

(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2014-135470

(P2014-135470A)

(43) 公開日 平成26年7月24日(2014.7.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 33/48 (2010.01)	HO 1 L 33/00 4 0 0	5 F 1 4 2
HO 1 L 33/54 (2010.01)	HO 1 L 33/00 4 2 2	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2013-109034 (P2013-109034)  
 (22) 出願日 平成25年5月23日 (2013. 5. 23)  
 (31) 優先権主張番号 特願2012-269389 (P2012-269389)  
 (32) 優先日 平成24年12月10日 (2012. 12. 10)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000003964  
 日東電工株式会社  
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号  
 (74) 代理人 100103517  
 弁理士 岡本 寛之  
 (74) 代理人 100149607  
 弁理士 宇田 新一  
 (72) 発明者 大藪 恭也  
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内  
 (72) 発明者 北山 善彦  
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

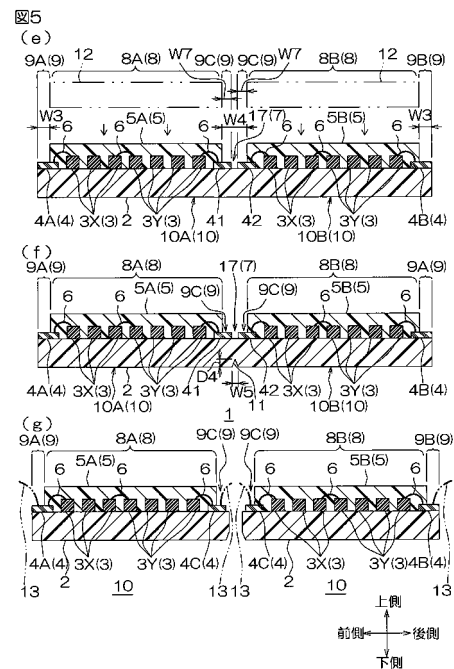
(54) 【発明の名称】 発光装置、発光装置集合体および電極付基板

(57) 【要約】

【課題】 発光装置を容易に製造することのできる電極付基板および発光装置集合体、ならびに、発光装置集合体から得られる発光装置を提供すること。

【解決手段】 基板 2 と、基板 2 の表面に実装される LED 3 と、基板 2 の表面に、LED 3 を封止するように形成される封止層 5 と、基板 2 の表面に、LED 3 と電気的に接続されるように形成される電極 4 とを備える発光装置 10 を複数備え、基板 2 には、互いに隣接配置される発光装置 10 を仕切る脆弱領域 7 が形成される発光装置集合体 10 を、脆弱領域 9 に沿って切断することによって、発光装置 10 を得る。

【選択図】 図 5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、前記基板の表面に実装される光半導体素子と、前記基板の表面に、前記光半導体素子を封止するように形成される封止層と、前記基板の表面に、前記光半導体素子と電氣的に接続されるように形成される電極とを備える発光装置を複数連続するように備え、前記基板には、互いに隣接配置される前記発光装置を仕切る脆弱領域が形成されていることを特徴とする、発光装置集合体。

## 【請求項 2】

前記基板には、さらに、前記光半導体素子を含み、前記封止層によって区画される封止領域と、前記封止層から露出する前記電極によって区画される電極領域とが形成され、前記基板には、前記脆弱領域と、前記封止領域と、電極領域とのみが形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の発光装置集合体。

10

## 【請求項 3】

前記脆弱領域には、切り目が形成されていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の発光装置集合体。

## 【請求項 4】

前記封止層は、互いに隣接配置される前記発光装置を間隔を隔てて封止する離間領域を備え、前記離間領域の間に、前記脆弱領域が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の発光装置集合体。

20

## 【請求項 5】

前記封止層は、互いに隣接配置される前記発光装置を連続して封止する連続領域を備え、前記連続領域において互いに隣接配置される前記発光装置を仕切るように、前記脆弱領域が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の発光装置集合体。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の発光装置集合体を前記脆弱領域に沿って切断することによって得られる、発光装置。

30

## 【請求項 7】

光半導体素子を実装するための素子実装領域、および、前記光半導体素子を封止するように形成される封止層を形成するための封止層形成領域が形成される基板と、前記基板の表面に、前記光半導体素子と電氣的に接続できるように、形成される電極とを備える電極付基板であって、前記電極付基板には、前記光半導体素子および前記封止層に対応する複数の光半導体装置のそれぞれを仕切る脆弱領域が形成されていることを特徴とする、電極付基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、発光装置、発光装置集合体および電極付基板、詳しくは、発光装置、それを複数備える発光装置集合体、および、それを製造するための電極付基板に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

発光装置は、基板と、その上に実装される発光ダイオード素子（LED）と、それを封止する封止層と、基板の上に設けられ、LEDに接続されるとともに、電源とLEDとを接続するための電極とを備えることが知られている。

## 【0003】

例えば、絶縁基板と、その中央部の上に実装される発光素子と、絶縁基板の上に形成され、発光素子を含むように封止する封止体と、絶縁基板の上において、封止体の外側に間

50

隔を隔てて配置される正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドとを備える発光装置が提案されている（例えば、下記特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-227412号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかるに、特許文献1に記載の発光装置は、それを複数有する集合体をダイシングなどによって個片化することにより得られるものであるところ、製造コストの低減あるいは工数低減の観点から、個片化された発光装置をより簡易に製造したい要求がある。

10

【0006】

本発明の目的は、発光装置を容易に製造することのできる電極付基板および発光装置集合体、ならびに、発光装置集合体から得られる発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の発光装置集合体は、基板と、前記基板の表面に実装される光半導体素子と、前記基板の表面に、前記光半導体素子を封止するように形成される封止層と、前記基板の表面に、前記光半導体素子と電気的に接続されるように形成される電極とを備える発光装置を複数連続するように備え、前記基板には、互いに隣接配置される前記発光装置を仕切る脆弱領域が形成されていることを特徴としている。

20

【0008】

この発光装置集合体によれば、基板には、脆弱領域が形成されているので、これに沿って、発光装置集合体の基板を切断することによって、複数の発光装置を簡易に得ることができる。

【0009】

また、本発明の発光装置集合体では、前記基板には、さらに、前記光半導体素子を含み、前記封止層によって区画される封止領域と、前記封止層から露出する前記電極によって区画される電極領域とが形成され、前記基板には、前記脆弱領域と、前記封止領域と、電極領域とのみが形成されていることが好適である。

30

【0010】

この発光装置集合体では、基板には、脆弱領域と、封止領域と、電極領域とのみが形成されている。つまり、基板の脆弱領域および封止領域以外は、すべて電極領域が形成されているため、電極領域が熱伝導性に優れることから、発光装置集合体の放熱性の向上を図ることができる。また、基板の脆弱領域および封止領域以外は、すべて電極領域であるので、電極領域が比較的大きくなることから、配線の電極領域に対する接続を容易かつ確実に図ることができる。

【0011】

その結果、この発光装置集合体は、放熱性および配線に対する接続性の両方に優れている。

40

【0012】

また、この発光装置集合体は、小型化を図ることができる。

【0013】

また、本発明の発光装置集合体では、前記脆弱領域には、切り目が形成されていることが好適である。

【0014】

この発光装置集合体では、脆弱領域には、切り目が形成されているので、脆弱領域の強度をより一層確実に弱めることができ、そのため、脆弱領域に沿った基板の切断をより一層容易かつ確実に実施することができる。

50

## 【 0 0 1 5 】

また、本発明の発光装置集合体では、前記封止層には、互いに隣接配置される前記発光装置を間隔を隔てて封止する離間領域が形成され、前記離間領域の間に、前記脆弱領域が形成されていることが好適である。

## 【 0 0 1 6 】

この発光装置集合体では、発光装置を間隔を隔てて封止する離間領域の間に、脆弱領域が形成されているので、かかる脆弱領域に沿って基板を切断すれば、発光装置を確実にかつ効率的に得ることができる。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明の発光装置集合体では、前記封止層は、互いに隣接配置される前記発光装置を連続して封止する連続領域を備え、前記連続領域において互いに隣接配置される前記発光装置を仕切るように、前記脆弱領域が形成されていることが好適である。

## 【 0 0 1 8 】

この発光装置集合体によれば、互いに隣接配置される発光装置を連続して封止する連続領域における脆弱領域に沿って、基板および封止層を容易に切断して、発光装置を得ることができる。そのため、発光装置を確実にかつ効率的に得ることができる。

## 【 0 0 1 9 】

また、本発明の発光装置は、上記した発光装置集合体を前記脆弱領域に沿って切断することによって得られることを特徴としている。

## 【 0 0 2 0 】

この発光装置は、発光装置集合体から簡易な工程によって得られる。

## 【 0 0 2 1 】

また、本発明の電極付基板は、光半導体素子を実装するための素子実装領域、および、前記光半導体素子を封止するように形成される封止層を形成するための封止層形成領域が形成される基板と、前記基板の表面に、前記光半導体素子と電氣的に接続できるように、形成される電極とを備える電極付基板であって、前記電極付基板には、前記光半導体素子および前記封止層に対応する複数の光半導体装置のそれぞれを仕切る脆弱領域が形成されていることを特徴としている。

## 【 0 0 2 2 】

この電極付基板では、基板の素子実装領域に光半導体素子を実装し、かつ、封止層形成領域に封止層を光半導体素子を封止するように形成すれば、光半導体素子および封止層に対応する複数の光半導体装置のそれぞれを仕切る脆弱領域が形成されているので、脆弱領域に沿って、電極付基板を切断することによって、複数の発光装置を簡易に得ることができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 3 】

本発明の発光装置集合体および電極付基板は、複数の発光装置を簡易に得ることができる。

## 【 0 0 2 4 】

本発明の発光装置は、発光装置集合体から簡易な工程によって得られる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の発光装置集合体の第 1 実施形態の平面図を示す。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示す発光装置集合体の拡大平面図を示す。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 に示す発光装置集合体の拡大断面図であり、( a ) は、A - A 線に沿う各断面図、( b ) は、B - B 線に沿う各断面図を示す。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 に示す発光装置集合体の製造方法を説明する断面図であり、( a ) は、基板を用意する工程 ( b ) は、電極を形成する工程、( c ) は、光半導体素子を基板に実装する工程、( d ) は、電極間と、電極および光半導体素子間とをワイヤによって電氣的に接続する工程を示す。

