(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 5 月 7 日(07.05.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/064183 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 6/122 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/071520

(22) 国際出願日: 2014 年 8 月 18 日(18.08.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-227370 2013 年 10 月 31 日(31.10.2013) JP

(71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 田中　直幸(TANAKA Naoyuki); 〒5678680 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 Osaka (JP). 石丸　康人(ISHIMARU Yasuto); 〒5678680 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 Osaka (JP).

(74) 代理人: 西藤　征彦, 外(SAITOH Yukihiko et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町２丁目２番７号　シティ・コーポ南森町８０２ Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

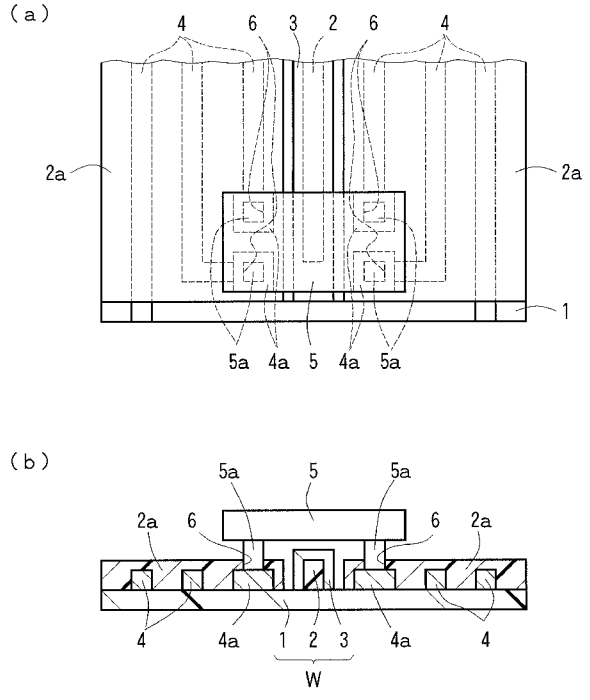
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) **Title**: OPTO-ELECTRIC HYBRID MODULE

(54) 発明の名称 : 光電気混載モジュール

[図1]



(57) **Abstract**: Provided is an opto-electric hybrid module which is made lighter and more flexible by forming a portion that covers an electric circuit thinner. In this opto-electric hybrid module, a liner core (2) for an optical path and an electric circuit (4) having a pad for mounting (4a) are formed on the surface of an under cladding layer (1) of an optical waveguide (W). An optical element (5) is mounted such that an electrode (5a) thereof is in contact with the pad for mounting (4a). The core (2) for an optical path is covered by an over cladding layer (3), and the central part of the optical element (5) is positioned above a portion of the over cladding layer (3), said portion covering the top surface of the core (2). Portions of the electric circuit (4) other than the pad for mounting (4a) and the surface portion of the under cladding layer (1) between electric circuits (4) are covered by a core material (2a) that is formed of a material for the core (2).

(57) 要約:　電気回路を被覆する部分を薄く形成し、軽量化およびフレキシブル化を図ることができる光電気混載モジュールを提供する。この光電気混載モジュールは、光導波路Wのアンダークラッド層１の表面に、光路用の線状のコア２と、実装用パッド４ａを有する電気回路４とが形成されている。また、その実装用パッド４ａに、光素子５がその電極５ａを当接させた状態で実装されている。上記光路用のコア２は、オーバークラッド層３で被覆されており、そのコア２の頂面を被覆するオーバークラッド層３の部分の上に、光素子５の中央部が位置決めされている。そして、実装用パッド４ａを除く電気回路４の部分および電気回路４と電気回路４の間のアンダークラッド層１の表面部分が、コア２の形成材料からなるコア材２ａで被覆されている。

WO 2015/064183 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 光電気混載モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、光導波路と、この光導波路に直接形成された電気回路と、この電気回路に実装された光素子とを備えた光電気混載モジュールに関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、光電気混載モジュールは、絶縁層の表面に電気回路を形成し、その電気回路を、絶縁性の樹脂からなるカバーレイで被覆したフレキシブル回路基板と、アンダークラッド層，コア，オーバークラッド層をこの順に積層形成した光導波路とを個別に作製し、その光導波路のオーバークラッド層の表面に、接着剤により、上記フレキシブル回路基板の絶縁層の裏面を貼り合わせ、上記電気回路の所定部分（実装用パッド）に光素子を実装したものとなっている。上記光電気混載モジュールは、フレキシブルであり、最近の電子機器等の小形化に対応して、小スペースで屈曲させた状態での使用や、ヒンジ部等の可動部での使用等に好適なものとなっている。

