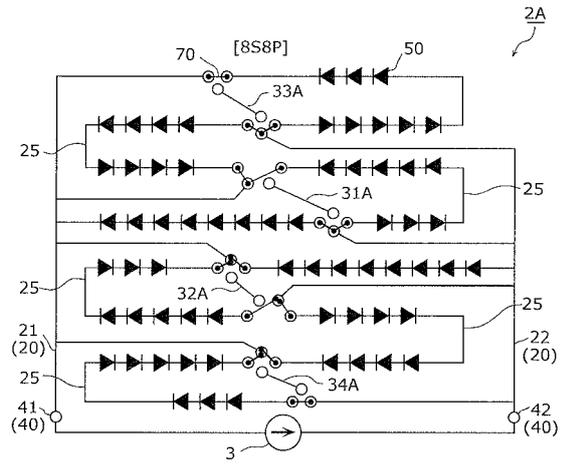
【 図 7 】



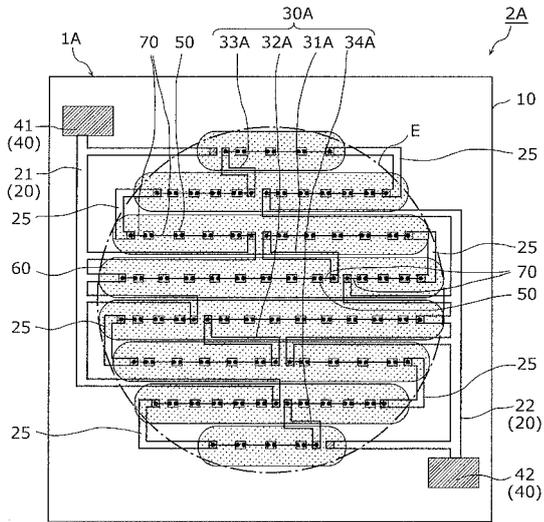
【 図 8 A 】



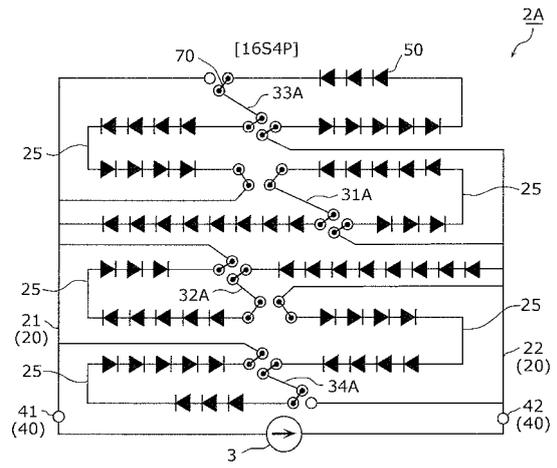
【 図 8 B 】



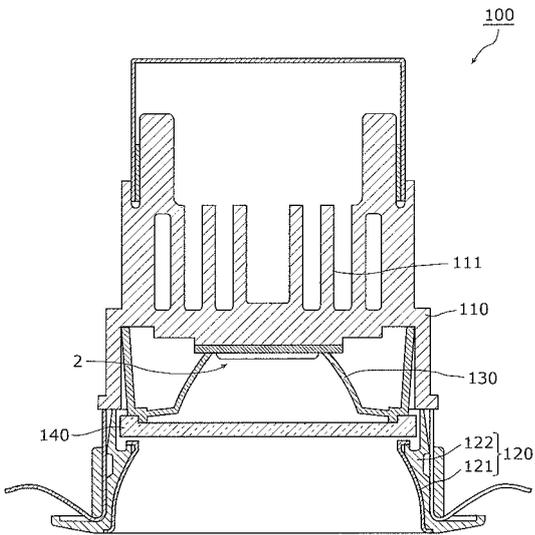
【図9A】



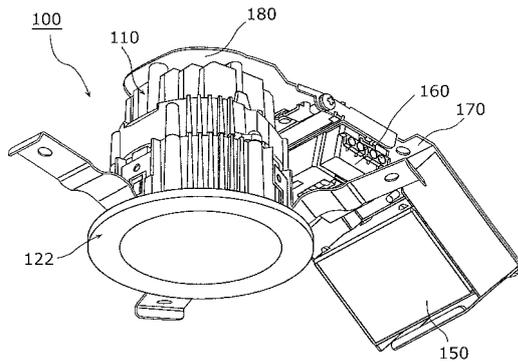
【図9B】



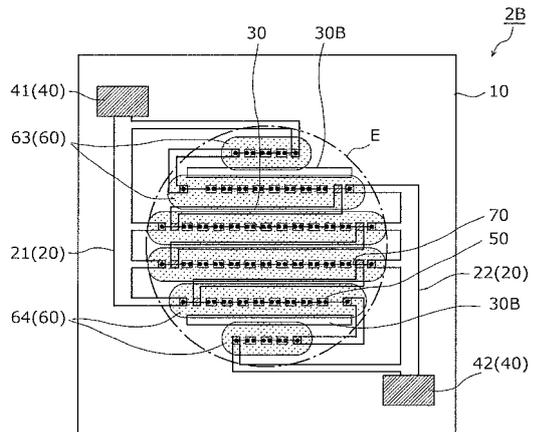
【図10】



【図11】



【図12】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 S 8/02 4 0 0  
 F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 石森 淳允  
 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 杉浦 健二  
 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 和田 恭典  
 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム(参考) 3K013 AA00  
 3K014 AA01 BA00  
 3K243 MA01  
 5F142 AA31 AA56 BA32 CA02 CB15 CB17 CB23 CD02 CD13 CD16  
 CD17 CD18 CD24 CD43 CD49 CE04 CE08 CE17 CG05 DA02  
 DA12 DA73 DB42 DB44 GA01 GA06 GA11 GA21 GA22 GA24