

(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2008-299287
(P2008-299287A)

(43) 公開日 平成20年12月11日(2008.12.11)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
GO2B	6/122	(2006.01)	GO2B	6/12	B	2H137	
GO2B	6/42	(2006.01)	GO2B	6/42		2H147	
GO2B	6/13	(2006.01)	GO2B	6/12	M	5F173	
HO1S	5/022	(2006.01)	HO1S	5/022			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-148530 (P2007-148530)
(22) 出願日 平成19年6月4日(2007.6.4)

(71) 出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人 100071526
弁理士 平田 忠雄
(74) 代理人 100124246
弁理士 遠藤 和光
(72) 発明者 植田 吉久
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
ゼロックス株式会社内
Fターム(参考) 2H137 AA11 AB12 AC04 BA55 BB03
BB13 BB17 BB26 BB27 BB31
BB33 BC51 BC73 CA15E CA34
CC03 CC06 EA02 EA04 EA05
EA06

最終頁に続く

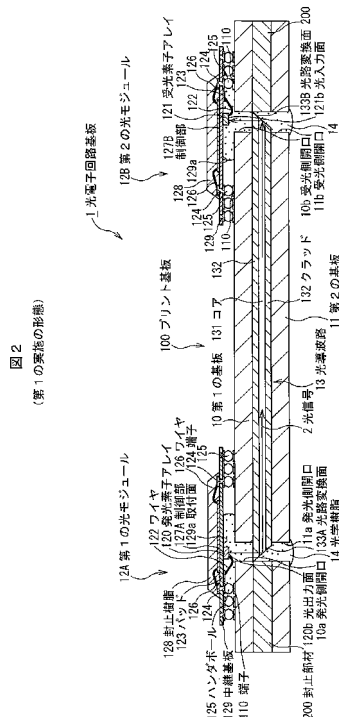
(54) 【発明の名称】 光電子回路基板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光伝送損失の低下を抑制することができ、生産性の高い光電子回路基板およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 光電子回路基板1は、面型光素子としての発光素子アレイ120及び受光素子アレイ121と、光導波路13を介して配置され、光導波路13の光路変換面133A, 133Bが露出するように開口(貫通穴)10a, 10b, 11a, 11bを有する第1及び第2の基板10, 11からなるプリント基板100と、アレイ120, 121の実装面が取り付けられた取付面129aが第1の基板10に電気的に接続された中継基板129と、アレイ120, 121の光出力面120b, 光入力面121bと光路変換面133A, 133Bとの間の空隙を埋めるように設けられ、光信号の波長を透過する特性を有し、エネルギー線が照射されることにより硬化する光学樹脂14とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光信号を送信または受信する光学面と反対側に実装面を有する面型光素子と、
対向する第 1 および第 2 の面を貫通する貫通穴を有し、前記貫通穴に位置する光路変換面を有する光導波路が埋め込まれたプリント基板と、

前記面型光素子の前記実装面が取り付けられた取付面を有し、前記光素子が前記光路変換面と光結合するように前記取付面が前記プリント基板の前記第 1 の面に電氣的に接続された中継基板と、

前記面型光素子の前記光学面と前記光路変換面との間の空隙を埋めるように設けられ、前記光信号の波長を透過する特性を有し、前記プリント基板の前記第 2 の面側から前記貫通穴を介してエネルギー線が照射されることにより硬化する光学樹脂とを備えた光電子回路基板。

10

【請求項 2】

前記光導波路の前記光路変換面は、前記貫通穴の前記第 2 の面側から前記光導波路のコアの屈折率よりも小さい屈折率を有する樹脂により被覆された請求項 1 に記載の光電子回路基板。

【請求項 3】

前記光導波路の前記光路変換面は、前記貫通穴の前記第 2 の面側から前記光導波路のクラッドの屈折率と同じ屈折率を有する樹脂により被覆された請求項 1 に記載の光電子回路基板。

20

【請求項 4】

前記光路変換面を被覆する前記樹脂は、エネルギー線が照射されることにより硬化する硬化型樹脂である請求項 2 又は 3 に記載の光電子回路基板。

【請求項 5】

対向する第 1 および第 2 の面を貫通する貫通穴を有し、前記貫通穴に位置する光路変換面を有する光導波路が埋め込まれたプリント基板と、光信号を送信または受信する光学面と反対側に実装面を有する面型光素子の前記実装面が取り付けられる取付面を有する中継基板とを準備する第 1 の工程と、

少なくとも前記プリント基板の前記第 1 の面側の前記貫通穴を含む領域に、前記光信号の波長を透過する特性を有し、エネルギー線が照射されることにより硬化する光学樹脂を充填する第 2 の工程と、

30

前記光素子が前記光路変換面と光結合するように前記面型光素子が実装された前記中継基板の前記取付面を前記プリント基板の前記第 1 の面に電氣的に接続する第 3 の工程と、

前記エネルギー線を前記プリント基板の前記第 2 の面側から前記貫通穴を介して照射して前記光学樹脂を硬化させる第 4 の工程とを含む光電子回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光電子回路基板およびその製造方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

