(19)日本国特許庁(JP)　(12)特許公報(B2)　(11)特許番号 特許第7532747号 (P7532747)

(45)発行日　令和6年8月14日(2024.8.14)　(24)登録日　令和6年8月5日(2024.8.5)

(51)国際特許分類

			FＩ		
Ｈ０１Ｌ	*33/62*	*(2010.01)*	Ｈ０１Ｌ	33/62	
Ｈ０１Ｌ	*33/36*	*(2010.01)*	Ｈ０１Ｌ	33/36	
Ｈ０１Ｌ	*33/00*	*(2010.01)*	Ｈ０１Ｌ	33/00	Ｈ
			Ｈ０１Ｌ	33/00	Ｊ

請求項の数　8　（全18頁）

(21)出願番号　特願2022-117306(P2022-117306)
(22)出願日　令和4年7月22日(2022.7.22)
(62)分割の表示　特願2020-201968(P2020-201968)の分割
原出願日　令和2年12月4日(2020.12.4)
(65)公開番号　特開2022-141882(P2022-141882A)
(43)公開日　令和4年9月29日(2022.9.29)
審査請求日　令和5年11月8日(2023.11.8)
(31)優先権主張番号　特願2020-79040(P2020-79040)
(32)優先日　令和2年4月28日(2020.4.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関　日本国(JP)

(73)特許権者　000226057
日亜化学工業株式会社
徳島県阿南市上中町岡４９１番地１００
(74)代理人　110004026
弁理士法人ｉＸ
(72)発明者　▲蔭▼山　弘明
徳島県阿南市上中町岡４９１番地１００
日亜化学工業株式会社内
審査官　右田　昌士

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　発光装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１方向に沿う第１辺と、前記第１方向に沿う第２辺とを有し、前記第１辺から前記第２辺に向かう第２方向は前記第１方向と直交する、基板と、

前記基板上に実装され、少なくとも第１発光素子および第２発光素子を含むｎ（ｎは２以上の自然数）個の発光素子と、

前記基板上に設けられ、少なくとも第１外部接続部を有する第１配線、第２外部接続部を有する第２配線、および第３外部接続部を有する第３配線を含む（ｎ＋１）個の配線と、

<u>上面視において、前記第１辺側における前記基板の外側に設けられた制御素子と、</u>

<u>上面視において、前記第１辺と前記制御素子との間に、前記制御素子と電気的に接続されて設けられた第１給電端子、第２給電端子、および第３給電端子とを含む給電端子と、</u>

を備え、

上面視において、前記第１発光素子は前記第１辺と前記第２発光素子との間に設けられ、前記第２発光素子は前記第１発光素子と前記第２辺との間に設けられ、

<u>上面視において、前記第１外部接続部と、前記第１方向において前記第１外部接続部と前記第３外部接続部との間に位置する前記第２外部接続部と、前記第３外部接続部とを含む複数の外部接続部の群が、前記第１方向に沿って設けられ、</u>

<u>前記第１給電端子は前記第１外部接続部と電気的に接続され、前記第２給電端子は前記第２外部接続部と電気的に接続され、前記第３給電端子は前記第１方向において隣り合う前記第１外部接続部と前記第３外部接続部とに電気的に接続され、</u>

それぞれの前記発光素子は、第１導電型の第１半導体層と、第２導電型の第２半導体層と、前記第１半導体層と前記第２半導体層との間に設けられた発光層と、前記第１半導体層と電気的に接続された第１接合部材と、前記第２半導体層と電気的に接続された第２接合部材とを有し、

前記第１発光素子の前記第１接合部材は前記第１配線に接合され、前記第１発光素子の前記第２接合部材および前記第２発光素子の前記第１接合部材は前記第２配線に接合され、前記第２発光素子の前記第２接合部材は前記第３配線に接合されている発光装置。

【請求項２】

前記第１発光素子の前記第１接合部材及び前記第２接合部材の配置は、前記第２発光素子の前記第１接合部材及び前記第２接合部材の配置と同じである請求項１記載の発光装置。

【請求項３】

前記第１発光素子の前記第１接合部材と、前記第２発光素子の前記第１接合部材とは前記第２方向に整列し、前記第１発光素子の前記第２接合部材と、前記第２発光素子の前記第２接合部材とは前記第２方向に整列している請求項２記載の発光装置。

【請求項４】

前記第２配線は、前記第２方向に延び前記第１発光素子の前記第２接合部材と接合された第１部分と、前記第１部分から前記第１方向に延びる第２部分と、前記第２部分から前記第２方向に延び前記第２発光素子の前記第１接合部材と接合された第３部分とを有する請求項３記載の発光装置。

【請求項５】

前記第２配線の前記第２部分は、前記第１発光素子と前記第２発光素子との間に位置する請求項４記載の発光装置。

【請求項６】

前記第１発光素子は、前記第１半導体層および前記第２半導体層とは絶縁され、少なくとも前記第３配線に接合された第３接合部材をさらに有し、

前記第２発光素子は、前記第１半導体層および前記第２半導体層とは絶縁され、少なくとも前記第３配線に接合された第４接合部材をさらに有する請求項３または４に記載の発光装置。

【請求項７】

前記第１発光素子に設けられた前記第３接合部材の配置は、前記第２発光素子に設けられた前記第４接合部材の配置と同じである請求項６記載の発光装置。

【請求項８】

前記第３配線は、前記第２方向に延び前記第１発光素子の前記第３接合部材と接合された第１部分と、前記第１部分から前記第１方向に延び前記第２発光素子の前記第２接合部材及び前記第４接合部材と接合された第２部分とを有する請求項６または７に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、発光装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

例えば、特許文献１には、多層配線層が形成された基板と、基板上に搭載された複数の半導体発光素子とを備える発光装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２０１５－１７７１８１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】
　本発明は、基板の配線構造を煩雑化させることなく、複数の発光素子を個別に制御可能な発光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】
【０００５】
　本発明の一態様によれば、発光装置は、第１方向に沿う第１辺と、前記第１方向に沿う第２辺とを有し、前記第１辺から前記第２辺に向かう第２方向は前記第１方向と直交する、基板と、前記基板上に実装され、少なくとも第１発光素子および第２発光素子を含むｎ（ｎは２以上の自然数）個の発光素子と、前記基板上に設けられ、少なくとも第１外部接続部を有する第１配線、第２外部接続部を有する第２配線、および第３外部接続部を有する第３配線を含む（ｎ＋１）個の配線と、を備えている。上面視において、前記第１発光素子は前記第１辺と前記第２発光素子との間に設けられ、前記第２発光素子は前記第１発光素子と前記第２辺との間に設けられている。上面視において、前記第１外部接続部、前記第２外部接続部、および前記第３外部接続部は、前記第１辺と前記第１発光素子との間に設けられている。それぞれの前記発光素子は、第１導電型の第１半導体層と、第２導電型の第２半導体層と、前記第１半導体層と前記第２半導体層との間に設けられた発光層と、前記第１半導体層と電気的に接続された第１接合部材と、前記第２半導体層と電気的に接続された第２接合部材とを有する。前記第１発光素子の前記第１接合部材は前記第１配線に接合され、前記第１発光素子の前記第２接合部材および前記第２発光素子の前記第１接合部材は前記第２配線に接合され、前記第２発光素子の前記第２接合部材は前記第３配線に接合されている。
【発明の効果】
【０００６】
　本発明によれば、基板の配線構造を煩雑化させることなく、複数の発光素子を個別に制御可能な発光装置を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００７】
【図１】本発明の第１実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【図２】本発明の第１実施形態の発光装置における基板と配線の模式平面図である。
【図３】本発明の第１実施形態の発光装置における発光素子の模式平面図である。
【図４】図３のＩＶ-ＩＶ線における模式断面図である。
【図５】本発明の第２実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【図６】本発明の第３実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【図７】本発明の第４実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【図８】本発明の第５実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【図９】本発明の第６実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【図１０】本発明の第７実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【図１１】本発明の一実施形態における発光素子の模式平面図である。
【図１２】図１１のＸＩＩ－ＸＩＩ線における模式断面図である。
【発明を実施するための形態】
【０００８】
　以下、図面を参照し、実施形態について説明する。なお、各図面中、同じ構成には同じ符号を付している。