[0003] ところで、図５に横断面図で示すように、光素子５とコア１２との間の距離を短縮し、それら両者間の光結合効率を向上させたものとして、光導波路Ｗ１のアンダークラッド層１１の表面に電気回路４を形成した光電気混載モジュールが提案されている（例えば、特許文献１参照）。このものでは、上記電気回路４の部分がオーバークラッド層１３の形成材料からなるクラッド材１３ａで被覆されている。そのクラッド材１３ａの頂面は、オーバークラッド層１３の頂面と同じ高さ位置となっている。なお、図５において、符号１２ａは、実装用パッド４ａを囲むようにコア１２の形成材料で形成された、光素子５の電極５ａを実装用パッド４ａに位置決めする位置決めガイドである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１０－１９０９９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般に、光電気混載モジュールは、軽量化およびフレキシブル化が要求されている。上記の図５に示す従来の光電気混載モジュールも、アンダークラッド層１１の表面に電気回路４が形成されたり、電気回路４がオーバークラッド層１３の形成材料からなるクラッド材１３ａで被覆されたりして、薄く形成されており、軽量化およびフレキシブル化が図られているものの、さらなる軽量化およびフレキシブル化が要求されている。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、電気回路を被覆する部分を薄く形成し、軽量化およびフレキシブル化を図ることができる光電気混載モジュールの提供をその目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するため、本発明の光電気混載モジュールは、光導波路と、この光導波路に直接形成された実装用パッドを有する電気回路と、その実装用パッドに実装された光素子とを備え、上記光導波路が、アンダークラッド層と、このアンダークラッド層の表面に突設した線状の光路用のコアと、このコアのみを被覆するオーバークラッド層とからなり、上記光素子が、上記光路用のコアの頂面を被覆するオーバークラッド層の部分の上の所定位置に位置決めされている光電気混載モジュールであって、上記電気回路が、上記アンダークラッド層の表面のコア形成部分以外の表面部分に形成されているとともに、上記コアの形成材料で被覆されているという構成をとる。

発明の効果

[0008] 本発明の光電気混載モジュールは、アンダークラッド層の表面に電気回路を形成している。それにより、コアの形成を、上記電気回路の形成の後に行うことを可能にしている。そのため、上記コアを形成する際に、そのコアの

形成材料で、実装用パッドを除く電気回路の部分を被覆することができる。そして、光路用のコアのみをオーバークラッド層で被覆する。電気回路を被覆するコアの形成材料からなる部分は、光路用ではないため、光の漏れを防止する必要がないことから、オーバークラッド層で被覆する必要がない。このように、コアの頂面よりも、オーバークラッド層の頂面の方が上方に位置することから、電気回路を被覆する部分は、本発明のようにコアの形成材料からなる方が、従来技術（図５参照）のようにオーバークラッド層の形成材料からなるよりも、薄く形成することができる。その結果、本発明の光電気混載モジュールは、フレキシブル性に優れているとともに、軽量化されたものとなっている。

[0009] 特に、上記実装用パッドの中央部を除く周縁部が、上記コアの形成材料で被覆され、上記実装用パッドの周縁部に対応する上記コアの形成材料の内壁面を、光素子の電極を位置決めする位置決めガイドとし、上記光素子の電極が、上記位置決めガイドを利用して上記実装用パッドの中央部に位置決めされている場合には、光素子の実装の位置決め精度がより高くなっており、光素子とコアとの間の光伝播効率が向上したものとなっている。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の光電気混載モジュールの一実施の形態を模式的に示し、（ａ）はその要部の平面図であり、（ｂ）はその横断面図である。

[図2]（ａ）は、上記光電気混載モジュールの光導波路のアンダークラッド層の形成方法を模式的に示す説明図であり、（ｂ）は、上記光電気混載モジュールの電気回路の形成方法を模式的に示す説明図であり、（ｃ）～（ｄ）は、上記光導波路の光路用のコアおよび上記電気回路を被覆するコア材の形成方法を模式的に示す説明図である。