光回路と電子回路を高密実装した光通信用デバイスが提案されている（特許文献 1 参照）。

【0003】

この光通信用デバイスは、発光素子、受光素子および IC チップが実装された IC チップ実装用基板と、端部に光路変換ミラーを有する光導波路を含む多層プリント配線板とを封止樹脂層を介して接合している。発光素子および受光素子の周囲は、樹脂により封止され、光導波路の光路変換ミラーは、光路用樹脂層で封止されている。これにより、光学素子と光導波路との間に、空気中を浮遊しているゴミや異物が入り込むことがなく、ゴミや異物等により光信号の伝送が阻害されることがない。

50

【特許文献1】特開2004-4428号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、光伝送損失の低下を抑制することができ、生産性の高い光電子回路基板およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記目的を達成するため、以下の光電子回路基板およびその製造方法を提供する。

【0006】

[1] 光信号を送信または受信する光学面と反対側に実装面を有する面型光素子と、対向する第1および第2の面を貫通する貫通穴を有し、前記貫通穴に位置する光路変換面を有する光導波路が埋め込まれたプリント基板と、前記面型光素子の前記実装面が取り付けられた取付面を有し、前記光素子が前記光路変換面と光結合するように前記取付面が前記プリント基板の前記第1の面に電氣的に接続された中継基板と、前記面型光素子の前記光学面と前記光路変換面との間の空隙を埋めるように設けられ、前記光信号の波長を透過する特性を有し、前記プリント基板の前記第2の面側から前記貫通穴を介してエネルギー線が照射されることにより硬化する光学樹脂とを備えた光電子回路基板。

【0007】

[2] 前記光導波路の前記光路変換面は、前記貫通穴の前記第2の面側から前記光導波路のコアの屈折率よりも小さい屈折率を有する樹脂により被覆された前記[1]に記載の光電子回路基板。

【0008】

[3] 前記光導波路の前記光路変換面は、前記貫通穴の前記第2の面側から前記光導波路のクラッドの屈折率と同じ屈折率を有する樹脂により被覆された前記[1]に記載の光電子回路基板。

【0009】

[4] 前記光路変換面を被覆する前記樹脂は、エネルギー線が照射されることにより硬化する硬化型樹脂である前記[2]又は[3]に記載の光電子回路基板。

【0010】

[5] 対向する第1および第2の面を貫通する貫通穴を有し、前記貫通穴に位置する光路変換面を有する光導波路が埋め込まれたプリント基板と、光信号を送信または受信する光学面と反対側に実装面を有する面型光素子の前記実装面が取り付けられる取付面を有する中継基板とを準備する第1の工程と、少なくとも前記プリント基板の前記第1の面側の前記貫通穴を含む領域に、前記光信号の波長を透過する特性を有し、エネルギー線が照射されることにより硬化する光学樹脂を充填する第2の工程と、前記光素子が前記光路変換面と光結合するように前記面型光素子が実装された前記中継基板の前記取付面を前記プリント基板の前記第1の面に電氣的に接続する第3の工程と、前記エネルギー線を前記プリント基板の前記第2の面側から前記貫通穴を介して照射して前記光学樹脂を硬化させる第4の工程とを含む光電子回路基板の製造方法。

【発明の効果】

【0011】

請求項1に係る光電子回路基板によると、光伝送損失の低下を抑制することができ、生産性が高くなる。

【0012】

請求項2に係る光電子回路基板によると、光路変換面へのゴミ、異物等の付着により、光伝送損失が低下するのを抑制することができる。

【0013】

請求項3に係る光電子回路基板によると、光路変換面へのゴミ、異物等の付着により、

10

20

30

40

50

光伝送損失が低下するのを抑制することができる。

【0014】

請求項4に係る光電子回路基板によると、光素子側と光路変換面側を共通の樹脂を用いることで、生産性がより一層高くなる。

【0015】

請求項5に係る光電子回路基板の製造方法によると、光伝送損失の低下を抑制することができ、生産性が高くなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

[第1の実施の形態]

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る光電子回路基板の概略の構成を示し、(a)は、斜視図、(b)は、(a)のA-A線断面図、(c)は、(a)のB-B線断面図である。

10

【0017】

この光電子回路基板1は、光回路と電子回路を融合させたものであり、プリント基板100に光導波路13(図1(b)、(c)参照)を埋め込んで構成されている。

【0018】

プリント基板100は、光導波路13を介して配置された第1および第2の基板10, 11から構成され、第1の基板10の上面(第1の面)に第1および第2の光モジュール12A, 12Bが実装され、これらの光モジュール12A, 12Bは、光導波路13に光学的に接続されている。なお、プリント基板100における配線を有する層数は、2つに限られず、3つ以上でもよい。

20

【0019】

また、光電子回路基板1は、光導波路13をエポキシ樹脂等の封止部材200により第1および第2の基板10, 11の周辺で封止している。なお、封止部材200を設けずに、第1および第2の基板10, 11間に基板10, 11と同じ大きさの光導波路13を配置してもよい。

【0020】

(光モジュール)

第1の光モジュール12Aは、複数の発光素子(面型光素子)120aが一列に配列された発光素子アレイ120と、発光素子120aを駆動する駆動回路等を有する。第2の光モジュール12Bは、複数の受光素子(面型受光素子)121aが一列に配列された受光素子アレイ121と、受光素子121aからの出力信号を増幅する処理回路等を有する。第1及び第2の光モジュール12A, 12Bは、それぞれパッケージ化されており、それらの詳細な構成は後述する。