【０００９】
＜第１実施形態＞
図１は、本発明の第１実施形態の発光装置１における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【００１０】
発光装置１は、基板１０と、基板１０上に実装されたｎ（ｎは２以上の自然数）個の発光素子と、基板１０上に設けられた（ｎ＋１）個の配線とを備える。図１にはｎが２である例を示し、１つの基板１０上に２つの発光素子（第１発光素子２１および第２発光素子２２）が実装され、１つの基板１０上に３つの配線（第１配線５１、第２配線５２、および第３配線５３）が設けられている。
【００１１】
基板１０は、回路基板１００上に実装されている。図１には、例えば４つの基板１０が回路基板１００上に実装された例を示している。４つの基板１０のそれぞれには、２つの発光素子が実装され、３つの配線が設けられている。
【００１２】
図２は、基板１０と、基板１０上に設けられた配線（第１配線５１、第２配線５２、および第３配線５３）の模式平面図である。
【００１３】
基板１０は、絶縁基板であり、例えば、窒化アルミニウム（ＡｌＮ）基板である。基板１０は、第１方向Ｘに沿う第１辺１１と、第１方向Ｘに沿う第２辺１２とを有する。第１辺１１から第２辺１２に向かう第２方向Ｙは、第１方向Ｘと直交する。第１方向Ｘに沿う辺とは、第１方向Ｘに平行な部分を含む辺である。第２方向Ｙに沿う辺とは、第２方向Ｙに平行な部分を含む辺である。
【００１４】
第１配線５１、第２配線５２、および第３配線５３は、金属部材である。第１配線５１、第２配線５２、および第３配線５３の最表面は、例えば、金（Ａｕ）または銅（Ｃｕ）を含む。第１配線５１、第２配線５２、および第３配線５３は、基板１０上で互いに離間している。
【００１５】
第１配線５１は、基板１０の第１辺１１側に位置する第１外部接続部５１ａを有する。第２配線５２は、基板１０の第１辺１１側に位置する第２外部接続部５２ａを有する。第３配線５３は、基板１０の第１辺１１側に位置する第３外部接続部５３ａを有する。
【００１６】
図１に示す上面視において、第１発光素子２１は、基板１０の第１辺１１と第２発光素子２２との間に設けられ、第２発光素子２２は、第１発光素子２１と基板１０の第２辺１２との間に設けられている。図１に示す上面視において、第１配線５１の第１外部接続部５１ａ、第２配線５２の第２外部接続部５２ａ、および第３配線５３の第３外部接続部５３ａは、基板１０の第１辺１１と第１発光素子２１との間に設けられている。第１方向Ｘにおいて、第２外部接続部５２ａは、第１外部接続部５１ａと第３外部接続部５３ａとの間に設けられている。
【００１７】
図２に示すように、第２配線５２は、第２外部接続部５２ａから第２方向Ｙに延びる矩形状の第１部分５２ｂと、第１部分５２ｂから第１方向Ｘに延びる矩形状の第２部分５２ｃと、第２部分５２ｃから第２方向Ｙに延びる矩形状の第３部分５２ｄとを有する。図２において、第１部分５２ｂと第２部分５２ｃとの境界、および第２部分５２ｃと第３部分５２ｄとの境界を仮想的に破線で表す。第２部分５２ｃにおける第１方向Ｘの一端側は、第２方向Ｙにおいて第１部分５２ｂに整列する位置にある。第２部分５２ｃにおける第１方向Ｘの他端側は、第２方向Ｙにおいて第３部分５２ｄおよび第１配線５１に整列する位置にある。第２部分５２ｃにおける第１方向Ｘの一端側は、第２方向Ｙにおいて第１部分５２ｂと隣り合う位置にある。第２部分５２ｃにおける第１方向Ｘの他端側は、第２方向

Ｙにおいて第３部分５２ｄに隣り合う位置にある。

【００１８】

図２に示すように、第３配線５３は、第３外部接続部５３ａから第２方向Ｙに延びる矩形状の第１部分５３ｂと、第１部分５３ｂから第１方向Ｘに延びる矩形状の第２部分５３ｃとを有する。図２において、第１部分５３ｂと第２部分５３ｃとの境界を仮想的に破線で表す。第２部分５３ｃにおいて第１方向Ｘの一端側は、第２方向Ｙにおいて第１部分５３ｂに整列する位置にある。第２部分５３ｃにおいて第１方向Ｘの他端側は、第２方向Ｙにおいて第２配線５２の第１部分５２ｂに整列する位置にある。

【００１９】

次に、発光素子について説明する。

図３は、第１発光素子２１の模式平面図である。図４は、図３のＩＶ-ＩＶ線における模式断面図である。

【００２０】

以下の説明では、第１導電型をｐ型、第２導電型をｎ型として説明する。なお、第１導電型がｎ型、第２導電型がｐ型であってもよい。

【００２１】

図４に示すように、第１発光素子２１は、支持基板３０と、半導体積層体３１とを有する。半導体積層体３１は、支持基板３０上に成長される。支持基板３０は、例えばサファイア基板である。半導体積層体３１は、例えば窒化物半導体層を含む。第１発光素子２１の上面視形状は、例えば、矩形状である。第１発光素子２１の上面視形状が矩形状である場合、一辺の長さは例えば、５００μｍ以上１５００μｍ以下である。

【００２２】

半導体積層体３１は、ｐ型の第１半導体層３１ｐと、ｎ型の第２半導体層３１ｎと、第１半導体層３１ｐと第２半導体層３１ｎとの間に設けられた発光層３１ａとを有する。支持基板３０上に、第２半導体層３１ｎ、発光層３１ａ、および第１半導体層３１ｐが支持基板３０側から順に設けられる。

【００２３】

第２半導体層３１ｎは、複数の導通部３２を有する。導通部３２には、発光層３１ａおよび第１半導体層３１ｐが設けられていない。導通部３２の上面視形状は、例えば、円形状である。