[図3]（ａ）は、上記光導波路のオーバークラッド層の形成方法を模式的に示す説明図であり、（ｂ）は、上記光電気混載モジュールの光素子の実装方法を模式的に示す説明図であり、（ｃ）は、上記コアに光反射面を形成する方法を模式的に示す説明図である。

[図4]本発明の光電気混載モジュールの他の実施の形態を模式的に示す横断面図である。

[図5]従来の光電気混載モジュールを模式的に示す横断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] つぎに、本発明の実施の形態を図面にもとづいて詳しく説明する。

[0012] 図１（ａ）は、本発明の光電気混載モジュールの一実施の形態の一端部（要部）を模式的に示す平面図であり、図１（ｂ）は、その横断面図である。この実施の形態の光電気混載モジュールは、光導波路Ｗのアンダークラッド層１の表面に、光路用の線状のコア２が突設されているとともに、このコア形成部分以外のアンダークラッド層１の表面部分に、実装用パッド４ａを有する電気回路４が形成されている。また、その実装用パッド４ａに、光素子５がその電極５ａを当接させた状態で実装されている。上記光路用のコア２は、オーバークラッド層３で被覆されており、そのコア２の頂面を被覆するオーバークラッド層３の部分の上に、光素子５の中央部が位置決めされている。そして、上記実装用パッド４ａの中央部を除く電気回路４の部分および電気回路４と電気回路４の間のアンダークラッド層１の表面部分が、上記コア２の形成材料からなるコア材２ａで被覆されている。

[0013] 上記のように、上記電気回路４の部分が、オーバークラッド層３よりも薄く形成される上記コア材２ａで被覆されているため、上記電気回路４の被覆部分は、図５に示す従来技術のようにオーバークラッド層１３の形成材料からなるクラッド材１３ａで被覆されているよりも、薄く形成されている。その結果、この実施の形態の光電気混載モジュールは、図５に示す従来のものよりも、さらにフレキシブル性に優れているとともに、さらに軽量化されたものとなっている。

[0014] さらに、この実施の形態では、上記実装用パッド４ａの周縁部が、上記コア材２ａで被覆され、その実装用パッド４ａの中央部は被覆されていない。これにより、上記実装用パッド４ａの周縁部に対応する上記コア材２ａの部分に、内壁面６が形成されている。そして、光素子５を上記実装用パッド４

ａに実装する際に、上記コア材２ａの内壁面６が、光素子５の電極５ａを上記実装用パッド４ａの中央部に位置決めするためのガイドとして作用する。そのため、上記光電気混載モジュールは、光素子５の位置決め精度が高く、光素子５とコア２との間の光伝播効率が高いものとなっている。

[0015] 上記光電気混載モジュールは、例えば、つぎのようにして製造することができる。

[0016] まず、アンダークラッド層１を形成する際に用いる平板状の基台１０〔図２（ａ）参照〕を準備する。この基台１０の形成材料としては、例えば、ステンレス等の金属，ガラス，石英，シリコン，樹脂等があげられる。

[0017] ついで、図２（ａ）に横断面図で示すように、上記基台１０の表面に、アンダークラッド層１を平坦状に形成する。このアンダークラッド層１の形成材料としては、例えば、感光性樹脂，熱硬化性樹脂等があげられ、その形成材料に応じた製法により、アンダークラッド層１を形成することができる。アンダークラッド層１の厚みは、例えば、１～１００μｍの範囲内に設定される。

[0018] つぎに、図２（ｂ）に横断面図で示すように、上記アンダークラッド層１の表面に、実装用パッド４ａを有する電気回路４を、例えばセミアディティブ法により形成する。

[0019] そして、図２（ｃ）に横断面図で示すように、上記電気回路４を被覆するよう、上記アンダークラッド層１の表面に、コア形成用の感光性樹脂を塗布し、その感光性樹脂層２Ａを形成する。その後、その感光性樹脂層２Ａを乾燥させる。ここで、この実施の形態では、上記コア形成用の感光性樹脂として、溶剤の含有率が１５重量％以下のものを用いる。それにより、上記感光性樹脂層２Ａを乾燥させた際に、その感光性樹脂層２Ａから蒸散する溶剤の量が少なくなり、感光性樹脂層２Ａは殆ど薄くならず、感光性樹脂層２Ａの頂面は平面状を維持する。