30

【0021】

(第1の基板)

第1の基板10は、例えば、厚みが0.5mmのガラスエポキシ樹脂等の絶縁性材料から形成された基材と、この基材の上面に形成され、各種の電子部品や電源回路部品等が電氣的に接続された導電性パターンとを有する。

40

【0022】

また、第1の基板10は、4つの発光素子120aに対向した位置に後述する共通の発光側開口が形成され、4つの受光素子121aに対向した位置に後述する共通の受光側開口が形成されている。なお、共通する発光側開口と受光側開口は、それぞれ4つの発光側開口と4つの受光側開口でもよい。

【0023】

(第2の基板)

第2の基板11は、例えば、厚みが1mmのガラスエポキシ樹脂等の絶縁性材料から形成された基材と、この基材の下面(第2の面)に形成され、各種の電子部品や電源回路部品等が電氣的に接続された導電性パターンとを有する。

50

【0024】

また、第2の基板11は、第1の基板10の発光側開口および受光側開口に対応した位置に発光側開口および受光側開口が形成されている。なお、発光側開口と受光側開口は、4つの発光側開口と4つの受光側開口としてもよい。

【0025】

(光導波路)

光導波路13は、図1(b)、(c)に示すように、例えば、全体の厚みが0.2mmであり、 $50 \times 50 \mu\text{m}$ の断面矩形状を有する4本のコア131と、これらのコア131の周囲に形成されてコア131より屈折率が小さいクラッド132とで構成される。

【0026】

(光導波路の製造法)

次に、光導波路13の製造方法の一例について説明する。光導波路13は、例えば、一般によく用いられるフォトリソグラフィ法やRIE(反応性イオンエッチング)を利用した方法で作製可能である。特に、本出願人が既に提案した特開2004-29507号公報等に記載されている鑄型を用いた作製工程により効率的に製造することができる。以下に、その作製工程を説明する。

【0027】

まず、4本のコア131に対応する凸部が形成された原盤を、例えば、フォトリソグラフィ法を用いて作製する。次に、原盤の凸部が形成された面に、例えば、 $500 \sim 700 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 程度の粘度で、紫外領域や可視領域において光透過性を有する硬化性樹脂、例えば、分子中にメチルシロキサン基、エチルシロキサン基、フェニルシロキサン基を含む硬化性オルガノポリシロキサンの層を塗布等により設け、その後、硬化させて硬化層を構成する。次に、硬化層を原盤から剥離し、凸部に対応する凹部を有した鑄型を作製する。

【0028】

次に、鑄型に、この鑄型との密着性に優れる樹脂、例えば、脂環式アクリル樹脂フィルム、脂環式オレフィン樹脂フィルム、三酢酸セルロースフィルム、フッ素樹脂フィルム等からなるクラッド用フィルム基材を密着させる。次に、鑄型の凹部に、例えば、紫外線硬化性又は熱硬化性のモノマー、オリゴマー若しくはモノマーとオリゴマーの混合物、エポキシ系、ポリイミド系、アクリル系の紫外線硬化性樹脂等からなる硬化性樹脂を充填する。次に、凹部内の硬化性樹脂を硬化させてコア131とした後、鑄型を剥離する。これにより、クラッド用フィルム基材上に4本のコア131が残される。

【0029】

次に、クラッド用フィルム基材のコア131が形成された面側にコア131を覆うようにクラッド132を設ける。クラッド132として、例えば、フィルム、クラッド用硬化性樹脂を塗布して硬化させた層、高分子材料の溶剤溶液を塗布し乾燥してなる高分子膜等が挙げられる。

【0030】

最後に、光導波路のコア131が露出する面をダイサーによって所定の角度に切削して光路変換面を形成する。更にコア131に平行にダイサーで切り出すことにより、クラッド用フィルム基材及びクラッド層をクラッド132とした光導波路13が完成する。

【0031】

図2は、図1(a)のC-C線断面図である。

【0032】

(第1の光モジュール)

第1の光モジュール12Aは、中継基板129と、中継基板129の下面に実装された上述の発光素子アレイ120と、中継基板129の上面に実装された制御部127Aとを備える。

【0033】

中継基板129は、絶縁性材料からなる基材を有し、基材の下面である取付面129a

10

20

30

40

50

には、端子 1 2 4 が形成されている。端子 1 2 4 は、B G A (Ball Grid Array) 等の半田ボール (導電性ボール) 1 2 5 によって第 1 の基板 1 0 の端子 1 1 0 に電氣的に接続される。また、制御部 1 2 7 A がワイヤ 1 2 6 によって端子 1 2 4 に接続される。