【００２４】

第１発光素子２１は、さらに、反射電極３４、第１パッド電極３７、第２パッド電極３８、第３パッド電極３９、第１接合部材４１、第２接合部材４２、第３接合部材４３、第１絶縁膜３５、および第２絶縁膜３６を有する。

【００２５】

第２発光素子２２は、第１発光素子２１と同じ構成を有する。なお、第２発光素子２２において、第１発光素子２１の第３接合部材４３に対応する構造を第４接合部材４４とする。第３接合部材４３と第４接合部材４４は同じ構造である。すなわち、第２発光素子２２は、支持基板３０、半導体積層体３１、反射電極３４、第１パッド電極３７、第２パッド電極３８、第３パッド電極３９、第１接合部材４１、第２接合部材４２、第４接合部材４４、第１絶縁膜３５、および第２絶縁膜３６を有する。第２発光素子２２の上面視形状は、例えば、矩形状である。第２発光素子２２の上面視形状が矩形状である場合、一辺の長さは例えば、５００μｍ以上１５００μｍ以下である。

【００２６】

反射電極３４は、第１半導体層３１ｐの表面に設けられ、第１半導体層３１ｐに接続されている。反射電極３４は、例えば、銀（Ａｇ）を含む。第１絶縁膜３５は、反射電極３４を覆うように第１半導体層３１ｐの表面上に設けられている。第１絶縁膜３５は、例えば、シリコン窒化膜である。

【００２７】

第２絶縁膜３６が、第１絶縁膜３５を覆っている。さらに、第２絶縁膜３６は、発光層

３１ａの側面及び第１半導体層３１ｐの側面を覆っている。

【００２８】

第１パッド電極３７の一部、第２パッド電極３８の一部、および第３パッド電極３９の一部は、第２絶縁膜３６上に設けられている。第１パッド電極３７、第２パッド電極３８、および第３パッド電極３９は、第２絶縁膜３６上で互いに離間している。第１パッド電極３７、第２パッド電極３８、および第３パッド電極３９は、例えば、アルミニウム（Ａｌ）を含む。

【００２９】

反射電極３４に重なる領域に設けられた第１絶縁膜３５の一部および第２絶縁膜３６の一部に、反射電極３４の一部を露出させる開口部が形成されている。反射電極３４の一部を露出させる開口部を通じて、第１パッド電極３７の一部が反射電極３４に接している。

【００３０】

導通部３２を覆う第２絶縁膜３６の一部に導通部３２の一部を露出させる開口部が形成されている。導通部３２の一部を露出させる開口部を通じて、第２パッド電極３８の一部が導通部３２に接している。第２パッド電極３８は、第２半導体層３１ｎと接続されている。

【００３１】

第３パッド電極３９は反射電極３４に重なる領域に第１絶縁膜３５及び第２絶縁膜３６を介して設けられている。第３パッド電極３９と反射電極３４との間に、第１絶縁膜３５と第２絶縁膜３６が設けられている。第３パッド電極３９は、反射電極３４に接していない。

【００３２】

第１パッド電極３７に、複数の第１接合部材４１が接合されている。図３に示す例では、４つの第１接合部材４１が第２方向Ｙに沿って配置されている。なお、本願の平面図において、第１接合部材４１をハッチングパターンを付した円で表す。

【００３３】

第１接合部材４１は、第１パッド電極３７および反射電極３４を介して、第１半導体層３１ｐと電気的に接続されている。

【００３４】

第２パッド電極３８に、複数の第２接合部材４２が接合されている。図３に示す例では、４つの第２接合部材４２が第２方向Ｙに沿って配置されている。本願の平面図において、第２接合部材４２をドットパターンを付した円で表す。

【００３５】

第２接合部材４２は、第２パッド電極３８および導通部３２を介して、第２半導体層３１ｎと電気的に接続されている。

【００３６】

第３パッド電極３９に、複数の第３接合部材４３（第４接合部材４４）が接合されている。図３に示す例では、４つの第３接合部材４３（第４接合部材４４）が第２方向Ｙに沿って配置されている。第３接合部材４３（第４接合部材４４）は、半導体積層体３１とは電気的に絶縁されている。

【００３７】

第１方向Ｘにおいて、第２接合部材４２は、第１接合部材４１と第３接合部材４３（第４接合部材４４）との間に設けられている。

【００３８】

第１接合部材４１、第２接合部材４２、および第３接合部材４３（第４接合部材４４）は、バンプ、ボール状の導電性部材、またはめっきで形成された柱状の導電性部材である。第１接合部材４１、第２接合部材４２、および第３接合部材４３（第４接合部材４４）は、例えば、金または錫を含む。

【００３９】

第１発光素子２１および第２発光素子２２が基板１０上に実装された状態で、基板１０

と支持基板３０との間に第１発光素子２１および第２発光素子２２が配置される。上面視において、第１発光素子２１と第２発光素子２２との最短距離は、例えば、５０μｍ以上１２０μｍ以下である。

【００４０】

図１に示すように、第１発光素子２１の第１接合部材４１は、第１配線５１に接合される。

【００４１】

第１発光素子２１の第２接合部材４２および第２発光素子２２の第１接合部材４１は、第２配線５２に接合される。第１発光素子２１の第２接合部材４２は、第２配線５２の第１部分５２ｂに接合される。第２発光素子２２の第１接合部材４１は、第２配線５２の第３部分５２ｄに接合される。

【００４２】

第１発光素子２１の第３接合部材４３、第２発光素子２２の第２接合部材４２および第４接合部材４４は、第３配線５３に接合される。第１発光素子２１の第３接合部材４３は、第３配線５３の第１部分５３ｂに接合される。第２発光素子２２の第２接合部材４２および第４接合部材４４は、第３配線５３の第２部分５３ｃに接合される。

【００４３】

上面視において、第２配線５２の第２部分５２ｃは、第１発光素子２１と第２発光素子２２との間に位置する。

【００４４】

第１発光素子２１の第１接合部材４１の配置は、第２発光素子２２の第１接合部材４１の配置と同じである。第１発光素子２１の第２接合部材４２の配置は、第２発光素子２２の第２接合部材４２の配置と同じである。第１発光素子２１の第３接合部材４３の配置は、第２発光素子２２の第４接合部材４４の配置と同じである。

【００４５】

第１発光素子２１の第１接合部材４１と、第２発光素子２２の第１接合部材４１とは第２方向Ｙに沿って整列している。第１発光素子２１の第２接合部材４２と、第２発光素子２２の第２接合部材４２とは第２方向Ｙに沿って整列している。第１発光素子２１の第３接合部材４３と、第２発光素子２２の第４接合部材４４とは第２方向Ｙに沿って整列している。

【００４６】

図１に示す例では、４つの基板１０が回路基板１００上で第１方向Ｘに並び、４つの第１発光素子２１が回路基板１００上で第１方向Ｘに並び、４つの第２発光素子２２が回路基板１００上で第１方向Ｘに並んでいる。なお、回路基板１００上に配置される基板１０、第１発光素子２１、および第２発光素子２２の数は、図１に示す数に限らない。