[0020] ついで、図２（ｄ）に横断面図で示すように、フォトリソグラフィ法により、実装用パッド４ａの間の感光性樹脂層２Ａの一部を光路用のコア２に形

成するとともに、実装用パッド４ａの中央部を除く電気回路４の部分を被覆する上記感光性樹脂層２Ａの部分をコア材２ａに形成する。このとき、上記電気回路４の実装用パッド４ａの周縁部に対応するコア材２ａの部分には、内壁面６が形成される。コア２の寸法は、例えば、高さも幅も５～１００μｍの範囲内に設定される。

[0021] その後、図３（ａ）に横断面図で示すように、フォトリソグラフィ法等により、光路用のコア２を被覆するよう、オーバークラッド層３を形成する。上記コア材２ａには、オーバークラッド層３を形成しない。オーバークラッド層３の厚み（膜厚）は、例えば、１～５０μｍの範囲内に設定される。

[0022] そして、図３（ｂ）に横断面図で示すように、上記電気回路４の実装用パッド４ａの頂面に、光素子５の電極５ａの下端面を当接させ、その光素子５を実装する。このとき、上記コア材２ａの内壁面６〔図３（ａ）参照〕が、上記光素子５の電極５ａを位置決めする位置決めガイドとなり、上記光素子５の電極５ａが実装用パッド４ａの中央部に適正に位置決めされる。そのため、光素子５を高精度に位置決めすることができる。この実装状態では、光路用のコア２の頂面を被覆するオーバークラッド層３の部分の上に、光素子５の中央部が位置決めされている。

[0023] つぎに、図３（ｃ）に縦断面図で示すように、アンダークラッド層１の裏面から基台１０〔図３（ｂ）参照〕を剥離した後、切削刃またはレーザ加工等により、アンダークラッド層１の裏面側からコア２の所定部分を切削し、光路用のコア２の軸に対して４５°傾斜した光反射面２１を形成する。この光反射面２１は、光を反射して光路を変換し、コア２と光素子５との間の光伝播を可能にするものである。このようにして、光電気混載モジュールが得られる。

[0024] 図４は、本発明の光電気混載モジュールの他の実施の形態の一端部（要部）を模式的に示す横断面図である。この実施の形態では、上記アンダークラッド層１の表面に対する上記コア材２ａの頂面の高さ位置が、電気回路４（実装用パッド４ａを含む）に対応する部分よりも、電気回路４と電気回路４

の間に対応する部分の方が低くなっている。それ以外の部分は、図１（ａ），（ｂ）に示す上記実施の形態と同様であり、同様の部分には、同じ符号を付している。

[0025] このように、この実施の形態では、電気回路４と電気回路４の間のコア材２ａの部分の厚みが、図１（ａ），（ｂ）に示す上記実施の形態よりも、薄くなっているため、よりフレキシブル性に優れているとともに、より軽量化されたものとなっている。

[0026] ここで、この実施の形態では、コア形成用の感光性樹脂として、溶剤の含有率が２５重量％以上のものを用いる。それにより、上記感光性樹脂層２Ａを乾燥させた際に、その感光性樹脂層２Ａから蒸散する溶剤の量が多くなり、上記感光性樹脂層２Ａが一定の割合で薄くなる。このとき、その感光性樹脂層２Ａの、上記乾燥前の厚みは、電気回路４に対応する部分よりも、電気回路４と電気回路４の間に対応する部分の方が厚くなっている。そのため、上記乾燥により、上記感光性樹脂層２Ａの薄くなる量は、電気回路４に対応する部分よりも、電気回路４と電気回路４の間に対応する部分の方が多くなり、上記のように、コア材２ａの頂面の高さ位置が、電気回路４に対応する部分よりも、電気回路４と電気回路４の間に対応する部分の方が低くなる。なお、実装用パッド４ａの間の間隔は、図面では理解を容易にするため広く図示しているが、実際は狭い（２００μｍ以下）ため、その部分の感光性樹脂層（光路用のコア２となる部分）２Ａは、感光性樹脂の表面張力等の影響により、上記乾燥によっても、あまり薄くならない。