【 0 0 3 4 】

制御部 1 2 7 A は、発光素子を駆動する駆動回路を内蔵し、導電性を有した接着剤等によって中継基板 1 2 9 に接合される。

【 0 0 3 5 】

発光素子アレイ 1 2 0 の発光素子 1 2 0 a は、光信号を出力する光出力面 (光学面) 1 2 0 b と反対側に実装面を有する面型発光素子を用いる。面型発光素子として、例えば、面型発光ダイオードや面発光レーザ等を用いることができるが、本実施の形態では、面発光レーザを用いる。この面発光レーザを用いた面発光レーザアレイは、例えば、n 型 G a A s 基板の上に、n 型下部反射鏡層、活性層、電流狭窄層、p 型上部反射鏡層、p 型コンタクト層、p 側電極を形成し、n 型 G a A s 基板の裏面に n 側電極を形成したものであり、活性層、電流狭窄層、p 型上部反射鏡層、p 型コンタクト層、および p 側電極は、発光素子 1 2 0 a 毎に形成されている。

10

【 0 0 3 6 】

第 1 の基板 1 0 の発光側開口 1 0 a と第 2 の基板 1 1 の発光側開口 1 1 a は、光路変換面 1 3 3 A が露出するように貫通穴を構成しており、発光素子アレイ 1 2 0 と光導波路 1 3 との間、および光路変換面 1 3 3 A から第 2 の基板 1 1 の発光側開口 1 1 a に渡り、光学樹脂 1 4 によって充填されている。光学樹脂 1 4 は、例えば、光信号 2 の波長を透過する特性と光導波路 1 3 のコア 1 3 1 の屈折率よりも小さい、望ましくは光導波路 1 3 のクラッド 1 3 2 と同じ屈折率とを有し、かつ、可視光線、紫外線、電子線、放射線等のエネルギー線を照射して硬化するエネルギー線硬化型樹脂を用いることができる。本実施の形態では、紫外線の照射によって硬化する紫外線硬化型樹脂を用いる。

20

【 0 0 3 7 】

(第 2 の光モジュール)

第 2 の光モジュール 1 2 B は、第 1 の光モジュール 1 2 A と同様の中継基板 1 2 9 と、中継基板 1 2 9 の下面に実装された上述の受光素子アレイ 1 2 1 と、中継基板 1 2 9 の上面に実装された制御部 1 2 7 B とを備える。

【 0 0 3 8 】

制御部 1 2 7 B は、4 つの受光素子 1 2 1 a が出力する電気信号を増幅する増幅回路と、増幅回路の出力信号を画像信号等に変換する信号処理回路とを内蔵し、導電性を有した接着剤等によって中継基板 1 2 9 に接合される。

30

【 0 0 3 9 】

受光素子アレイ 1 2 1 の受光素子 1 2 1 a は、光信号を入力する光入力面 (光学面) 1 2 1 b と反対側に実装面を有する面型受光素子を用いる。面型受光素子として、例えば、面型のフォトダイオード等を用いることができる。本実施の形態では、高速応答性に優れた G a A s 系の P I N フォトダイオードを用いる。この P I N フォトダイオードを用いた受光素子アレイ 1 2 1 は、例えば、G a A s 基板の上に、P I N 接合された P 層、I 層および N 層と、P 層に接続された p 側電極と、N 層に形成された n 側電極とを備え、P 層、I 層、N 層、p 側電極および n 側電極は、受光素子 1 2 1 a 毎に形成されている。

40

【 0 0 4 0 】

第 1 の基板 1 0 の受光側開口 1 0 b と第 2 の基板 1 1 の発光側開口 1 1 b は、光路変換面 1 3 3 B が露出するように貫通穴を構成しており、受光素子アレイ 1 2 1 と光導波路 1 3 との間、および光路変換面 1 3 3 B から第 2 の基板 1 1 の受光側開口 1 1 b に渡り、第 1 の光モジュール 1 2 A と同様の光学樹脂 1 4 によって充填されている。

【 0 0 4 1 】

(光モジュールの実装方法)

図 3 A、図 3 B、図 3 C は、第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示し、図 3 A (a₁)、図 3 B (b)、(c)、図 3 C (d) ~ (f) は、要部断面図、図 3 A (

50

a_2) は、図 3 A (a_1) に対応する平面図である。

【0042】

まず、図 3 A (a_1)、(a_2) に示すように、発光側開口 10 a、受光側開口 10 b 等が形成された第 1 の基板 10 と、発光側開口 11 a、受光側開口 11 b 等が形成された第 2 の基板 11 との間に光導波路 13 を配置したプリント基板 100 を用意する。

【0043】

第 1 の基板 10 の発光側開口 10 a と第 2 の基板 11 の発光側開口 11 a は、図 3 A (a_2) に示すように、光導波路 13 の幅よりも若干大きく形成されている。

【0044】

次に、図 3 B (b) に示すように、ディスペンサニードル 50 から未硬化状態の光学樹脂 14 を第 1 の基板 10 の発光側開口 10 a を含む領域に塗布する。

【0045】

次に、図 3 B (c) に示すように、第 1 のモジュール 12 A を実装し、図 3 C (d) に示すように、ハンダボール 125 によって第 1 のモジュール 12 A を第 1 の基板 10 に電氣的に接続し、紫外線光源 51 から出射した紫外線を、第 2 の基板 11 の下面 (第 2 の面) 側から発光側開口 11 a を通して光学樹脂 14 に照射し、光学樹脂 14 を硬化させる。