【００４７】

回路基板１００上には、第１給電端子６１、第２給電端子６２、第３給電端子６３、および第４給電端子６４が設けられている。第１給電端子６１、第２給電端子６２、第３給電端子６３、および第４給電端子６４は、回路基板１００上に導体パターンとして形成されている。

【００４８】

また、回路基板１００上には制御素子２００が実装されている。制御素子２００は、回路基板１００上に配置された複数の発光素子２１、２２の駆動を制御する。第１給電端子６１、第２給電端子６２、第３給電端子６３、および第４給電端子６４のそれぞれは、導電部材７２によって制御素子２００と電気的に接続されている。導電部材７２は、例えば、金属ワイヤ、または回路基板１００上に形成された導体パターンである。

【００４９】

複数の給電端子６１、６２、６３、６４は、基板１０の第１辺１１と制御素子２００との間に設けられている。複数の給電端子６１、６２、６３、６４は、第１方向Ｘに沿って配置されている。複数の給電端子６１、６２、６３、６４の配列における一方の端（図１

における左端）には第１給電端子６１が配置され、他方の端（図１における右端）には第４給電端子６４が配置されている。

【００５０】

第１方向Ｘの一方の端（図１における左端）に配置された第１配線５１の第１外部接続部５１ａは、導電部材７１によって、第１給電端子６１と電気的に接続されている。導電部材７１は、例えば、金属ワイヤ、または回路基板１００上に形成された導体パターンである。

【００５１】

第１方向Ｘの他方の端（図１における右端）に配置された第３配線５３の第３外部接続部５３ａは、導電部材７１によって、第４給電端子６４と電気的に接続されている。

【００５２】

それぞれの第２配線５２の第２外部接続部５２ａは、導電部材７１によって、第２給電端子６２と電気的に接続されている。

【００５３】

第１方向Ｘで隣り合う第３外部接続部５３ａおよび第１外部接続部５１ａは、導電部材７１によって、共通の第３給電端子６３と電気的に接続されている。

【００５４】

第２配線５２は、第１発光素子２１のｎ型の第２半導体層３１ｎと電気的に接続された第２接合部材４２と、第２発光素子２２のｐ型の第１半導体層３１ｐと電気的に接続された第１接合部材４１とを接続している。したがって、１つの基板１０上に実装された第１発光素子２１と第２発光素子２２は互いに直列接続されている。

【００５５】

また、第１方向Ｘで隣り合う２つの基板１０のうちの一方の基板１０に実装された第２発光素子２２のｎ型の第２半導体層３１ｎと、他方の基板１０に実装された第１発光素子２１のｐ型の第１半導体層３１ｐとは、一方の基板１０上の第３配線５３、第３給電端子６３、および他方の基板１０上の第１配線５１を介して、電気的に接続されている。

【００５６】

すなわち、回路基板１００上の複数の発光素子２１、２２は、複数の配線５１、５２、５３および複数の給電端子６１、６２、６３、６４により直列接続されている。以下、図１を参照しながら、複数の給電端子６１、６２、６３、６４のうちの任意の２つの給電端子間に電位差を与えることで、複数の発光素子２１、２２のうちの任意の１つ以上の発光素子の発光層３１ａを発光させる例を説明する。

【００５７】

図１において、左端に配置された第１給電端子６１と、その第１給電端子６１の右隣に配置された第２給電端子６２との間を導通させることで、左端の第１発光素子２１の発光層３１ａに電流が供給され、左端の第１発光素子２１を発光させることができる。

【００５８】

図１において、左端に配置された第１給電端子６１に第１電位を、右端に配置された第４給電端子６４に第１電位より低い第２電位を与え、他の給電端子の電位をフローティングにすることで、回路基板１００上のすべての発光素子２１、２２の発光層３１ａに電流が供給され、すべての発光素子２１、２２を同時発光させることができる。

【００５９】

図１において、左端に配置された基板１０上の第２外部接続部５２ａと接続された第２給電端子６２と、その第２給電端子６２の右隣に配置された第３給電端子６３との間に電圧を印加することで、左端の第２発光素子２２の発光層３１ａに電流が供給され、左端の第２発光素子２２を発光させることができる。

【００６０】

図１において、右端に配置された第４給電端子６４と、その第４給電端子６３の左隣に配置された第２給電端子６２との間に電圧を印加することで、右端の第２発光素子２２の発光層３１ａに電流が供給され、右端の第２発光素子２２を発光させることができる。

【００６１】
　図１において、右端に配置された基板１０上の第２外部接続部５２ａと接続された第２給電端子６２と、その第２給電端子６２の左隣に配置された第３給電端子６３との間に電圧を印加することで、右端の第１発光素子２１の発光層３１ａに電流が供給され、右端の第１発光素子２１を発光させることができる。
【００６２】
　第１方向Ｘにおいて隣り合う第３給電端子６３と第２給電端子６２との間に電圧を印加することで、それら隣り合う第３給電端子６３と第２給電端子６２に、第１配線５１および第２配線５２を介して接続された任意の第１発光素子２１、または第２配線５２および第３配線５３を介して接続された任意の第２発光素子２２を発光させることができる。
【００６３】
　第１方向Ｘにおいて離れて配置された任意の２つの給電端子の間に電位差を与えることで、それら２つの給電端子の間に直列接続された複数の発光素子２１、２２を同時発光させることができる。
【００６４】
　例えば、図１において、左端に配置された第１給電端子６１と、左から２番目に配置された基板１０上の第２外部接続部５２ａと接続された第２給電端子６２との間に電圧を印加する。これにより、左端の第１発光素子２１、左端の第２発光素子２２、および左から２番目に位置する第１発光素子２１を発光させることができる。
【００６５】
　本実施形態によれば、ｎ（ｎは２以上の自然数）個の発光素子２１、２２に対して、発光素子２１、２２の数よりも１つ多い（ｎ＋１）個の配線５１、５２、５３を用いるという簡単な配線構造で、複数の発光素子２１、２２の個別発光や同時発光の制御が可能となる。例えば、それぞれの発光素子２１、２２ごとにアノード側とカソード側の一対の配線を基板１０上に設ける場合に比較して配線構造を簡素化することができる。
【００６６】
　すべての配線５１、５２、５３の外部接続部５１ａ、５２ａ、５３ａを、基板１０の第１辺１１と第１発光素子２１との間に配置している。このような構造は、例えば発光素子２１、２２を挟むように複数の外部接続部を配置した場合に比べて、発光面積は同じでありながら、発光装置１全体の平面サイズを縮小することができる。また、発光装置１全体の平面サイズを同じとする場合には、外部接続部を配置するスペースを減らすことができるので参考例に比べて発光面積を拡大することができる。
【００６７】
　また、基板１０の第１辺１１側にすべての外部接続部５１ａ、５２ａ、５３ａを配置することで、給電端子６１、６２、６３、６４および制御素子２００を第１辺１１側に配置することができ、回路基板１００上における部材の配置を簡素化できる。さらに、複数の発光素子２１、２２を互いに密集させて配置することができ、輝度ムラの少ない広い発光領域の形成が可能となる。
【００６８】
　第１発光素子２１は、半導体積層体３１と配線５１、５２、５３との導通を確保する第１接合部材４１および第２接合部材４２以外に、第３接合部材４３を有する。第２発光素子２２は、半導体積層体３１と配線５１、５２、５３との導通を確保する第１接合部材４１および第２接合部材４２以外に、第４接合部材４４を有する。第３接合部材４３および第４接合部材４４は、第１発光素子２１および第２発光素子２２の基板１０上への安定した実装を可能にし、また第１発光素子２１および第２発光素子２２の放熱性を向上させる。
【００６９】
＜第２実施形態＞
　図５は、本発明の第２実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。図５に示すように、第２配線５２および第３配線５３をそれぞれ第２方向Ｙに延びるライン状に形成してもよい。この場合、第１発光素子２１における第１接合部材４