10

20

30

40

50

【図 5】図 5 は、図 4 に引き続き、図 3 に示す発光装置集合体の製造方法を説明する断面図であり、( e ) は、封止層によって光半導体素子およびワイヤを封止する工程、( f ) は、基板に切り目を形成する工程、( g ) は、発光装置集合体を各発光装置に個片化する工程を示す。

【図 6】図 6 は、本発明の発光装置集合体の第 1 実施形態の変形例の拡大断面図を示す。

【図 7】図 7 は、本発明の発光装置集合体の第 1 実施形態の変形例の拡大断面図を示す。

【図 8】図 8 は、本発明の発光装置集合体の第 2 実施形態の平面図を示す。

【図 9】図 9 は、図 8 に示す発光装置集合体の C - C 線に沿う拡大平面図を示す。

【図 10】図 10 は、本発明の発光装置集合体の第 3 実施形態の平面図を示す。

【図 11】図 11 は、図 10 に示す発光装置集合体の D - D 線に沿う拡大平面図を示す。

10

【図 12】図 12 は、本発明の発光装置集合体の第 4 実施形態の発光装置集合体の製造方法を説明する断面図であり、( a ) は、基板を用意する工程( b ) は、電極を形成する工程、( c ) は、基板に切り目を形成して、電極付基板を製造する工程、( d ) は、光半導体素子を基板に実装する工程、を示す。

【図 13】図 13 は、図 12 に引き続き、本発明の発光装置集合体の第 4 実施形態の発光装置集合体の製造方法を説明する断面図であり、( e ) は、電極間と、電極および光半導体素子間とをワイヤによって電氣的に接続する工程( f ) は、封止層によって光半導体素子およびワイヤを封止する工程、( g ) は、発光装置集合体を各発光装置に個片化する工程を示す。

【発明を実施するための形態】

20

【0026】

< 第 1 実施形態 >

図 1 における方向は、図 1 の方向矢印に準拠しており、紙面左右方向を左右方向（横方向、第 1 方向）、紙面上下方向を前後方向（縦方向、第 1 方向に対して直交する第 2 方向）、紙面奥行方向を上下方向（厚み方向、第 1 方向および第 2 方向の両方向に対して直交する第 3 方向）とし、図 2 以降の各図は、図 1 の方向に準拠する。なお、図 1 において、後述する LED 3 およびワイヤ 6 は、後述する封止層 5 によって被覆されるため、平面視において視認することができないが、LED 3 およびワイヤ 6 と、後述する封止層 5 との相対配置を明確に示すために、実線で便宜上示している。さらに、図 1 および図 2 において、後述する切り目 11 は、基板 2 の底面側にあるため、平面視において視認することができないが、LED 3 および電極 4 との相対配置を明確に示すために、太線破線で便宜上示している。

30

【0027】

図 1 において、この発光装置集合体 1 は、前後方向および左右方向に延び、左右方向に長い平面視略矩形をなし、複数（例えば、20）個の発光装置 10 が一体的に連続することにより、形成されている。発光装置集合体 1 において、複数の発光装置 10 は、左右方向および前後方向のそれぞれの方向に整列配置されており、具体的には、左右方向に 10 列、前後方向に 2 列、互いに隣接するように、並列配置されている。各発光装置 10 は、太線破線で示す脆弱領域 7（後述する）を境界にして、平面視略矩形の領域に形成されている。

40

【0028】

この発光装置集合体 1 は、図 1 および図 3 に示すように、基板 2 と、基板 2 の上面（表面）に実装される光半導体素子としての LED 3 と、基板 2 の上面（表面）に、LED 3 と電氣的に接続されるように形成される電極 4 とを備える。

【0029】

基板 2 は、平面視において、発光装置集合体 1 の外形形状と同一形状の平面視略矩形の平板形状に形成されている。

【0030】

LED 3 は、平面視略矩形の平板形状に形成されており、発光装置集合体 1 に複数設けられている。LED 3 は、次に説明する電極 4 および切り目 11 が形成される領域が確保

50

されるように、基板 2 の上面に配置されており、つまり、基板 2 において、前端部、前後方向中央部および後端部以外の領域に設けられている。すなわち、LED 3 は、基板 2 の上面において、前半分部分における前後方向中央部と、後半分部分における前後方向中央部とに設けられている。

#### 【0031】

また、複数の LED 3 は、基板 2 の上面において、左右方向および前後方向に互いに間隔を隔てて千鳥状に整列配置されている。具体的には、LED 3 は、図 2 に示すように、発光装置 10 のそれぞれに対して複数（例えば、12）個設けられている。LED 3 は、各発光装置 10 において、左右方向に互いに間隔を隔てて複数（例えば、2）列設けられ、各列の LED 3 は、前後方向に互いに間隔を隔てて複数（例えば、6）個設けられている。そして、左列の LED 3 X と、それらに対して右側に配列される右列の LED 3 Y とは、左右方向に投影したときに、前後方向にずれるように配置されている。具体的には、左列の LED 3 X は、左右方向に投影したときに、右列の LED 3 Y に対して、前側にずれて配置されている。換言すれば、左列の LED 3 X は、右列の LED 3 Y に対して、左側斜め前方に配置されている。

10

#### 【0032】

また、図 2 および図 3 に示すように、発光装置集合体 1 は、各発光装置 10 において、複数の LED 3 を互いに電氣的に接続するためのワイヤ 6 を備えている。

#### 【0033】

具体的には、各発光装置 10 における複数（例えば、6）個の LED 3 は、複数（例えば、5）個のワイヤ 6 によって電氣的に直列接続されている。具体的には、発光装置 10 において、各ワイヤ 6 は、左列の LED 3 X のそれぞれと、右列の LED 3 Y のそれぞれとを、交互に電氣的に接続しており、これによって、LED 3 およびワイヤ 6 によって構成される直列配列は、前後方向に沿うジグザグ状とされている。具体的には、各発光装置 10 の前側部分では、左列の最前側の LED 3 X と、ワイヤ 6 と、右列の最前側の LED 3 Y と、ワイヤ 6 と、左列において最前側の LED 3 X に対して後側に隣接配置される LED 3 X とが、電氣的に直列接続されており、このような接続が前側から後側に向かって繰り返されるように配置されている。また、各発光装置 10 の後側部分では、右列の最後側の LED 3 Y と、ワイヤ 6 と、左列の最後側の LED 3 X と、ワイヤ 6 と、右列において最後側の左列の LED 3 Y に対して前側に隣接配置される LED 3 Y とが、電氣的に直列接続されており、このような接続が後側から前側に向かって繰り返されるように配置されている。

20

30

#### 【0034】

図 1 に示すように、電極 4 は、基板 2 の前端部、前後方向中央部および後端部のそれぞれにおいて、左右方向に延びる平面視略矩形形状（あるいは平面視略直線形状）に複数形成されている。発光装置集合体 1 において、前端部の電極 4 A、後端部の電極 4 B および前後方向中央部の電極 4 C のそれぞれは、縦脆弱領域 27（後述）によって、左右方向に複数（例えば、10）個に分断されるように仕切られている。すなわち、各発光装置 10 においては、前端部の電極 4 A、後端部の電極 4 B および前後方向中央部の電極 4 C のそれぞれは、左右方向に連続するように形成されている。また、図 3（a）に示すように、前端部の電極 4 A の前端面と、基板 2 の前端面とは、平面視において、同一位置に配置されるように、つまり、それらが面一となるように、形成されている。また、後端部の電極 4 の後端面と、基板 2 の後端面とは、平面視において、同一位置に配置されるように、つまり、それらが面一となるように、形成されている。前後方向中央部の電極 4 C は、前列の発光装置 10 A に備えられる前側部分 41 と、前列の発光装置 10 A に対して後側に間隔を隔てて対向配置される後列の発光装置 10 B に備えられる後側部分 42 とから構成されている。これら前側部分 41 および後側部分 42 は、互いに前後方向に間隔を隔てて配置され、横脆弱領域 17（後述）を境にして、前後方向（一方向）に分断されるように仕切られている。

40

#### 【0035】

50

また、図 2 および図 3 に示すように、電極 4 は、ワイヤ 6 を介して LED 3 と電氣的に接続されている。具体的には、前列における各発光装置 10 A において、前端部の電極 4 A は、左列の最前側の LED 3 X と、ワイヤ 6 によって電氣的に接続される一方、前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 4 1 は、右列の最後側の LED 3 Y と、ワイヤ 6 によって電氣的に接続されている。他方、後列の発光装置 10 B において、前後方向中央部の電極 4 C の後側部分 4 2 は、左列の最前側の LED 3 X とワイヤ 6 によって電氣的に接続される一方、後端部の電極 4 B は、右列の最後側の LED 3 Y と、ワイヤ 6 によって電氣的に接続される。

【 0 0 3 6 】

なお、前端部の電極 4 A には、その上面の後端縁に、ワイヤ 6 が接続されるとともに、後端部の電極 4 B には、その上面の前端縁に、ワイヤ 6 が接続されている。また、前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 4 1 には、その上面の前端縁に、ワイヤ 6 が接続されるとともに、前後方向中央部の電極 4 C の後側部分 4 2 には、その上面の後端縁に、ワイヤ 6 が接続されている。

10

【 0 0 3 7 】

また、この発光装置集合体 1 は、封止層 5 を備えている。

【 0 0 3 8 】

封止層 5 は、基板 2 の上に、複数の LED 3 を封止するように形成されており、具体的には、基板 2 の前側部分および後側部分のそれぞれの上面（表面）において、左右方向（一方向）に延びるように連続して形成されている。

20

【 0 0 3 9 】

具体的には、封止層 5 は、前後方向に間隔を隔てて複数（例えば、2）個設けられており、図 1 に示すように、各封止層 5 は、左右方向（一方向）に延びるように連続して形成されている。

【 0 0 4 0 】

詳しくは、封止層 5 において、前側の封止層 5 A と、後側の封止層 5 B とは、前後方向に互いに隣接配置される前列の発光装置 10 A と後列の発光装置 10 B とを、間隔を隔てて封止する離間領域を形成する。また、前側の封止層 5 A と後側の封止層 5 B とのそれぞれは、左右方向に互いに隣接配置される発光装置 10 を連続して封止する連続領域を形成する。