【0046】

光学樹脂 14 が硬化した後、図 3 C (e) に示すように、ディスペンサニードル 50 から未硬化状態の光学樹脂 14 を第 2 の基板 11 の発光側開口 11 a に塗布する。続いて図 3 C (f) に示すように、紫外線光源 51 から第 2 の基板 11 の発光側開口 11 a を通して光学樹脂 14 に紫外線を照射し、第 2 の基板 11 側の光学樹脂 14 を硬化させる。

【0047】

なお、以上の説明では、第 1 の光モジュール 12 A について説明したが、第 2 の光モジュール 12 B の第 1 の基板 10 への実装も同様に行われる。

【0048】

(第 1 の実施の形態の動作)

以下に、本発明の第 1 の実施の形態に関する光電子回路基板の動作について図 1 および図 2 を参照して説明する。

【0049】

ここでは、一例として、画像信号を第 1 の光モジュール 12 A から第 2 の光モジュール 12 B に送信する場合について説明する。第 1 の光モジュール 12 A の制御部 127 A の駆動回路は、画像信号に基づいて駆動信号を発光素子アレイ 120 の発光素子 120 a に送信する。発光素子 120 a は、駆動信号に基づいて光信号 2 を発光側開口 10 a を介して光導波路 3 の光路変換面 133 A に向けて送信する。このとき、発光素子 120 a の p 型電極と n 型電極間に駆動信号の電圧が印加され、発光層の発光領域から例えば、波長 850 nm のレーザ光を光信号 2 として出力する。

【0050】

光路変換面 133 A は、発光素子 120 a から送信された光信号 2 の光路を変換し、光導波路 13 のコア 131 に光信号 2 を伝播させる。コア 131 に伝播した光信号 2 は、光路変換面 133 B によって光路が変換され、受光側開口 10 b を通過して第 2 の光モジュール 12 B の受光素子アレイ 121 によって受光される。受光素子 121 a は、受光した光信号 2 を電気信号に変換して制御部 127 B に出力する。

【0051】

制御部 127 B の増幅器は、変換された電気信号を増幅し、信号処理回路は、増幅器からの信号を処理して画像信号を生成し、第 1 又は第 2 の基板 10、11 上の所定の電子部品に出力する。

【0052】

[第 2 の実施の形態]

図 4 A および図 4 B は、本発明の第 2 の実施の形態に係る第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示す要部断面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

第 1 の実施の形態では、アレイ 1 2 0 , 1 2 1 側および光路変換面 1 3 3 A , 1 3 3 B 側を同一の光学樹脂 1 4 によって封止したが、本実施の形態では、アレイ 1 2 0 , 1 2 1 側を光学樹脂 1 4 によって封止し、光路変換面 1 3 3 A , 1 3 3 B 側に透光性を有する透明樹脂 1 5 を配置したものであり、他は第 1 の実施の形態と同様に構成されている。

【 0 0 5 4 】

透明樹脂 1 5 は、第 1 の基板 1 0 側の光学樹脂 1 4 を硬化させるためのエネルギー線を透過する特性と光導波路 1 3 のコア 1 3 1 の屈折率よりも小さい、望ましくは光導波路 1 3 のクラッド 1 3 2 と同じ屈折率とを有する樹脂ならば、例えば、安価な熱硬化性樹脂等を用いることができる。

10

【 0 0 5 5 】

このように構成された第 2 の実施の形態において、第 1 の光モジュール 1 2 A を第 1 の基板 1 0 A に実装するには、まず、発光側開口 1 0 a、受光側開口 1 0 b 等が形成された第 1 の基板 1 0 と、発光側開口 1 1 a、受光側開口 1 1 b 等が形成された第 2 の基板 1 1 との間に光導波路 1 3 を配置したプリント基板 1 0 0 を用意する。

【 0 0 5 6 】

次に、図 4 A (a) に示すように、透明樹脂 1 5 として、例えば、熱硬化性樹脂を第 2 の基板 1 1 の発光側開口 1 1 a に充填して光路変換面 1 3 3 A を封止し、熱硬化性樹脂を加熱して硬化させる。

20

【 0 0 5 7 】

次に、図 4 A (b) に示すように、ディスペンサニードル 5 0 から未硬化状態の光学樹脂 1 4 を第 1 の基板 1 0 の発光側開口 1 0 a を含む領域に塗布する。

【 0 0 5 8 】

次に、図 4 A (c) に示すように、第 1 のモジュール 1 2 A を実装し、図 4 B (d) に示すように、ハンダボール 1 2 5 によって第 1 のモジュール 1 2 A を第 1 の基板 1 0 に電氣的に接続し、紫外線光源 5 1 から第 2 の基板 1 1 の発光側開口 1 1 a に配置した透明樹脂 1 5 を通して第 1 の基板 1 0 側の光学樹脂 1 4 に紫外線を照射し、光学樹脂 1 4 を硬化させる。

【 0 0 5 9 】

なお、以上の説明では、第 1 の光モジュール 1 2 A について説明したが、第 2 の光モジュール 1 2 B の第 1 の基板 1 0 への実装も同様に行われる。

30

【 0 0 6 0 】

[第 3 の実施の形態]