１および第２接合部材４２の配置と、第２発光素子２２における第１接合部材４１および第２接合部材４２の配置とが第１実施形態と異なる。
【００７０】
第１発光素子２１の第２接合部材４２は、第１発光素子２１の第１方向Ｘにおける中央部に配置される。第１方向Ｘにおいて、第１発光素子２１の第１接合部材４１は、第２接合部材４２よりも第１発光素子２１の端に近い位置に配置されている。第２発光素子２２の第１接合部材４１は、第２発光素子２２の第１方向Ｘにおける中央部に配置される。第１方向Ｘにおいて、第２発光素子２２の第２接合部材４２は、第１接合部材４１よりも第２発光素子２２の端に近い位置に配置されている。したがって、第１発光素子２１と第２発光素子２２とで、第１接合部材４１が接合される第１パッド電極３７と、第２接合部材４２が接合される第２パッド電極３８の配置を異ならせる必要がある。
【００７１】
これに対して、図１に示す第１実施形態では、第２配線５２および第３配線５３の形状を非ライン状にすることで、第１発光素子２１における第１接合部材４１および第２接合部材４２の配置と、第２発光素子２２における第１接合部材４１および第２接合部材４２の配置とを同じにすることができる。すなわち、第１発光素子２１および第２発光素子２２に各接合部材の配置が同じである発光素子を共通して使用できる。各接合部材の配置が異なる発光素子を作り分ける必要が無く、低コスト化できる。
【００７２】
また、図１に示す第１実施形態では、第１発光素子２１における第３接合部材４３の配置と、第２発光素子２２における第４接合部材４４の配置とが同じである。したがって、第３接合部材４３および第４接合部材４４を設けた場合においても、第１発光素子２１および第２発光素子２２に各接合部材の配置が同じである発光素子を共通して使用できる。
【００７３】
＜第３実施形態＞
図６は、本発明の第３実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。図６は、第２配線５２の第２部分５２ｃが、第２発光素子２２に重なる領域に位置する例を示す。第２配線５２は、第１発光素子２１の第２接合部材４２と第２発光素子２２の第１接合部材４１に接合され、第１発光素子２１と第２発光素子２２を直列接続する配線である。第２部分５２ｃには、第２発光素子２２の第２接合部材４２は接合されず、電気的にフローティングな第４接合部材４４が接合されている。すなわち、第２発光素子２２における第１方向Ｘの中央部には、１つの第４接合部材４４と３つの第２接合部材４２とが第２方向Ｙに沿って配置されている。第１発光素子２１においても、第２発光素子２２とデザインを同じにするため、第１発光素子２１における第１方向Ｘの中央部には、１つの第３接合部材４３と３つの第２接合部材４２とが第２方向Ｙに沿って配置されている。このような構成により、図１に示す第１実施形態の構成に比べて、第２方向Ｙにおける第１発光素子２１と第２発光素子２２との間の距離を短くでき、発光装置全体の小型化が可能になる。
【００７４】
図１に示す第１実施形態では、第２配線５２の第２部分５２ｃは第１発光素子２１と第２発光素子２２との間に位置し、第２配線５２の第２部分５２ｃに接合部材４１、４２、４３、４４は配置されていない。図１に示す第１実施形態では、図６に示す第３実施形態に比べて、１つの第１発光素子２１および１つの第２発光素子２２のそれぞれに半導体積層体３１との導通用に配置する第２接合部材４２の数を増やすことができる。これにより、半導体積層体３１で発する熱の放熱性の向上、および半導体積層体３１に電流を供給する際の抵抗の低減が可能になる。
【００７５】
＜第４実施形態＞
図７は、本発明の第４実施形態の発光装置２における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。

【００７６】
この発光装置２では、外部接続部５１ａ、５２ａ、５３ａを、導電部７３によって、給電端子６１、６２、６３、６４と電気的に接続している。基板１０の表面に外部接続部５１ａ、５２ａ、５３ａが形成され、基板１０の裏面に給電端子６１、６２、６３、６４の一部が延びている。導電部７３は、基板１０を貫通し、外部接続部５１ａ、５２ａ、５３ａと給電端子６１、６２、６３、６４とを接続している。
【００７７】
＜第５実施形態＞
図８は、本発明の第５実施形態の発光装置３における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。
【００７８】
図１に示す回路基板１００上の構成（基板１０、発光素子２１、２２、配線５１、５２、５３、給電端子６１、６２、６３、６４、導電部材７１、７２、および制御素子２００）を１つのユニットとすると、図８に示す発光装置３では回路基板１００上に上記ユニットを２つ配置している。２つのユニットは、第２方向Ｙにおいて線対称に配置されている。
【００７９】
１つの基板１０上に実装される発光素子の数は２つに限らず、３つ以上であってもよい。この場合でも、１つの基板１０上の発光素子の数をｎとすると、１つの基板１０上に形成される配線の数はｎ＋１となる。
【００８０】
＜第６実施形態＞
図９は、本発明の第６実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。図９は、１つの基板１０上に、３つの発光素子（第１発光素子２１、第２発光素子２２、第３発光素子２３）と、４つの配線（第１配線５１、第２配線５２、第３配線５３、第４配線５４）を配置した例を示す。図９に示す構成は、図１に示す構成に比べて、第３発光素子２３と第４配線５４をさらに有する。また、図９に示す構成は、図１に示す構成に比べて、第３接合部材４３、第４接合部材４４、第５接合部材４５のそれぞれが第２方向Ｙに沿って２列配置されている。
【００８１】
第３発光素子２３は、第１発光素子２１および第２発光素子２２と同じ構成である。図９に示す上面視において、第３発光素子２３は、第２発光素子２２と、基板１０の第２辺１２との間に設けられている。
【００８２】
第４配線５４は第４外部接続部５４ａを有する。第１配線５１の第１外部接続部５１ａ、第２配線５２の第２外部接続部５２ａ、第３配線５３の第３外部接続部５３ａ、および第４配線５４の第４外部接続部５４ａは、第１発光素子２１と、基板１０の第１辺１１との間に配置されている。
【００８３】
第１方向Ｘにおいて、第２外部接続部５２ａは第１外部接続部５１ａと第３外部接続部５３ａとの間に配置され、第３外部接続部５３ａは第２外部接続部５２ａと第４外部接続部５４ａとの間に配置されている。
【００８４】
第３発光素子２３は、第１半導体層３１ｐと電気的に接続された第１接合部材４１と、第２半導体層３１ｎと電気的に接続された第２接合部材４２とを有する。さらに、第３発光素子２３は第５接合部材４５を有する。第５接合部材４５は、第３接合部材４３および第４接合部材４４と同じ構成であり、第１半導体層３１ｐおよび第２半導体層３１ｎとは絶縁され、電気的にフローティング状態にある。
【００８５】
各発光素子２１、２２、２３の接合部材４１、４２、４３、４４、４５の配置は同じである。各発光素子２１、２２、２３の第１接合部材４１は第２方向Ｙに整列して配置され