30

【 0 0 4 1 】

より具体的には、前側の封止層 5 A は、左右方向に連続して延びる平面視略矩形状をなし、前列の各発光装置 10 A および各発光装置 10 の LED 3 およびワイヤ 6 を連続して被覆するように、形成されている。図 3 に示すように、前側の封止層 5 A は、前列の発光装置 10 A の各 LED 3 の上面および側面（前面、後面、右側面および左側面）と、電極 4 の少なくとも内側面（つまり、図 1 および図 2 の細線破線で示される、前端部の電極 4 A の後端面および前後方向中央部の電極 4 C の前側面）とを被覆するように、形成されている。

【 0 0 4 2 】

また、前側の封止層 5 A は、前端部の電極 4 A の上面の後端縁を被覆し、かつ、前端部の電極 4 A の上面の前端縁および前後方向中央部を露出するように、形成されている。さらに、前側の封止層 5 A は、前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 4 1 の上面の前端縁を被覆し、かつ、前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 4 1 の上面の後端縁および前後方向中央部を露出するように形成されている。

40

【 0 0 4 3 】

つまり、図 2 および図 3 に示すように、前側の封止層 5 A の前側面は、厚み方向に投影したときに、前端部の電極 4 A の前後方向途中部分（やや後側部分）に重なるように、左右方向に延びるように形成されており、また、前側の封止層 5 A の後側面は、厚み方向に投影したときに、前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 4 1 の前後方向途中部分に重なるように、左右方向に延びるように形成されている。

50

## 【0044】

これによって、前列の発光装置10AにおけるすべてのLED3およびすべてのワイヤ6は、前側の封止層5Aによって被覆されている。

## 【0045】

図1に示すように、後側の封止層5Bは、左右方向に連続して延びる平面視略矩形状をなし、後列の各発光装置10Bおよび各発光装置10のLED3およびワイヤ6を連続して被覆するように、形成されている。図3に示すように、後側の封止層5Bは、後列の発光装置10Bの各LED3の上面および側面（前面、後面、右側面および左側面）と、電極4の少なくとも内側面（つまり、図1および図2の細線破線で示される、後端部の電極4Bの前端面および前後方向中央部の電極4Cの後端面）とを被覆するように、形成されている。

10

## 【0046】

また、後側の封止層5Bは、後端部の電極4Bの上面の前端縁を被覆し、かつ、後端部の電極4Bの上面の後端縁および前後方向中央部を露出するように、形成されている。さらに、後側の封止層5Bは、前後方向中央部の電極4Cの後側部分42の上面の後端縁を被覆し、かつ、前後方向中央部の電極4Cの後側部分42の上面の前端縁および前後方向中央部を露出するように形成されている。

## 【0047】

つまり、後側の封止層5Bの後端面は、厚み方向に投影したときに、後端部の電極4Bの前後方向途中部分（やや前側部分）に重なるように、左右方向に延びるように形成されており、また、後側の封止層5Bの前端面は、厚み方向に投影したときに、前側の封止層5Aの後端面の後方において、前後方向中央部の電極4Cの後側部分42の前後方向途中部分に重なるように、左右方向に延びるように形成されている。

20

## 【0048】

これによって、後列の発光装置10BにおけるすべてのLED3およびすべてのワイヤ6は、後側の封止層5Bによって被覆されている。

## 【0049】

そして、この発光装置集合体1の基板2には、封止領域8と、電極領域9とが形成されている。

## 【0050】

図1および図2に示すように、封止領域8は、平面視において、少なくともLED3を含み、具体的には、すべてのLED3とすべてのワイヤ6とを含み、封止層5によって区画され、基板2に形成される領域である。つまり、封止領域8は、平面視において、封止層5の周端縁によって区画されている。

30

## 【0051】

すなわち、封止領域8は、前側の封止層5Aおよび後側の封止層5Bのそれぞれに対応する前側の封止領域8Aおよび後側の封止領域8Bとから形成されており、前側の封止領域8Aおよび後側の封止領域8Bは、前後方向に間隔を隔てて複数（例えば、2）個に分割して区画されており、前側の封止領域8Aおよび後側の封止領域8Bのそれぞれは、左右方向に延びるように連続する平面視略矩形状に区画されている。

40

## 【0052】

一方、電極領域9は、基板2において、封止領域8および後述する脆弱領域7以外のすべて領域であって、具体的には、平面視において、封止層5から露出する電極4によって区画される領域である。

## 【0053】

具体的には、電極領域9は、封止層5から露出する前端部の電極4A、後端部の電極4Bおよび前後方向中央部の電極4Cのそれぞれに対応する、前端部の電極領域9A、後端部の電極領域9Bおよび前後方向中央部の電極領域9Cから形成されている。

## 【0054】

前端部の電極領域9Aおよび後端部の電極領域9Bのそれぞれは、後述する複数の縦脆

50



弱領域 27 によって左右方向に複数に分断されて仕切られており、縦脆弱領域 27 によって仕切られる、前端部の複数の電極領域 9A のそれぞれ、および、後端部の複数の電極領域 9B のそれぞれは、左右方向に延びる平面視略矩形状に区画されている。

【0055】

前後方向中央部の電極領域 9C は、後述する複数の縦脆弱領域 27 によって左右方向に複数に分断されるとともに、単数の横脆弱領域 17 によって前後方向に 2 つに分断されて仕切られており、縦脆弱領域 27 および横脆弱領域 17 によって仕切られる、複数の電極領域 9C のそれぞれは、左右方向に延びる平面視略矩形状に区画されている。

【0056】

これによって、発光装置集合体 1 の基板 2 には、複数（例えば、40（＝4列（前後方向）×10列（左右方向）））個の電極領域 9、および複数、（例えば、20（＝2列（前後方向）×10列（左右方向）））個の封止領域 8 が、パターンに形成されている。

10

【0057】

さらに、この発光装置集合体 1 の基板 2 には、さらに、脆弱領域 7 が形成されている。

【0058】

図 1 に示すように、脆弱領域 7 は、基板 2 における平面視略碁盤目状の領域であって、各発光装置集合体 1 を仕切るように形成されており、例えば、左右方向に 10 列、前後方向に 2 列の発光装置 10 毎に仕切るように形成されている。具体的には、脆弱領域 7 は、各発光装置 10 における左列の LED 3X および右列の LED 3Y からなるユニットごとに仕切るように、前後方向に沿って形成されるとともに、前側の封止層 5A および後側の封止層 5B の間の電極 4（前後方向中央部の電極 4C）の前後方向中央部を左右方向に横切るように、左右方向に沿って形成されている。具体的には、脆弱領域 7 は、前後方向に延び、左右方向に間隔を隔てて複数（例えば、9）列形成される縦脆弱領域 27 と、左右方向に延びる平面視略直線状の横脆弱領域 17 とから形成されている。

20

【0059】

縦脆弱領域 27 は、前側の封止層 5A（前側の封止領域 8A）に連続して封止される前列の各発光装置 10A を左右方向に仕切るように形成されるとともに、後側の封止層 5B（後側の封止領域 8B）に連続して封止される後列の発光装置 10B を左右方向に仕切るように形成されている。縦脆弱領域 27 では、基板 2 の上面に封止層 5 が形成されているが、基板 2 に後述する切り目 11 が形成されているため、縦脆弱領域 27 の周囲、具体的には、縦脆弱領域 27 の左右方向両側部分に比べて、機械強度が弱く形成されている。

30

【0060】

一方、縦脆弱領域 27 の前端部、後端部および前後方向中央部のそれぞれでは、前端部の電極 4A（前端部の電極領域 9A）、後端部の電極 4B（後端部の電極領域 9B）および前後方向中央部の電極 4C（前後方向中央部の電極領域 9C）から基板 2 が露出する。

【0061】

横脆弱領域 17 は、前後方向に互いに間隔を隔てて隣接する前側の封止層 5A および後側の封止層 5B の間に配置され、より具体的には、前後方向中央部の電極 4C の前側部分 41 および後側部分 42 の間において、それらによって仕切られる領域である。

【0062】

また、脆弱領域 7 には、図 3（a）に示すように、その基板 2 の下面（底面）に、下方が開放される断面略 V 字形状に切り欠かれた切り目 11 が形成されている。そのため、脆弱領域 7 は、その周囲の基板 2 に比べて、機械強度が弱く形成されている。

40

【0063】

図 3（b）に示されるように、脆弱領域 7 において、切り目 11 は、その長手方向に沿って断続的に形成されている。具体的には、縦脆弱領域 27 における切り目 11 は、前後方向に断続的に形成される一方、横脆弱領域 17 における切り目 11 は、左右方向に断続的に形成されている。

【0064】

そして、この基板 2 は、脆弱領域 7 と、封止領域 8 と、電極領域 9 とのみが形成されて

50

いる。つまり、基板 2 には、脆弱領域 7、封止領域 8 および電極領域 9 以外の領域が存在しない。基板 2 には、発光装置 10 に対応する部分で、前後方向においては、電極領域 9 A、封止領域 8 A、前側の電極領域 9 C、横脆弱領域 17、後側の電極領域 9 C、封止領域 8 B、電極領域 9 B が順次配列されている。また、基板 2 には、発光装置 10 に対応する部分で、左右方向においては、各封止領域 8 および各脆弱領域 7 が左右方向に交互に配列されており、具体的には、封止領域 8、脆弱領域 7、・・・、脆弱領域 7 および封止領域 8 が順次配列されている。

【0065】

次に、この発光装置集合体 1 の製造方法について図 4 および図 5 を参照して説明する。

【0066】

この方法では、図 4 ( a ) に示すように、まず、基板 2 を用意する。

【0067】

基板 2 としては、例えば、アルミナなどのセラミック基板、ポリイミドなどの樹脂基板、コアに金属板を用いたメタルコア基板など、光半導体装置に一般に用いられる基板が挙げられる。