図 5 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示す要部断面図である。

【 0 0 6 1 】

本実施の形態は、第 1 の実施の形態と同様の構成を有するが、光学樹脂 1 4 の充填方法が以下に説明するように第 1 の実施の形態とは異なる。

【 0 0 6 2 】

第 1 の実施の形態と同様に、発光側開口 1 0 a、受光側開口 1 0 b 等が形成された第 1 の基板 1 0 と、発光側開口 1 1 a、受光側開口 1 1 b 等が形成された第 2 の基板 1 1 との間に光導波路 1 3 を配置したプリント基板 1 0 0 を用意する。

40

【 0 0 6 3 】

次に、図 5 (a) に示すように、ディスペンサニードル 5 0 から未硬化状態の光学樹脂 1 4 を第 2 の基板 1 1 の発光側開口 1 1 a を介して第 1 の基板 1 0 の発光側開口 1 0 a に供給する。このとき、未硬化状態の光学樹脂 1 4 は、光路変換面 1 3 3 A 近傍の光導波路 1 3 の側面と発光側開口 1 0 a , 1 1 a との間に設けられた僅かに隙間 (図 3 A (a₂) 参照) を通して第 1 の基板 1 0 の発光側開口 1 0 a 側に供給される。

【 0 0 6 4 】

次に、図 5 (b) に示すように、第 1 のモジュール 1 2 A を実装し、図 5 (c) に示す

50

ように、ハンダボール 1 2 5 によって第 1 のモジュール 1 2 A を第 1 の基板 1 0 に電氣的に接続し、紫外線光源 5 1 から第 2 の基板 1 1 の発光側開口 1 1 a を通して光学樹脂 1 4 に紫外線を照射し、光学樹脂 1 4 を硬化させる。

【0065】

なお、以上の説明では、第 1 の光モジュール 1 2 A について説明したが、第 2 の光モジュール 1 2 B の第 1 の基板 1 0 への実装も同様に行われる。

【0066】

なお、本発明は、上記した実施の形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光電子回路基板の概略の構成を示し、(a) は、斜視図、(b) は、(a) の A - A 線断面図、(c) は、(a) の B - B 線断面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 (a) の C - C 線断面図である。

【図 3 A】図 3 A は、本発明の第 1 の実施の形態に係る第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示し、(a₁) は、要部断面図、(a₂) は、(a₁) に対応する平面図である。

【図 3 B】図 3 B (b)、(c) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示す要部断面図である。

【図 3 C】図 3 C (d) ~ (f) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示す要部断面図である。

【図 4 A】図 4 A (a) ~ (c) は、本発明の第 2 の実施の形態に係る第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示す要部断面図である。

【図 4 B】図 4 B (d) は、本発明の第 2 の実施の形態に係る第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示す要部断面図である。

【図 5】図 5 (a) ~ (c) は、本発明の第 3 の実施の形態に係る第 1 の光モジュールの第 1 の基板への実装方法を示す要部断面図である。

【符号の説明】

【0068】

1 ... 光電子回路基板、2 ... 光信号、10 ... 第 1 の基板、10 a ... 発光側開口、10 b ... 受光側開口、11 ... 第 2 の基板、11 a ... 発光側開口、11 b ... 受光側開口、12 A ... 第 1 の光モジュール、12 B ... 第 2 の光モジュール、13 ... 光導波路、14 ... 光学樹脂、15 ... 透明樹脂、100 ... プリント基板、110 ... 端子、120 ... 発光素子アレイ、120 a ... 発光素子、120 b ... 光出力面、121 ... 受光素子アレイ、121 a ... 受光素子、121 b ... 光入力面、122 ... ワイヤ、123 ... パッド、124 ... 端子、125 ... ハンダボール、126 ... ワイヤ、127 A ... 制御部、127 B ... 制御部、129 ... 中継基板、129 a ... 取付面、131 ... コア、132 ... クラッド、133 A ... 光路変換面、133 B ... 光路変換面、200 ... 封止部材

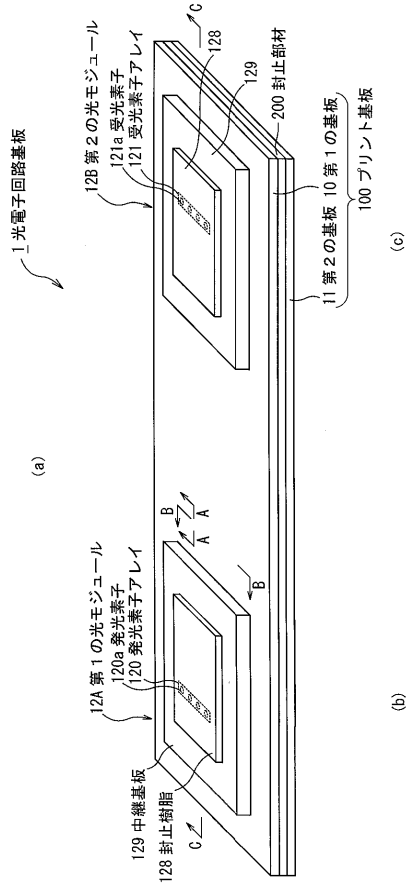
10

20

30

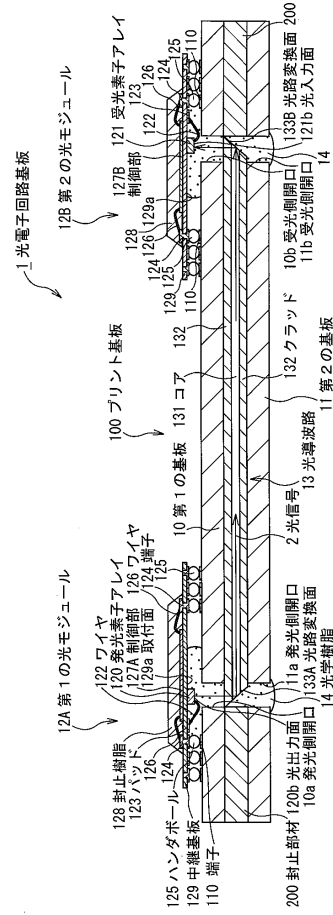
【 図 1 】

図 1
(第 1 の実施の形態)