ている。各発光素子２１、２２、２３の第２接合部材４２は第２方向Ｙに整列して配置されている。第１発光素子２１の第３接合部材４３、第２発光素子２２の第４接合部材４４、および第３発光素子２３の第５接合部材４５は第２方向Ｙに整列して配置されている。

【００８６】

第１配線５１には、第１発光素子２１の第１接合部材４１が接合されている。第２配線５２には、第１発光素子２１の第２接合部材４２、および第２発光素子２２の第１接合部材４１が接合されている。第３配線５３には、第１発光素子２１の第３接合部材４３、第２発光素子２２の第２接合部材４２、第４接合部材４４、および第３発光素子２３の第１接合部材４１が接合されている。第４配線５４には、第１発光素子２１の第３接合部材４３、第２発光素子２２の第４接合部材４４、第３発光素子２３の第２接合部材４２、および第５接合部材４５が接合されている。

【００８７】

第１発光素子２１、第２発光素子２２、および第３発光素子２３は、第１配線５１の第１外部接続部５１ａと、第４配線５４の第４外部接続部５４ａとの間で直列接続されている。

【００８８】

第１外部接続部５１ａ、第２外部接続部５２ａ、第３外部接続部５３ａ、および第４外部接続部５４ａは、図１と同様に、導電部材を介して給電端子と電気的に接続される。それら外部接続部５１ａ、５２ａ、５３ａ、５４ａのうちの任意の２つの外部接続部に電位差を与えることで、第１発光素子２１、第２発光素子２２、および第３発光素子２３のうちのいずれか１つ、または２つ、またはすべてを発光させることができる。

【００８９】

＜第７実施形態＞

図１０は、本発明の第７実施形態の発光装置における主な構成の配置関係を示す模式平面図である。図１０は、１つの基板１０上に、４つの発光素子（第１発光素子２１、第２発光素子２２、第３発光素子２３、第４発光素子２４）と、５つの配線（第１配線５１、第２配線５２、第３配線５３、第４配線５４、第５配線５５）を配置した例を示す。図１０に示す構成は、図９に示す構成に比べて、第４発光素子２４と第５配線５５をさらに有する。また、図１０に示す構成は、図９に示す構成に比べて、第３接合部材４３、第４接合部材４４、第５接合部材４５、および第６接合部材４６のそれぞれが第２方向Ｙに沿って３列配置されている。

【００９０】

第４発光素子２４は、第１発光素子２１、第２発光素子２２、および第３発光素子２３と同じ構成である。図１０に示す上面視において、第４発光素子２４は、第３発光素子２３と、基板１０の第２辺１２との間に設けられている。

【００９１】

第５配線５５は第５外部接続部５５ａを有する。第１配線５１の第１外部接続部５１ａ、第２配線５２の第２外部接続部５２ａ、第３配線５３の第３外部接続部５３ａ、第４配線５４の第４外部接続部５４ａ、および第５配線５５の第５外部接続部５５ａは、第１発光素子２１と、基板１０の第１辺１１との間に配置されている。

【００９２】

第１方向Ｘにおいて、第２外部接続部５２ａは第１外部接続部５１ａと第３外部接続部５３ａとの間に配置され、第３外部接続部５３ａは第２外部接続部５２ａと第４外部接続部５４ａとの間に配置され、第４外部接続部５４ａは第３外部接続部５３ａと第５外部接続部５５ａとの間に配置されている。

【００９３】

第４発光素子２４も、第１半導体層３１ｐと電気的に接続された第１接合部材４１と、第２半導体層３１ｎと電気的に接続された第２接合部材４２とを有する。さらに、第４発光素子２４は第６接合部材４６を有する。第６接合部材４６は、第３接合部材４３、第４接合部材４４、および第５接合部材４５と同じ構成であり、第１半導体層３１ｐおよび第

２半導体層３１ｎとは絶縁され、電気的にフローティング状態にある。

【００９４】

各発光素子２１、２２、２３、２４の接合部材４１、４２、４３、４４、４５、４６の配置は同じである。各発光素子２１、２２、２３、２４の第１接合部材４１は第２方向Ｙに整列して配置されている。各発光素子２１、２２、２３、２４の第２接合部材４２は第２方向Ｙに整列して配置されている。第１発光素子２１の第３接合部材４３、第２発光素子２２の第４接合部材４４、第３発光素子２３の第５接合部材４５、および第４発光素子２４の第６接合部材４６は第２方向Ｙに整列して配置されている。

【００９５】

第１配線５１には、第１発光素子２１の第１接合部材４１が接合されている。第２配線５２には、第１発光素子２１の第２接合部材４２、および第２発光素子２２の第１接合部材４１が接合されている。第３配線５３には、第１発光素子２１の第３接合部材４３、第２発光素子２２の第２接合部材４２、第４接合部材４４、および第３発光素子２３の第１接合部材４１が接合されている。第４配線５４には、第１発光素子２１の第３接合部材４３、第２発光素子２２の第４接合部材４４、第３発光素子２３の第２接合部材４２、第５接合部材４５、および第４発光素子２４の第１接合部材４１が接合されている。第５配線５５には、第１発光素子２１の第３接合部材４３、第２発光素子２２の第４接合部材４４、第３発光素子２３の第５接合部材４５、第４発光素子２４の第２接合部材４２、および第６接合部材４６が接合されている。

【００９６】

第１発光素子２１、第２発光素子２２、第３発光素子２３、および第４発光素子２４は、第１配線５１の第１外部接続部５１ａと、第５配線５４の第５外部接続部５４ａとの間で直列接続されている。

【００９７】

第１外部接続部５１ａ、第２外部接続部５２ａ、第３外部接続部５３ａ、第４外部接続部５４ａ、および第５外部接続部５５ａは、図１と同様に、導電部材を介して給電端子と電気的に接続される。それら外部接続部５１ａ、５２ａ、５３ａ、５４ａ、５５ａのうちの任意の２つの外部接続部に電位差を与えることで、第１発光素子２１、第２発光素子２２、第３発光素子２３、および第４発光素子２４のうちのいずれか１つ、または２つ、または３つ、またはすべてを発光させることができる。

【００９８】

以下、図を参照して、第１発光素子２１、第２発光素子２２、第３発光素子２３、および第４発光素子２４の他の例について説明する。図１１は、他の発光素子３００の模式平面図である。図１２は、図１１のＸＩＩ－ＸＩＩ線における模式断面図である。