【0068】

次いで、この方法では、図 4 ( b ) に示すように、電極 4 を上記したパターンに形成する。

【0069】

電極 4 を構成する材料としては、銀、金、銅、鉄、白金やそれらの合金などの導体材料などが挙げられる。好ましくは、銀が挙げられる。

【0070】

電極 4 を形成するには、例えば、めっき、塗布、導体層の貼り合わせなどが挙げられ、好ましくは、塗布が挙げられる。塗布は、印刷を含み、上記した導体材料を含む導体ペースト（好ましくは、銀を含む銀ペースト）を塗布（印刷を含む）し、その後、必要により、乾燥すること、電極 4 を上記したパターンに形成する。なお、導体層の貼り合わせは、例えば、基板 2 がメタルコア基板などの、導体部分を有する基板からなる場合には、絶縁層（図示せず）を、基板 2 の上面に、電極 4 と同一パターンで積層し、その後、電極 4 の形状に予め成形した導体層を、絶縁層の上に貼り付ける方法を含む。

【0071】

電極 4 のサイズは、適宜選択され、前端部の電極 4 A、後端部の電極 4 B、前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 4 1 および後側部分 4 2 の幅（前後方向長さ） $W1$  は、例えば、0.3 mm 以上、好ましくは、1 mm 以上であり、また、例えば、5 mm 以下、好ましくは、3 mm 以下である。

【0072】

前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 4 1 および後側部分 4 2 間の間隔  $D11$  は、例えば、0.1 mm 以上、好ましくは、0.25 mm 以上であり、また、例えば、3 mm 以下、好ましくは、2 mm 以下である。

【0073】

電極 4 の厚みは、例えば、1  $\mu\text{m}$  以上、好ましくは、5  $\mu\text{m}$  以上であり、また、例えば、100  $\mu\text{m}$  以下、好ましくは、50  $\mu\text{m}$  以下である。

【0074】

これによって、基板 2 と、その上面（表面）に形成される電極 4 とを備える電極付基板 102 を得る。

【0075】

次いで、この方法では、図 4 ( c ) に示すように、LED 3 を上記した配置で、基板 2 に実装する。

【0076】

各 LED 3 の寸法およびピッチは、発光装置 10 の用途および目的に応じて、適宜設定され、具体的には、各発光装置 10 に対応する左列の各 LED 3 X の前後方向の距離（間

10

20

30

40

50

隔) D 1 および各右列の L E D 3 Y の前後方向の距離(間隔) D 2 は、例えば、0.3 mm 以上、好ましくは、0.5 mm 以上であり、また、例えば、5 mm 以下、好ましくは、3 mm 以下である。

【0077】

また、図2が参照されるように、各発光装置10において、前後方向に投影したときの、左列の L E D 3 X と右列の L E D 3 Y との左右方向の距離(間隔) D 3 は、例えば、0.3 mm 以上、好ましくは、0.5 mm 以上であり、また、例えば、5 mm 以下、好ましくは、3 mm 以下である。

【0078】

また、各発光装置10の前側部分において、左列の最前側の L E D 3 X と、前端部の電極4Aとの距離(間隔) D 5、および、右列の L E D 3 Y と、前後方向中央部の電極4Cの前側部分41との距離(間隔) D 6 は、例えば、0.3 mm 以上、好ましくは、0.5 mm 以上であり、また、例えば、10 mm 以下、好ましくは、5 mm 以下である。また、各発光装置10の後側部分において、左列の最前側の L E D 3 X と、前後方向中央部の電極4Cの後側部分42との距離(間隔) D 7、および、右列の最後側の L E D 3 Y と、後端部の電極4Bとの距離(間隔) D 8 は、例えば、0.3 mm 以上、好ましくは、0.5 mm 以上であり、また、例えば、10 mm 以下、好ましくは、5 mm 以下である。

10

【0079】

L E D 3 の前後方向長さおよび左右方向長さは、特に制限はなく、目的とする発光装置10の照度に合わせて決めることができる。

20

【0080】

また、L E D 3 の厚みは、例えば、1 μm 以上、好ましくは、100 μm 以上であり、また、例えば、500 μm 以下、好ましくは、200 μm 以下である。

【0081】

続いて、この方法では、図4(d)に示すように、ワイヤ6を、複数の L E D 3 間、および、L E D 3 および電極4間を、上記した配列となるように、例えば、超音波接合などによって電氣的に接続する。ワイヤ6の高さ、つまり、ワイヤ6の上端部と基板2の上面との距離は、例えば、0.01 mm 以上、好ましくは、0.1 mm 以上であり、また、例えば、1.0 mm 以下、好ましくは、0.6 mm 以下である。

【0082】

次いで、この方法では、図5(e)に示すように、封止層5を、上記したパターンに形成する。

30

【0083】

封止層5を上記したパターンに形成するには、例えば、予め、封止樹脂を含む封止樹脂組成物から調製される封止シート12(仮想線)を形成し、次いで、封止シート12を、基板2の上に、電極4の一部、L E D 3 およびワイヤ6を含むように、積層する。

【0084】

封止樹脂としては、例えば、加熱により可塑化する熱可塑性樹脂、例えば、加熱により硬化する熱硬化性樹脂、例えば、活性エネルギー線(例えば、紫外線、電子線など)の照射により硬化する活性エネルギー線硬化性樹脂などが挙げられる。

40

【0085】

熱可塑性樹脂としては、例えば、酢酸ビニル樹脂、エチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)、塩化ビニル樹脂、EVA・塩化ビニル樹脂共重合体などが挙げられる。

【0086】

熱硬化性樹脂および活性エネルギー線硬化性樹脂としては、例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂などが挙げられる。

【0087】

これら封止樹脂として、好ましくは、熱硬化性樹脂が挙げられ、より好ましくは、シリコン樹脂が挙げられる。

50

## 【0088】

また、封止樹脂としてシリコン樹脂を含む封止樹脂組成物としては、例えば、2段階硬化型シリコン樹脂組成物、1段階硬化型シリコン樹脂組成物などの熱硬化性シリコン樹脂組成物などが挙げられる。

## 【0089】

2段階硬化型シリコン樹脂組成物は、2段階の反応機構を有しており、1段階目の反応でBステージ化（半硬化）し、2段階目の反応でCステージ化（完全硬化）する熱硬化性シリコン樹脂である。一方、1段階硬化型シリコン樹脂は、1段階の反応機構を有しており、1段階目の反応で完全硬化する熱硬化性シリコン樹脂である。

## 【0090】

また、Bステージは、熱硬化性シリコン樹脂組成物が、液状であるAステージと、完全硬化したCステージとの間の状態であって、硬化およびゲル化がわずかに進行し、弾性率がCステージの弾性率よりも小さい状態である。

## 【0091】

2段階硬化型シリコン樹脂組成物の未硬化体（1段階目の硬化前）としては、例えば、縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物が挙げられる。

## 【0092】

縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物は、加熱によって、縮合反応および付加反応することができる熱硬化性シリコン樹脂組成物であって、より具体的には、加熱によって、縮合反応して、Bステージ（半硬化）となることができ、次いで、さらなる加熱によって、付加反応（具体的には、例えば、ヒドロシリル化反応）して、Cステージ（完全硬化）となることができる熱硬化性シリコン樹脂組成物である。

## 【0093】

このような縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物としては、例えば、シラノール両末端ポリシロキサン、アルケニル基含有トリアルコキシシラン、オルガノヒドロジェンシロキサン、縮合触媒およびヒドロシリル化触媒を含有する第1の縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物、例えば、シラノール基両末端ポリシロキサン、エチレン系不飽和炭化水素基含有ケイ素化合物（以下、エチレン系ケイ素化合物とする。）、エポキシ基含有ケイ素化合物、オルガノヒドロジェンシロキサン、縮合触媒および付加触媒（ヒドロシリル化触媒）を含有する第2の縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物、例えば、両末端シラノール型シリコンオイル、アルケニル基含有ジアルコキシアシルシラン、オルガノヒドロジェンシロキサン、縮合触媒およびヒドロシリル化触媒を含有する第3の縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物、例えば、1分子中に少なくとも2個のアルケニルシリル基を有するオルガノポリシロキサン、1分子中に少なくとも2個のヒドロシリル基を有するオルガノポリシロキサン、ヒドロシリル化触媒および硬化遅延剤を含有する第4の縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物、例えば、少なくとも2つのエチレン系不飽和炭化水素基と少なくとも2つのヒドロシリル基とを1分子中に併有する第1オルガノポリシロキサン、エチレン系不飽和炭化水素基を含まず、少なくとも2つのヒドロシリル基を1分子中に有する第2オルガノポリシロキサン、ヒドロシリル化触媒およびヒドロシリル化抑制剤を含有する第5の縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物、例えば、少なくとも2つのエチレン系不飽和炭化水素基と少なくとも2つのシラノール基とを1分子中に併有する第1オルガノポリシロキサン、エチレン系不飽和炭化水素基を含まず、少なくとも2つのヒドロシリル基を1分子中に有する第2オルガノポリシロキサン、ヒドロシリル化抑制剤、および、ヒドロシリル化触媒を含有する第6の縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物、例えば、ケイ素化合物、および、ホウ素化合物またはアルミニウム化合物を含有する第7の縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物、例えば、ポリアルミノシロキサンおよびシランカップリング剤を含有する第8の縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物などが挙げられる。

## 【0094】

これら縮合反応・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物は、単独使用または2種類以上

10

20

30

40

50

併用することができる。

【0095】

縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂組成物として、好ましくは、第2の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂組成物が挙げられる。

【0096】

第2の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂組成物において、シラノール基両末端ポリシロキサン、エチレン系ケイ素化合物およびエポキシ基含有ケイ素化合物は、縮合原料（縮合反応に供される原料）であり、エチレン系ケイ素化合物およびオルガノヒドロジェンシロキサンは、付加原料（付加反応に供される原料）である。

【0097】

1段階硬化型シリコーン樹脂組成物としては、例えば、付加反応硬化型シリコーン樹脂組成物などが挙げられる。

【0098】

付加反応硬化型シリコーン樹脂組成物は、例えば、主剤となるエチレン系不飽和炭化水素基含有ポリシロキサンと、架橋剤となるオルガノヒドロジェンシロキサンとを含有する。

【0099】

エチレン系不飽和炭化水素基含有ポリシロキサンとしては、例えば、アルケニル基含有ポリジメチルシロキサン、アルケニル基含有ポリメチルフェニルシロキサン、アルケニル基含有ポリジフェニルシロキサンなどが挙げられる。