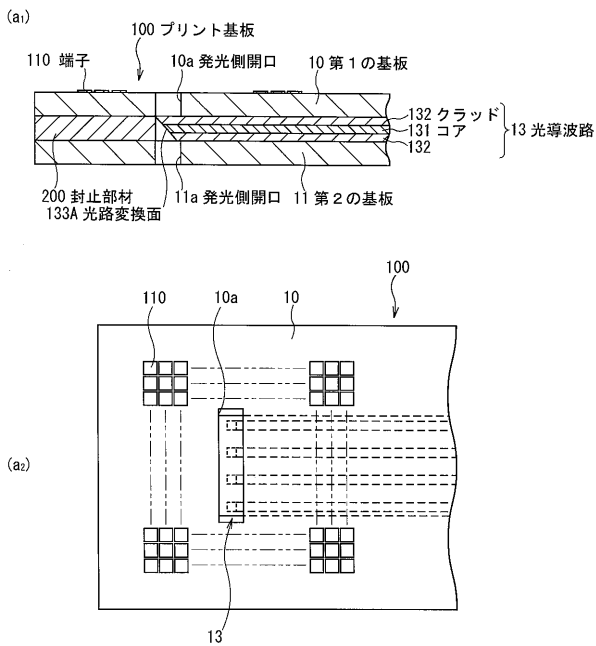
【 図 2 】

図 2
(第 1 の実施の形態)



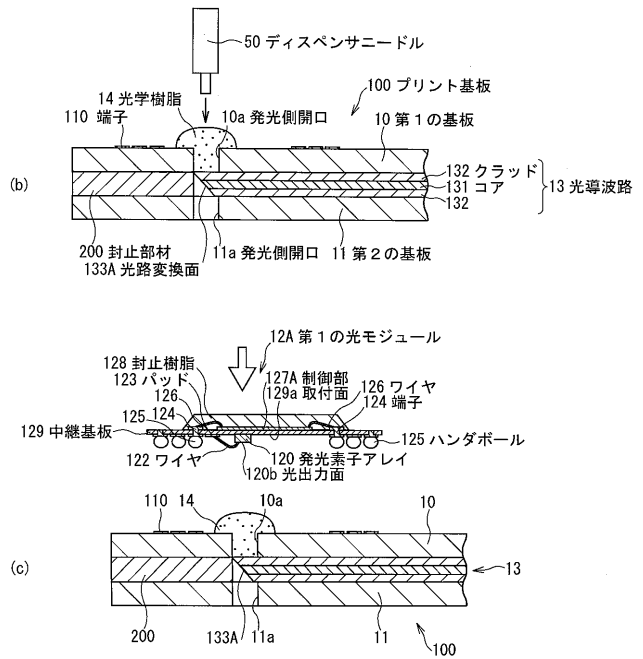
【 図 3 A 】

図 3 A
(第 1 の実施の形態)