【００９９】

図１１および図１２に示す他の発光素子３００は、主に第１パッド電極３７の配置、第１パッド電極３７と反射電極３４とが接続される位置、第１接合部材４１の形成箇所が、図３および図４に示す第１発光素子２１と異なっている。

【０１００】

図１２に示すように、第１絶縁膜３５および第２絶縁膜３６に設けられる反射電極３４の一部を露出させる開口部３３は、第１接合部材４１が設けられる領域と重ならない領域に形成されている。そして、その開口部３３を通じて、第１パッド電極３７と反射電極３４とが接続されている。第１パッド電極３７は、第１絶縁膜３５および第２絶縁膜３６と重なって設けられた被覆部３７ａを有しており、その被覆部３７ａに第１接合部材４１が設けられている。図１１に示すように、上面視において、第１絶縁膜３５および第２絶縁膜３６に設けられた開口部３３と、第１接合部材４１とは重なっていない。

【０１０１】

図１２に示すように、第１接合部材４１、第２接合部材４２、および第３接合部材４３は、支持基板３０からの距離が略同じ位置に設けられている。これにより、発光素子３００を基板１０上に設けられた配線に実装する際、第１接合部材４１、第２接合部材４２、

および第３接合部材４３それぞれにかかる圧力のばらつきを抑制し、発光素子を効率よく実装することができる。

【０１０２】

以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施形態について説明した。しかし、本発明は、これらの具体例に限定されるものではない。本発明の上述した実施形態を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての形態も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。その他、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものである。

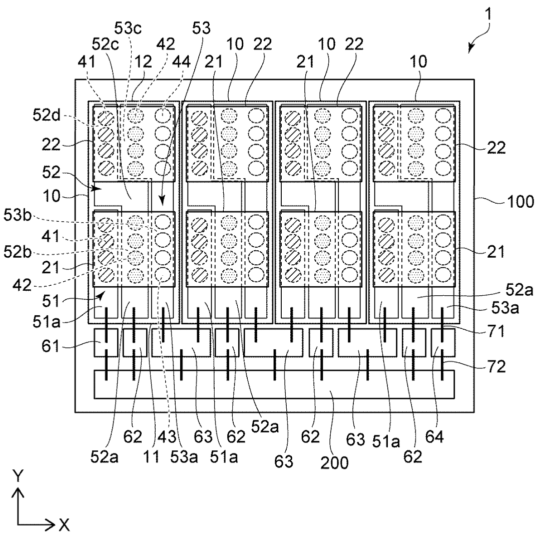
【符号の説明】

【０１０３】

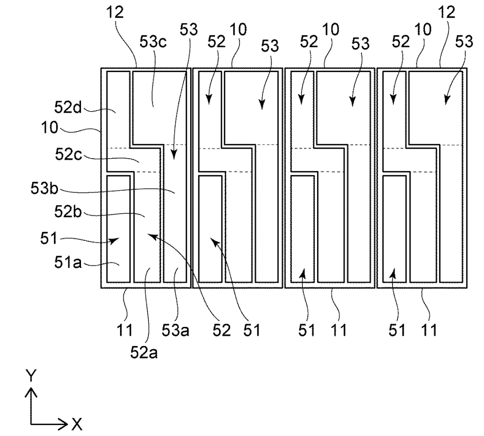
１～３…発光装置、１０…基板、１１…第１辺、１２…第２辺、２１…第１発光素子、２２…第２発光素子、２３…第３発光素子、２４…第４発光素子、３０…支持基板、３１…半導体積層体、３１ｐ…第１半導体層、３１ｎ…第２半導体層、３１ａ…発光層、３４…反射電極、３７…第１パッド電極、３８…第２パッド電極、３９…第３パッド電極、４１…第１接合部材、４２…第２接合部材、４３…第３接合部材、４４…第４接合部材、４５…第５接合部材、４６…第６接合部材、５１…第１配線、５２…第２配線、５３…第３配線、５４…第４配線、５５…第５配線、５１ａ…第１外部接続部、５２ａ…第２外部接続部、５３ａ…第３外部接続部、５４ａ…第４外部接続部、５５ａ…第５外部接続部、６１…第１給電端子、６２…第２給電端子、６３…第３給電端子、６４…第４給電端子、１００…回路基板、２００…制御素子、３００…発光素子

【図面】

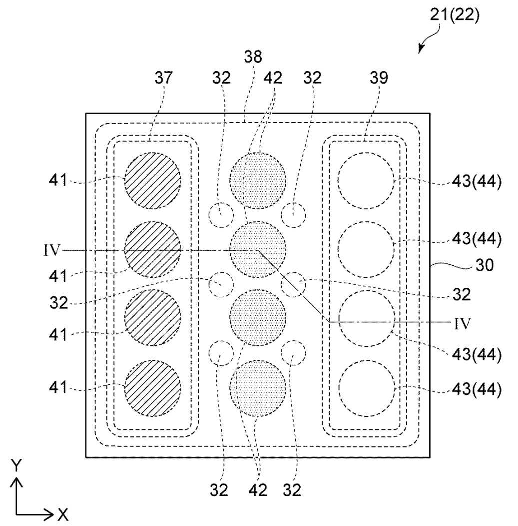
【図１】


1
53c
52c
42
53
10
22
10
22
41
12
44
21
21
10
52d
22
52
10
53b
41
52b
21
42
51
51a
61
100
22
21
52a
53a
71
72
52a
62
11
43
53a
63
62
51a
52a
63
62
200
63
51a
64
62
Y
X

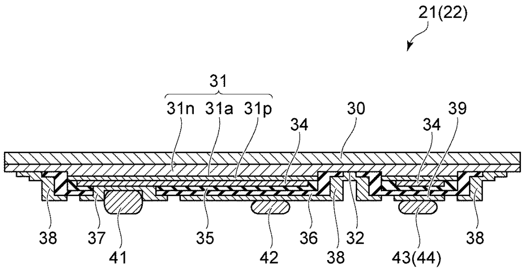
【図２】


12
53c
53
10
52
53
10
52
53
10
52
53
12
52d
10
52c
53b
52b
51
51a
11
53a
52a
52
51
51
11
51
11
Y
X