【0100】

付加反応硬化型シリコーン樹脂組成物では、通常、エチレン系不飽和炭化水素基含有ポリシロキサンと、オルガノヒドロジェンシロキサンとが、別々のパッケージで提供される。具体的には、主剤（エチレン系不飽和炭化水素基含有ポリシロキサン）を含有するA液と、架橋剤（オルガノヒドロジェンシロキサン）を含有するB液との2液として提供される。なお、両者の付加反応に必要な公知の触媒は、エチレン系不飽和炭化水素基含有ポリシロキサンに添加されている。

【0101】

このような付加反応硬化型シリコーン樹脂組成物は、主剤（A液）と架橋剤（B液）とを混合して混合液を調製し、混合液から封止シート12の形状に成形する工程において、エチレン系不飽和炭化水素基含有ポリシロキサンとオルガノヒドロジェンシロキサンとが付加反応して、付加反応硬化型シリコーン樹脂組成物が硬化して、シリコーンエラストマー（硬化体）を形成する。

【0102】

なお、封止樹脂組成物には、必要により、蛍光体、充填剤を適宜の割合で含有させることができる。

【0103】

蛍光体としては、例えば、青色光を黄色光に変換することのできる黄色蛍光体などが挙げられる。そのような蛍光体としては、例えば、複合金属酸化物や金属硫化物などに、例えば、セリウム（Ce）やユウロピウム（Eu）などの金属原子がドーブされた蛍光体が挙げられる。

【0104】

具体的には、蛍光体としては、例えば、 $Y_3Al_5O_{12} : Ce$ （YAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）：Ce）、 $(Y, Gd)_3Al_5O_{12} : Ce$ 、 $Tb_3Al_3O_{12} : Ce$ 、 $Ca_3Sc_2Si_3O_{12} : Ce$ 、 $Lu_2CaMg_2(Si, Ge)_3O_{12} : Ce$ などのガーネット型結晶構造を有するガーネット型蛍光体、例えば、 $(Sr, Ba)_2SiO_4 : Eu$ 、 $Ca_3SiO_4Cl_2 : Eu$ 、 $Sr_3SiO_5 : Eu$ 、 $Li_2SrSiO_4 : Eu$ 、 $Ca_3Si_2O_7 : Eu$ などのシリケート蛍光体、例えば、 $CaAl_{12}O_{19} : Mn$ 、 $SrAl_2O_4 : Eu$ などのアルミネート蛍光体、例えば、 $ZnS : Cu, Al$ 、 $CaS : Eu$ 、 $CaGa_2S_4 : Eu$ 、 $SrGa_2S_4 : Eu$ など

10

20

30

40

50

の硫化物蛍光体、例えば、 $\text{CaSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}$ 、 $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}$ 、 $\text{BaSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}$ 、 $\text{Ca-SiAlON}$ などの酸窒化物蛍光体、例えば、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 、 $\text{CaSi}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ などの窒化物蛍光体、例えば、 $\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}$ 、 $\text{K}_2\text{TiF}_6:\text{Mn}$ などのフッ化物系蛍光体などが挙げられる。好ましくは、ガーネット型蛍光体、さらに好ましくは、 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ が挙げられる。

#### 【0105】

充填剤としては、例えば、シリコン微粒子、ガラス、アルミナ、シリカ（溶融シリカ、結晶性シリカ、超微粉無定型シリカや疎水性超微粉シリカなど）、チタニア、ジルコニア、タルク、クレー、硫酸バリウムなどが挙げられ、これら充填剤は、単独使用または2種類以上併用することができる。好ましくは、シリコン微粒子、シリカが挙げられる。

10

#### 【0106】

また、封止樹脂組成物には、例えば、変性剤、界面活性剤、染料、顔料、変色防止剤、紫外線吸収剤などの公知の添加物を適宜の割合で添加することができる。

#### 【0107】

そして、封止シート12は、例えば、完全硬化前または完全硬化後の熱硬化性シリコン樹脂組成物からなり、好ましくは、完全硬化前の熱硬化性シリコン樹脂組成物からなる。

#### 【0108】

さらに好ましくは、封止シート12は、熱硬化性シリコン樹脂組成物が2段階硬化型シリコン樹脂組成物である場合には、2段階硬化型シリコン樹脂組成物の1段階硬化体からなり、また、熱硬化性シリコン樹脂組成物が1段階硬化型シリコン樹脂組成物である場合には、1段階硬化型シリコン樹脂組成物の未硬化体（硬化前）からなる。

20

#### 【0109】

とりわけ好ましくは、封止シート12は、2段階硬化型シリコン樹脂組成物の1段階硬化体からなる。

#### 【0110】

封止シート12を形成するには、例えば、上記した封止樹脂組成物（必要により蛍光剤や充填剤などを含む）を、図示しない剥離フィルムの上にキャストイング、スピンコーティング、ロールコーティングなどの方法により適当な厚さで、上記したパターンで塗工し、必要により加熱する。封止シート12が2段階硬化型シリコン樹脂組成物を含有する場合には、封止シート12をBステージ化（半硬化）させる。

30

#### 【0111】

これにより、上記したパターン（つまり、前側の封止層5Aおよび後側の封止層5Bに対応するパターン）のシート状の封止シート12を形成する。

#### 【0112】

封止シート12の硬さは、その圧縮弾性率が、例えば、0.01MPa以上、好ましくは、0.04MPa以上、また、例えば、1.0MPa以下、好ましくは、0.2MPa以下となるような硬さである。

#### 【0113】

また、封止シート12の厚みは、特に限定されないが、例えば、100 $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、300 $\mu\text{m}$ 以上であり、例えば、2000 $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、1000 $\mu\text{m}$ 以上である。

40

#### 【0114】

そして、封止層5を形成するには、図5(e)の仮想線で示すように、封止シート12を、LED3およびワイヤ6と上下方向に間隔を隔てて対向させ、次いで、矢印で示すように、封止シート12を降下させて（押下げて）、封止シート12によってLED3およびワイヤ6を被覆する。

#### 【0115】

次いで、封止シート12を基板2に対して圧着する。なお、圧着は、好ましくは、減圧環境下で実施する。圧着の温度は、例えば、0以上、好ましくは、15以上、また、

50

例えば、40 以下、好ましくは、35 以下である。圧着には、図示しないが、公知のプレス機が用いられる。

【0116】

その後、例えば、封止シート12が熱硬化性樹脂を含有する場合には、封止シート12を、加熱により硬化させて、封止層5として形成する。具体的には、封止シート12が2段階硬化型シリコン樹脂組成物を含有する場合には、封止シート12をCステージ化（完全硬化）させる。より具体的には、硬化条件は、2段階硬化型シリコン樹脂組成物が縮合・付加反応硬化型シリコン樹脂組成物を含有する場合、付加反応（ヒドロシリル化反応）が進行する条件である。

【0117】

具体的には、加熱温度が、例えば、80 以上、好ましくは、100 以上、また、例えば、200 、好ましくは、180 以下であり、加熱時間が、例えば、0.1時間以上、好ましくは、1時間以上、また、例えば、20時間以下、好ましくは、10時間以下である。

【0118】

これによって、封止層5を形成することができ、かかる封止層5によって、電極4の一部、LED3およびワイヤ6を封止する。

【0119】

この封止層5の形成によって、基板2には、封止領域8および電極領域9が区画される。

【0120】

前側の封止層5Aから露出する前端部の電極4Aおよび後側の封止層5Bから露出する後端部の電極4Bの幅（前後方向長さ）W3（つまり、前端部の電極領域9Aおよび後端部の電極領域9Bの幅（前後方向長さ）W3）は、放熱性および配線13（後述）の接続性（具体的には、はんだ付け性）の観点から、例えば、0.5mm以上、好ましくは、0.75mm以上であり、また、例えば、5mm以下、好ましくは、3mm以下である。封止層5から露出する前側部分41の幅W7、および、封止層5から露出する後側部分42の幅W7は、例えば、0.5mm以上、好ましくは、0.75mm以上であり、また、例えば、5mm以下、好ましくは、3mm以下である。また、前後方向中央部の電極領域9Cの幅（前後方向長さ）の合計値W4は、放熱性および配線13（後述）の接続性（具体的には、はんだ付け性）の観点から、例えば、1.0mm以上、好ましくは、1.5mm以上であり、また、例えば、10mm以下、好ましくは、6mm以下である。

【0121】

その後、図5（f）に示すように、切り目11を基板2に形成する。

【0122】

切り目11を基板2に形成するには、例えば、レーザー加工、エッチング法などが用いられる。好ましくは、レーザー加工が用いられる。

【0123】

切り目11の深さD4は、例えば、100μm以上、好ましくは、200μm以上であり、また、例えば、700μm以下、好ましくは、500μm以下である。また、切り目11の幅W5は、例えば、20μm以上、好ましくは、40μm以上であり、また、例えば、200μm以下、好ましくは、150μm以下である。図3（b）が参照されるように、各切り目11の長さL1は、例えば、100μm以上、好ましくは、200μm以上であり、また、例えば、700μm以下、好ましくは、500μm以下である。

【0124】

これによって、基板2に切り目11が形成された脆弱領域7が区画される。

【0125】

これによって、発光装置集合体1を製造することができる。

【0126】

次に、得られた発光装置集合体1から発光装置10を得る方法を説明する。

10

20

30

40

50

## 【0127】

発光装置10を得るには、各発光装置10に個片化するように、発光装置集合体1を、図5(g)に示すように、切り目11に沿って切断する。発光装置集合体1を切断するには、例えば、切り目11に沿って、基板2を折り曲げる(例えば、ブレイク、具体的には、チョコレートブレイクする)。

## 【0128】

これによって、図5(g)に示すように、複数(例えば、20個)の発光装置10が得られる。

## 【0129】

その後、得られた発光装置10の電極4に、図5(g)の仮想線で示すように、配線13の一端部が、例えば、超音波接合などによって、電氣的に接続される。なお、配線13の他端部には、図示しない電源が電氣的に接続されており、これによって、LED3は、電極4および配線13を介して、図示しない電源に接続される。この発光装置10には、図示しない電源から配線13を介して電力が供給され、これによって、LED3が発光する。

10

## 【0130】

そして、この発光装置集合体1によれば、基板2には、脆弱領域7が形成されているので、これに沿って、発光装置集合体1の基板2を切断することによって、複数の発光装置10を簡易に得ることができる。

## 【0131】

また、この発光装置集合体1では、脆弱領域7には、切り目11が形成されているので、脆弱領域7の強度をより一層確実に弱めることができ、そのため、脆弱領域7に沿った基板2の切断をより一層容易かつ確実に実施することができる。