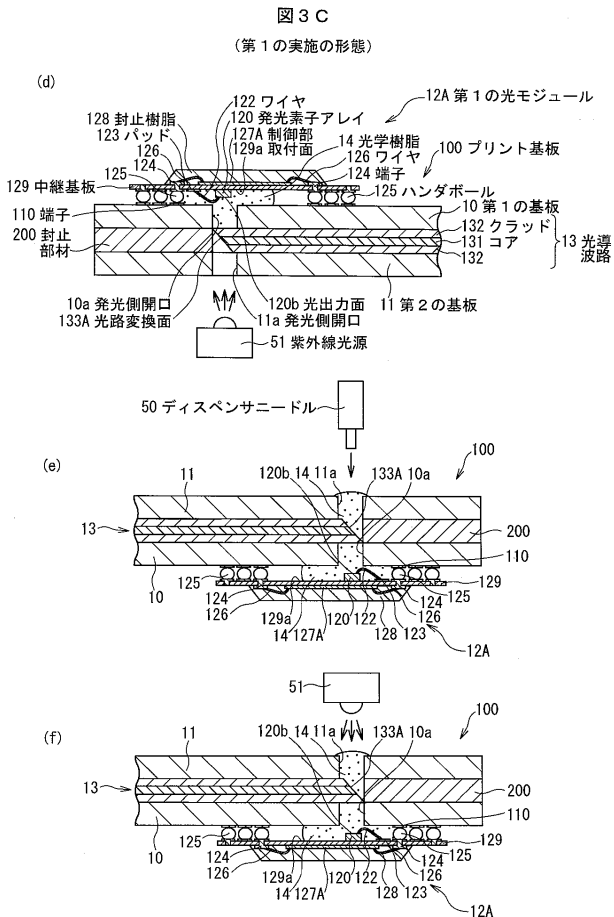


【 図 3 B 】

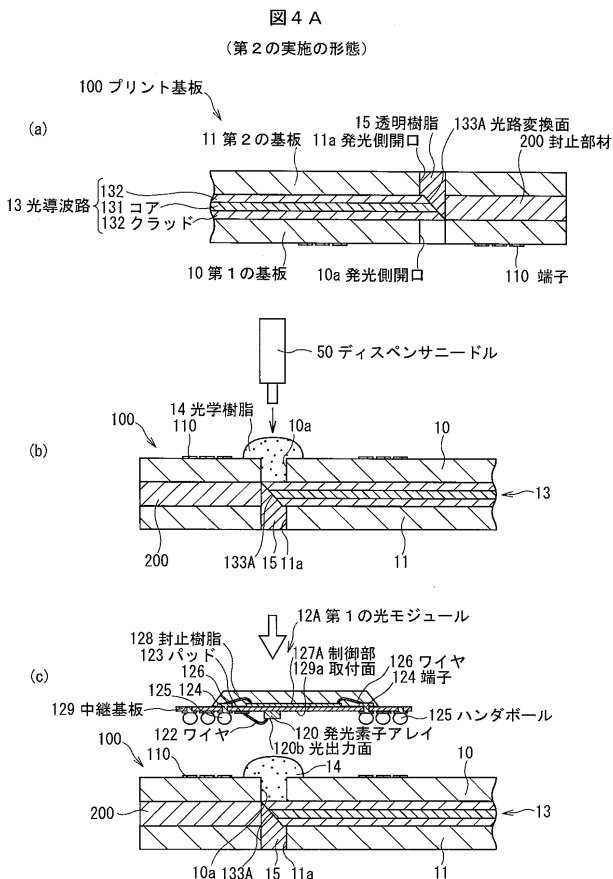
図 3 B
(第 1 の実施の形態)



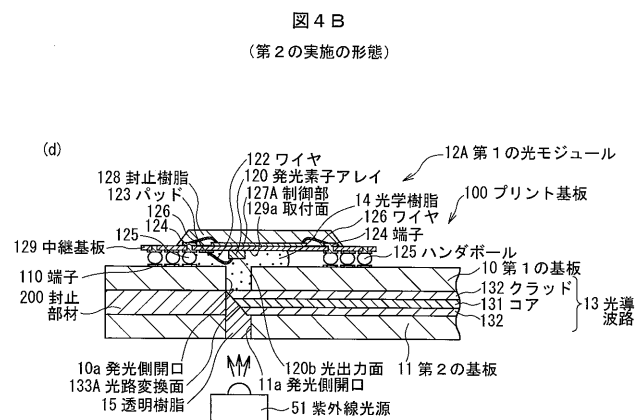
【 図 3 C 】



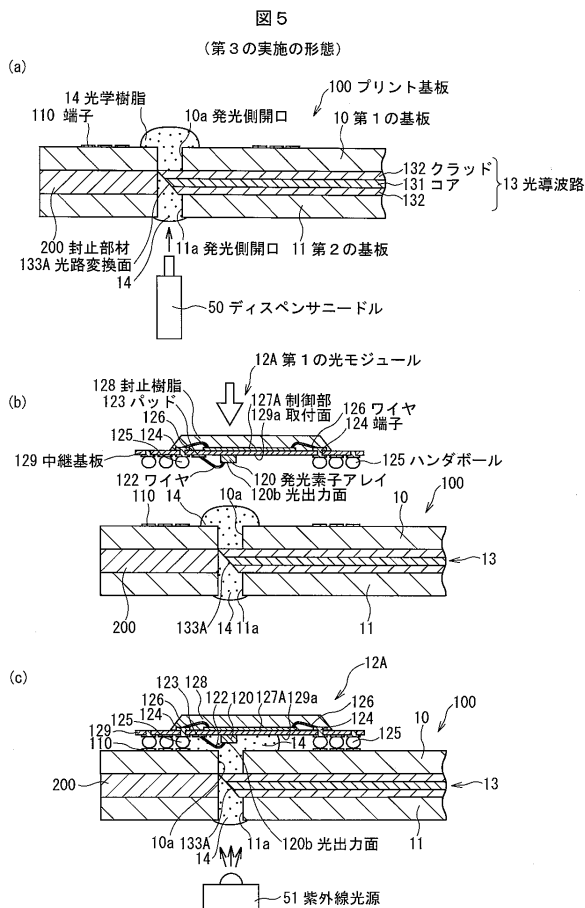
【 図 4 A 】



【 図 4 B 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H147 AB04 AB05 BD10 BG02 CA28 CB04 CB07 CC13 CC14 CD10
DA09 DA10 EA16A EA16B EA17A EA17B EA18A EA19A EA19B EA20A
EA20C EA20D FC05 FC08 FD03 FD08 FD14 FD15 FE01 FE02
FE03 FE06 FE07 FF05 GA19
5F173 MA02 MB02 MC23 MC24 MC25 MC26 MD37 MD63 MF25