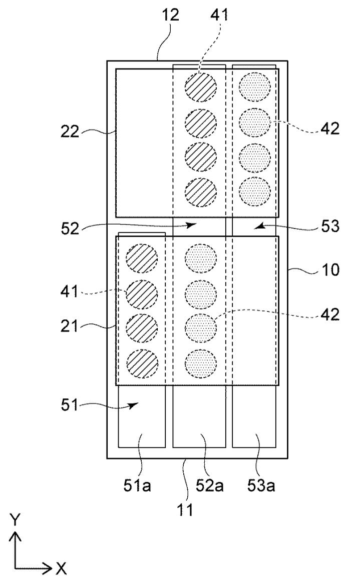
【図３】


21(22)
38
37
32
42
32
39
41
43(44)
43(44)
IV
41
30
32
32
41
IV
43(44)
41
43(44)
32
42
32
Y
X

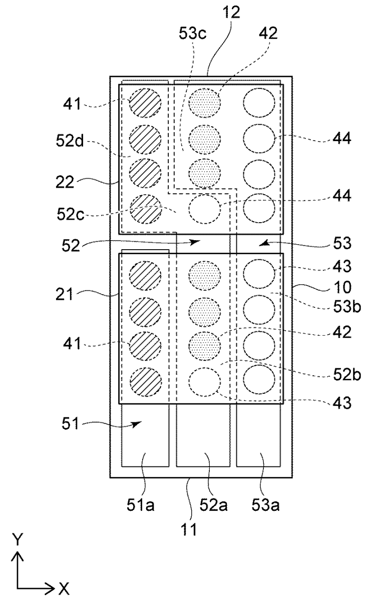
【図４】


21(22)
31
31n
31a
31p
30
34
34
39
38
37
41
35
42
36
38
32
43(44)
38

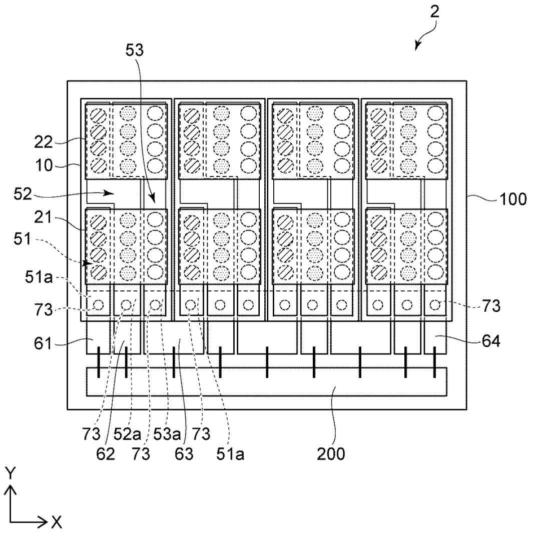
【図５】


12
41
22
42
52
53
10
41
21
42
51
51a
52a
53a
11
Y
X

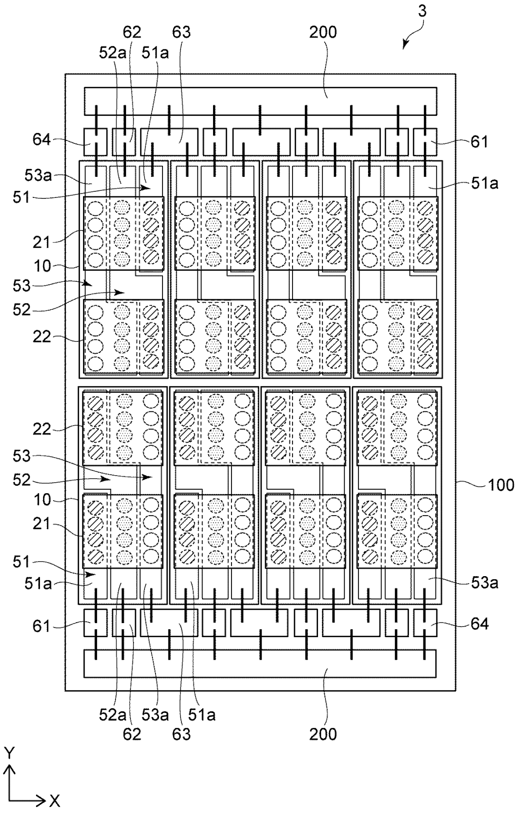
【図６】


12
53c
42
41
52d
22
52c
44
44
52
53
43
10
53b
21
42
41
52b
43
51
51a
52a
53a
11
Y
X

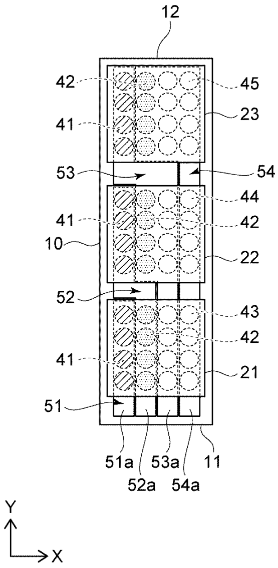
【図７】


2
53
22
10
52
21
51
51a
73
61
100
73
64
73
52a
53a
73
62
73
63
51a
200
Y
X

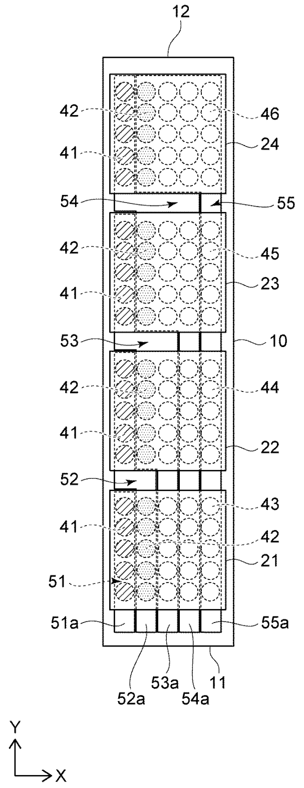
【図８】


3
62
63
200
52a
51a
64
61
53a
51
51a
21
10
53
52
22
22
53
52
10
21
51
51a
53a
100
61
64
52a
53a
51a
62
63
200
Y
X

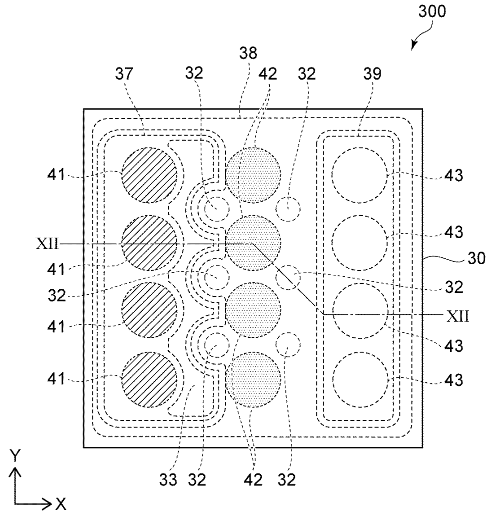
【図９】



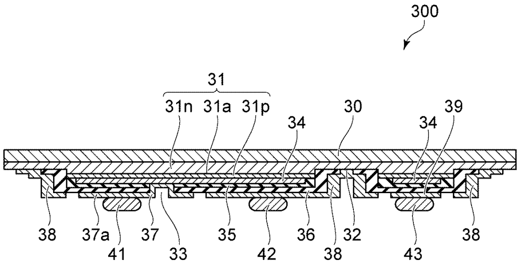
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(56)参考文献
特開２０１８－０８１８３２（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１２４５２８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２０５８６８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１９／０３２６４９５（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１９－０４１０８０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１９／０７４１４９（ＷＯ，Ａ１）
特開２０１１－０２９６３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１９９６５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０８８１９０（ＪＰ，Ａ）
特表２０１６－５１０１８０（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１１０１４８（ＪＰ，Ａ）
特開２０２０－０５７８２１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－０６２９４０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－１７７０３０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－０８５４９５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　３３／００　－　３３／６４