20

## 【0132】

また、この発光装置集合体1では、発光装置10を間隔を隔てて封止する離間領域として形成される前側の封止層5Aおよび後側の封止層5Bの間に、横脆弱領域17が形成されているので、かかる横脆弱領域17に沿って基板2を切断すれば、発光装置10を確実に効率的に得ることができる。

## 【0133】

しかるに、従来の発光装置集合体では、正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドのそれぞれは、内部電極などによって、発光素子と電氣的に接続されている。また、これら正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドのそれぞれに、外部接続配線を接続することにより、正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドを電源と電氣的に接続している。

30

## 【0134】

しかしながら、発光装置を含む発光装置集合体では、LEDの発光に伴って発熱するので、温度が上昇し易く、そのため、優れた放熱性が要求される。上記した従来の発光装置集合体では、発光素子の発熱を、内部電極を介して、正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドから外部に放熱することができる。しかし、正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドは、発光装置において、比較的小さく形成されているため、放熱性の向上を図るには限度がある。

40

## 【0135】

一方、発光装置集合体には、外部接続配線の、正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドに対する優れた接続性も求められる。しかしながら、従来の発光装置では、正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドが比較的小さく形成されているので、接続性の向上を図るにも限度がある。

## 【0136】

これらに対して、この発光装置集合体1では、基板2には、脆弱領域7と、封止領域8と、電極領域9とのみ形成されている。つまり、基板2の脆弱領域7および封止領域8以外は、すべて電極領域9が形成されているため、電極領域9が熱伝導性に優れることか

50



ら、発光装置集合体 1 の放熱性の向上を図ることができる。また、基板 2 の脆弱領域 7 および封止領域 8 以外は、すべて電極領域 9 であるので、電極領域 9 が比較的大きくなることから、配線 13 の電極領域 9 に対する接続を容易かつ確実に図ることができる。

【0137】

その結果、この発光装置集合体 1 は、放熱性および配線に対する接続性の両方に優れている。

【0138】

また、この発光装置集合体 1 は、小型化を図ることができる。

【0139】

また、この発光装置 10 によれば、互いに隣接配置される発光装置 10 を連続して封止する連続領域として形成される前側の封止層 5 A および後側の封止層 5 B において、縦脆弱領域 27 に沿って、基板 2 および封止層 5 を容易に切断して、発光装置 10 を得ることができる。そのため、発光装置 10 を確実かつ効率的に得ることができる。

10

【0140】

また、この発光装置 10 は、発光装置集合体 1 から簡易な工程によって得られる。

【0141】

<変形例>

図 6 および図 7 において、第 1 実施形態と同様の部材については、同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0142】

20

第 1 実施形態では、図 3 ( a ) に示すように、横脆弱領域 17 において、切り目 11 を、基板 2 の下面に、下方が開放される断面略 V 字形状に切り欠いて形成しているが、例えば、図 6 に示すように、基板 2 の上面に、上方が開放される断面略 V 字形状に切り欠いて形成することもできる。

【0143】

なお、縦脆弱領域 27 においても、切り目 11 を上記形状に形成することができるが、その場合には、予め基板 2 を予め上記形状に加工し、その後、封止層 5 を基板 2 の上面に形成する。

【0144】

第 1 実施形態では、図 3 ( a ) に示すように、基板 2 を前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 41 および後側部分 42 から露出しているが、例えば、図 7 に示すように、前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 41 および後側部分 42 を前後方向に連続して形成し、これによって、縦脆弱領域 27 の基板 2 を被覆することもできる。

30

【0145】

その場合には、縦脆弱領域 27 は、切り目 11 によって区画される領域となる。

【0146】

好ましくは、第 1 実施形態のように、縦脆弱領域 27 は、基板 2 を前後方向中央部の電極 4 C の前側部分 41 および後側部分 42 から露出する。これによって、脆弱領域 7 の強度を確実に弱めることができる。

【0147】

40

また、第 1 実施形態では、図 3 ( b ) に示すように、脆弱領域 7 において、切り目 11 を断続的に設けているが、例えば、図示しないが、基板 2 の厚み方向途中まで連続して形成することもできる。具体的には、縦脆弱領域 27 における切り目 11 を、前後方向に沿って連続して形成し、および / または、横脆弱領域 17 における切り目 11 を、左右方向に沿って連続して形成することもできる。

【0148】

また、第 1 実施形態では、図 1 に示すように、前後方向に沿う縦脆弱領域 27 を、左列の LED 3 X および右列の LED 3 Y からなる 1 つのユニットごとを仕切るように、形成しているが、例えば、図示しないが、複数のユニットを仕切るように形成することもできる。

50

## 【0149】

また、第1実施形態では、各発光装置10において、複数のLED3間をワイヤ6によって電氣的に接続しているが、例えば、図示しないが、基板2に内部電極を設けて、ワイヤ6を介することなく、基板2の内部電極によって、各LED3間を電氣的に接続することもできる。

## 【0150】

さらに、第1実施形態では、各発光装置10において、電極4とLED3とをワイヤ6によって電氣的に接続しているが、例えば、図示しないが、基板2に内部電極を設けて、ワイヤ6を介することなく、基板2の内部電極によって、電極4とLED3とを電氣的に接続することもできる。

10

## 【0151】

また、第1実施形態では、各発光装置10において、LED3を、左右方向に2列、前後方向に10列(2×10列)となるように、配置しているが、LED3の数および配置については、上記に限定されない。例えば、図示しないが、各発光装置10において、1つのLED3のみを設けることもできる。

## 【0152】

さらに、第1実施形態では、封止層5を、図5(e)の仮想線で示す封止シート12から形成しているが、例えば、上記した封止樹脂組成物をポッティングすることなどによって形成することもできる。なお、ポッティングでは、封止層5が形成されない領域(具体的には、電極領域9)に予めダム部材(図示せず)などの保護部材を設置して、電極領域9を保護しながら、封止層5を形成した後、保護部材を除去する。

20

## 【0153】

好ましくは、封止層5を封止シート12から形成する。封止層5を封止シート12から形成すれば、保護部材を設置および除去する工程が不要であり、その分、封止層5を簡易に形成することができる。

## 【0154】

また、第1実施形態では、図4に示すように、電極4(図4(b)参照)を設け、その後、LED3およびワイヤ6を順次設けている(図4(c)および図4(d)参照)が、その順序は特に限定されず、例えば、図示しないが、LED3およびワイヤ6を順次設け、その後、電極4を設けることもできる。

30

## 【0155】

また、第1実施形態では、本発明の光半導体素子として、LED3を例示して説明しているが、例えば、LD(レーザーダイオード)3を採用することもできる。

## 【0156】

<第2実施形態>

図8および図9において、第1実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

## 【0157】

図8および図9に示すように、LED3およびワイヤ6によって構成される直列配列を、前後方向に沿う略直線状に形成することもできる。

40

## 【0158】

各発光装置10において、前後方向に直列配列されるLED3は、幅方向に間隔を隔てて複数(例えば、5)列配置されている。

## 【0159】

第2実施形態によっても、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

## 【0160】

一方、第1実施形態では、図1および図2に示すように、LED3が千鳥状に配列、具体的には、左列のLED3Xが、左右方向に投影したときに、右列のLED3Yに対して、ずれて配置されている。そのため、第1実施形態は、図8に示す、LED3が前後方向および左右方向に沿って配列される第2実施形態と比べると、各LED3当たりの熱負荷

50

を低減すること、つまり、LED 3 からの放熱性を向上させることができる。そのため、第 1 実施形態は、第 2 実施形態に比べると、好ましい形態である。

【0161】

<変形例>

第 2 実施形態では、各発光装置 10 を、図 8 に示すように、前後方向に直列配列される LED 3 を、複数（例えば、5）列配置しているが、例えば、図示しないが、最小数列、具体的には、1 列配置させることもできる。

【0162】

<第 3 実施形態>

図 10 および図 11 において、第 1 実施形態および第 2 実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

10

【0163】

第 1 実施形態および第 2 実施形態では、図 1 および図 8 に示すように、電極 4 を、左右方向に延びる平面視略矩形状（あるいは平面視略直線形状）に形成しているが、第 3 実施形態では、電極 4 を平面視略楕状に形成することもできる。

【0164】

また、第 2 実施形態では、LED 3 およびワイヤ 6 によって構成される直列配列を、前後方向に沿って形成しているが、第 3 実施形態では、それらの直列配列を、左右方向に沿って形成することもできる。

【0165】

図 10 および図 11 に示すように、各発光装置 10 において、左右方向に直列配列される LED 3 は、前後方向に間隔を隔てて複数（例えば、5）列配置されている。

20

【0166】

前端部の電極 4 A および前後方向中央部の電極 4 C（前列の発光装置 10 A に対応する部分）は、それぞれ楕状に形成されており、具体的には、前後方向に延びるベース部分 1 4 と、ベース部分 1 4 から前後方向に延びる延出部分 1 5（細線破線）とを一体的に備えている。また、前端部の電極 4 A および前後方向中央部の電極 4 C とは、前後方向に間隔を隔てて設けられている。そして、前端部の電極 4 A および前後方向中央部の電極 4 C は、互いに齟齬状に配置されている。つまり、延出部分 1 5 が左右方向において間隔を隔てて対向配置され、具体的には、前端部の電極 4 A の延出部分 1 5 と、前後方向中央部の電極 4 C の延出部分 1 5 とが、前後方向に交互に配置されている。

30

【0167】

後端部の電極 4 B および前後方向中央部の電極 4 C（後列の発光装置 10 B に対応する部分）は、それぞれ楕状に形成されており、具体的には、前後方向に延びるベース部分 1 4 と、ベース部分 1 4 から前後方向に延びる延出部分 1 5（細線破線）とを一体的に備えている。また、後端部の電極 4 B および前後方向中央部の電極 4 C とは、前後方向に間隔を隔てて設けられている。そして、後端部の電極 4 B および前後方向中央部の電極 4 C は、互いに齟齬状に配置されている。つまり、延出部分 1 5 が左右方向において間隔を隔てて対向配置され、具体的には、後端部の電極 4 B の延出部分 1 5 と、前後方向中央部の電極 4 C の延出部分 1 5 とが、前後方向に交互に配置されている。

40

【0168】

なお、各延出部分 1 5 は、縦脆弱領域 2 7 によって、左右方向に 2 つに分断されるように形成されている。また、ベース部分 1 4 は、横脆弱領域 1 7 によって、前後方向に 2 つに分断されるように形成されている。

【0169】

そして、各発光装置 10 において、最右側の LED 3 と、最左側の LED 3 とは、電極 4（具体的には、前端部の電極 4 A または後端部の電極 4 B）の延出部分 1 5 に、ワイヤ 6 を介して接続されている。

【0170】

第 3 実施形態によっても、第 1 実施形態および第 2 実施形態と同様の作用効果を奏する

50

ことができる。

【0171】

他方、第3実施形態では、図10に示すように、電極4が、延出部分15を含む平面視略櫛形状に形成されているので、電極4が、上記した延出部分15を含まず、図1および図8に示す、平面視略直線形状に形成される第1実施形態および第2実施形態に比べて、LED3を実装するスペースが狭くなるため、各列におけるLED3間の距離（間隔）が短く形成される。

【0172】

そのため、第1実施形態および第2実施形態は、第3実施形態に比べると、各LED3の放熱性に優れるので、好ましい形態である。

10

【0173】

<変形例>

第3実施形態では、各発光装置10を、図10に示すように、左右方向に直列配列されるLED3を、複数（例えば、5）列配置しているが、例えば、図示しないが、最小数列、具体的には、1列配置させることもできる。

【0174】

<第4実施形態>

図12および図13において、第1実施形態～第3実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0175】

第1実施形態では、図4および図5に示すように、まず、LED3および封止層5を順次形成した後、切り目11を基板2に形成しているが、例えば、図12および図13に示すように、まず、切り目11を基板2に形成し、その後、LED3および封止層5を順次形成することもできる。

20

【0176】

まず、図12(a)に示すように、まず、基板2を用意する。

【0177】

次いで、図12(b)に示すように、基板2に電極4を形成する。

【0178】

次いで、図12(c)に示すように、切り目11を、電極4が形成された基板2に形成する。

30

【0179】

これによって、電極4と、切り目11が形成された基板2とを備える電極付基板102を製造する。

【0180】

なお、電極付基板102の基板2には、LED3（図12(d)参照）を実装するための領域が素子実装領域として形成され、また、LED3を封止するように形成される封止層5（図13(f)参照）を形成するための領域が封止層形成領域として形成されている。

【0181】

次いで、図12(d)に示すように、LED3を基板2の素子実装領域に実装する。

40

【0182】

次いで、図13(e)に示すように、ワイヤ6によって、複数のLED3間、および、LED3および電極4間を、電氣的に接続する。

【0183】

次いで、図13(f)に示すように、封止層5を基板2の封止層形成領域に形成する。

【0184】

これによって、電極付基板102と、LED3と、封止層5とを備える発光装置集合体1を製造する。

【0185】

50

その後、図 13 (g) に示すように、発光装置集合体 1 を、電極付基板 102 の切り目 102 に沿って切断する。これによって、電極付基板 102 と、LED 3 と、封止層 5 とに対応し、それらを備える発光装置 10 を得る。

【0186】

そして、この電極付基板 102 では、基板 2 の素子実装領域に LED 3 を実装し、かつ、封止層形成領域に封止層 5 を LED 3 を封止するように形成すると、LED 3 および封止層 5 に対応する複数の発光装置 10 のそれぞれを仕切る切り目 11 が形成されているので、切り目 11 に沿って、電極付基板 102 を切断することによって、複数の発光装置 10 を簡易に得ることができる。

【符号の説明】

【0187】

- 1 発光装置集合体
- 2 基板
- 3 LED
- 4 電極
- 5 封止層
- 5 A 前側の封止層（離間領域、連続領域）
- 5 B 後側の封止層（離間領域、連続領域）
- 7 脆弱領域
- 8 封止領域
- 8 A 前側の封止領域
- 8 B 後側の封止領域
- 9 電極領域
- 9 A 前端部の電極領域
- 9 B 後端部の電極領域
- 9 C 前後方向中央部の電極領域
- 10 発光装置
- 11 切り目
- 17 横脆弱領域
- 27 縦脆弱領域
- 102 電極付基板

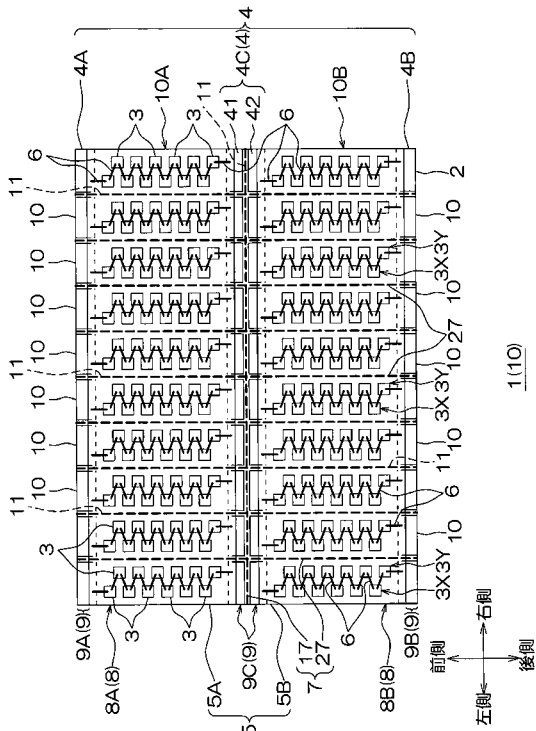
10

20

30

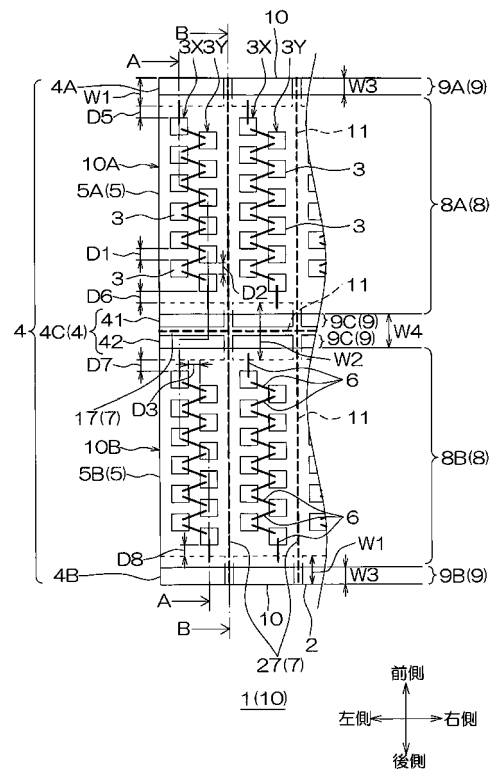
【 図 1 】

図1



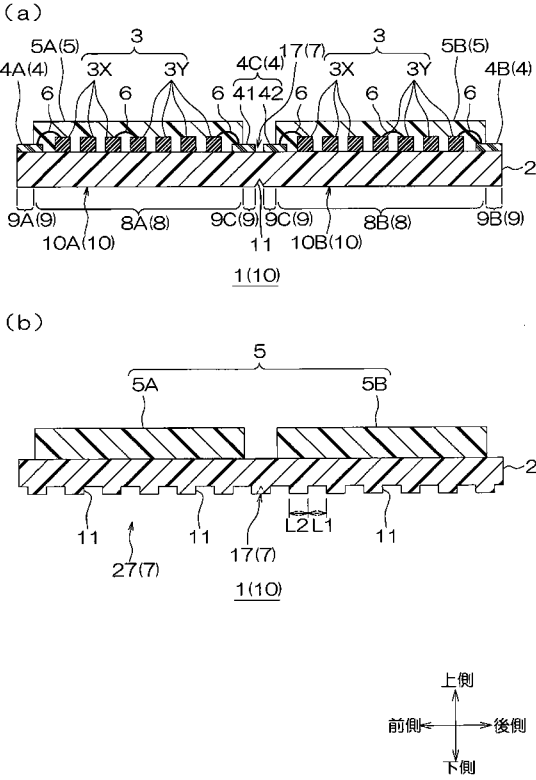
【 図 2 】

図2



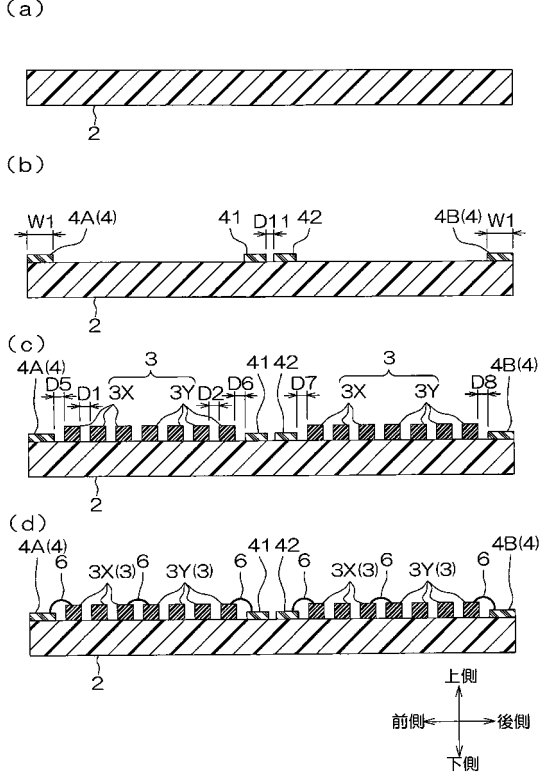
【 図 3 】

図3

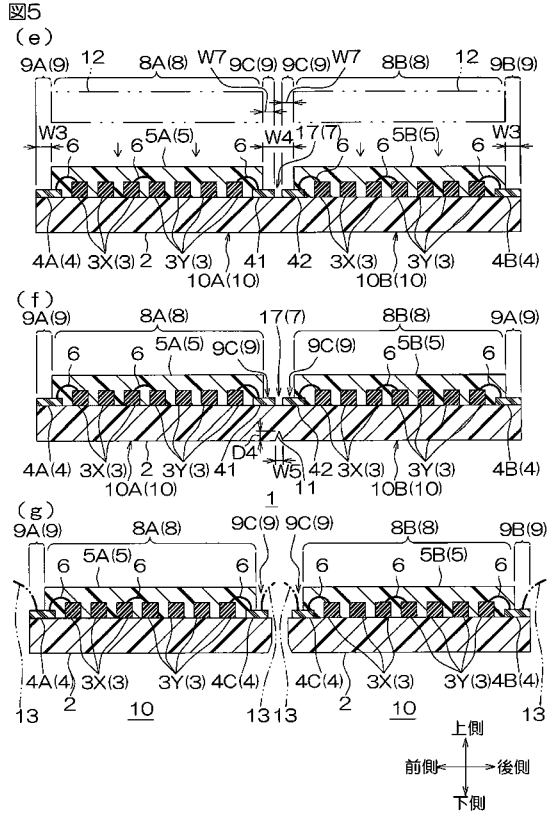


【 図 4 】

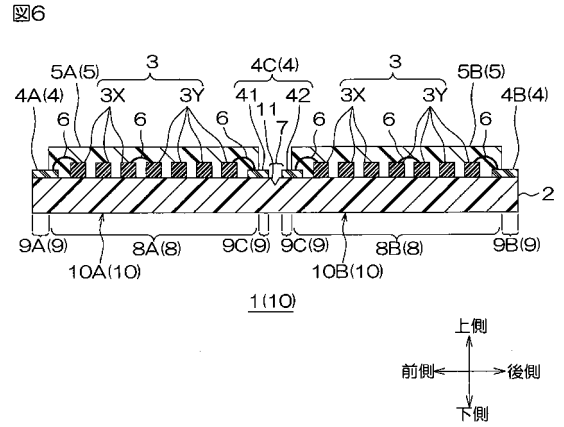
図4



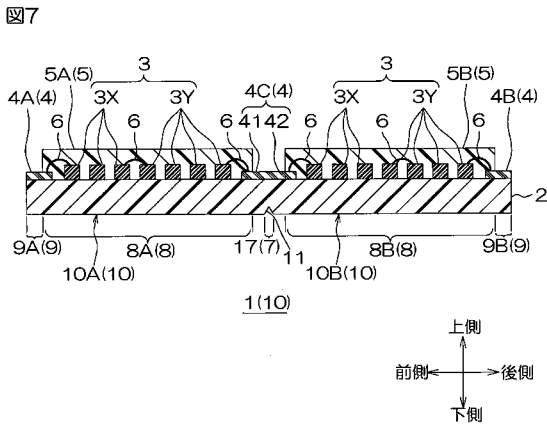
【 図 5 】



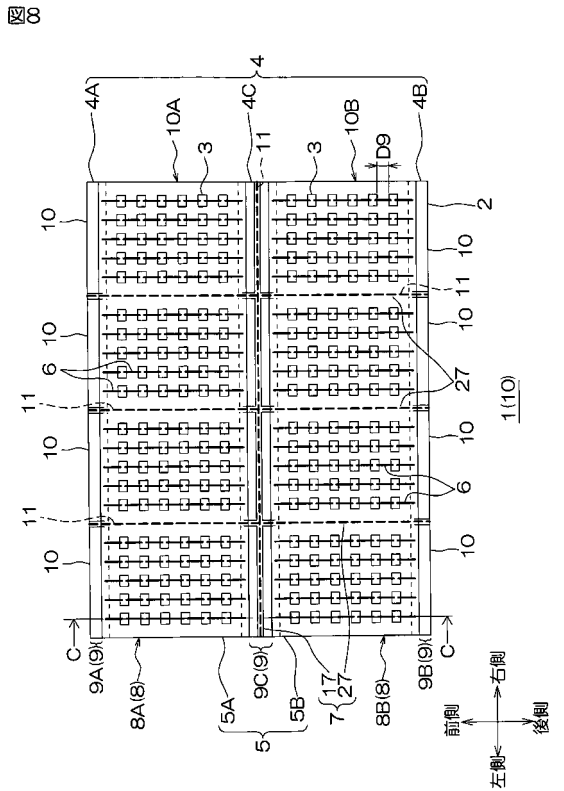
【 図 6 】



【 図 7 】

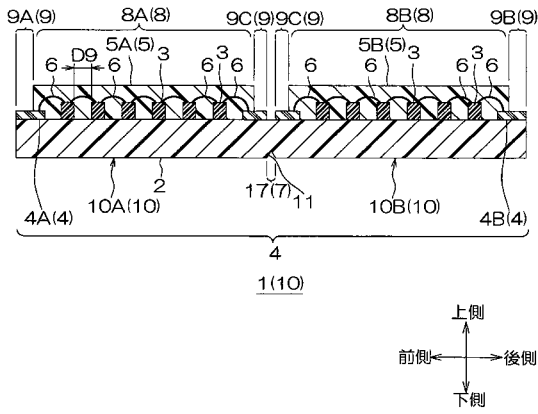


【 図 8 】



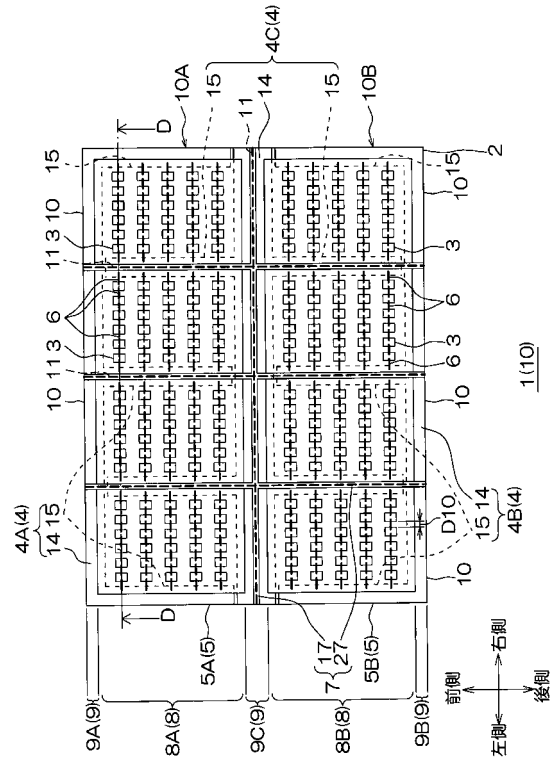
【 図 9 】

図9



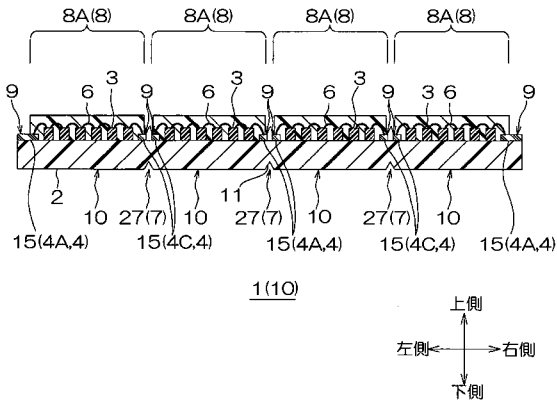
【 図 1 0 】

図10



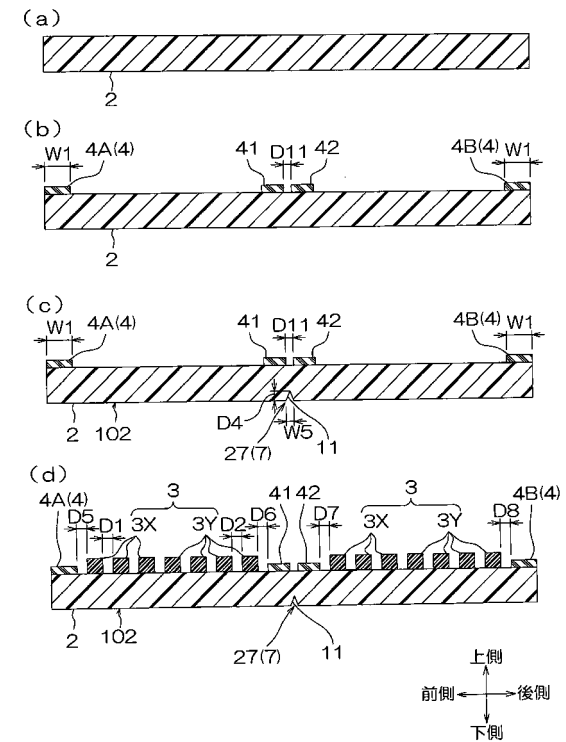
【 図 1 1 】

図11



【 図 1 2 】

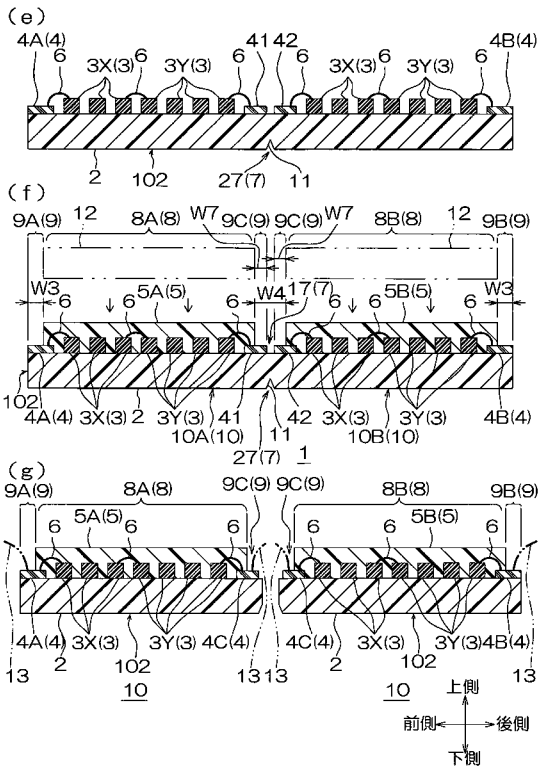
図12





【 図 1 3 】

図13



---

フロントページの続き

(72)発明者 三谷 宗久

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

Fターム(参考) 5F142 AA82 BA32 CA02 CB12 CB15 CB23 CD02 CD13 CD17 CD18  
CD32 CD43 CF02 CF23 CG05 CG42 CG43 DA02 DA12 DA73  
FA03 FA18 FA44