[0027] また、この実施の形態では、上記乾燥により上記感光性樹脂層２Ａが薄くなった際に、電気回路４の一部（特に角部）が露出しないようにするために、塗布形成した感光性樹脂層２Ａの厚みは、電気回路４の頂面から２５μｍ以上とすることが好ましい。

[0028] なお、上記各実施の形態では、実装用パッド４ａの周縁部をコア材２ａで被覆し、その内壁面６を、光素子５の電極５ａの位置決めガイドとしたが、場合によって、その位置決めガイドの部分は、形成しなくてもよい。

[0029] また、上記各実施の形態では、オーバークラッド層３と光素子５との間の空隙を、封止樹脂で封止してもよい。

[0030] つぎに、実施例について従来例と併せて説明する。但し、本発明は、実施例に限定されるわけではない。

実施例

[0031] 〔アンダークラッド層およびオーバークラッド層の形成材料〕

脂肪族変性エポキシ樹脂（ＤＩＣ社製、EPICLONEXA-4816）８０重量部、脂肪族エポキシ樹脂（ダイセル社製、ＥＨＰＥ－３１５０）２０重量部、光酸発生剤（アデカ社製、ＳＰ１７０）２重量部、乳酸エチル（武蔵野化学研究所社製、溶剤）４０重量部を混合することにより、アンダークラッド層およびオーバークラッド層の形成材料を調製した。

[0032] 〔コアの形成材料〕

ｏ－クレゾールノボラックグリシジルエーテル（新日鉄住金化学社製、ＹＤＣＮ－７００－１０）５０重量部、ビスフェノキシエタノールフルオレンジグリシジルエーテル（大阪ガスケミカル社製、ＯＧＳＯＬＥＧ）５０重量部、光酸発生剤（アデカ社製、ＳＰ１７０）１重量部、乳酸エチル（武蔵野化学研究所社製、溶剤）１５重量部を混合することにより、コアの形成材料を調製した。

[0033] 上記形成材料を用い、上記実施の形態と同様にして、図１（ａ），（ｂ）に示す光電気混載モジュールを作製した。ここで、アンダークラッド層の厚みを１５μｍ、コアおよびコア材の厚みを３５μｍ、コアの幅を３０μｍ、オーバークラッド層の膜厚を１５μｍ、銅製電気回路の厚みを１０μｍとした。すなわち、銅製電気回路を被覆する部分の厚み（銅製電気回路の頂面上のコア材の膜厚）は、２５μｍ（＝コア材の厚み３５μｍ－銅製電気回路の厚み１０μｍ）であった。

[0034] 〔従来例〕

図５に示す従来の光電気混載モジュールを作製した。アンダークラッド層等の厚みは、上記実施例と同様とした。すなわち、銅製電気回路を被覆する

部分の厚み（銅製電気回路の頂面上のクラッド材の膜厚）は、４０μｍ（＝コア材の厚み３５μｍ＋オーバークラッド層の膜厚１５μｍ－銅製電気回路の厚み１０μｍ）であった。

[0035] このように、実施例は、従来例と比較して、銅製電気回路を被覆する部分の厚みが薄くなっていることがわかる。そして、このことから、実施例は、従来例と比較して、フレキシブル性に優れているとともに、軽量化されたものとなっていることがわかる。

[0036] また、図４に示す光電気混載モジュールにおいても、上記実施例と同様の傾向を示す結果が得られた。

[0037] 上記実施例においては、本発明における具体的な形態について示したが、上記実施例は単なる例示にすぎず、限定的に解釈されるものではない。当業者に明らかな様々な変形は、本発明の範囲内であることが企図されている。

産業上の利用可能性

[0038] 本発明の光電気混載モジュールは、電気回路を被覆する部分を薄く形成し、軽量化およびフレキシブル化を図る場合に利用可能である。

符号の説明

[0039] Ｗ　光導波路

１　アンダークラッド層

２　コア

２ａ　コア材

３　オーバークラッド層

４　電気回路

４ａ　実装用パッド

５　光素子

５ａ　電極

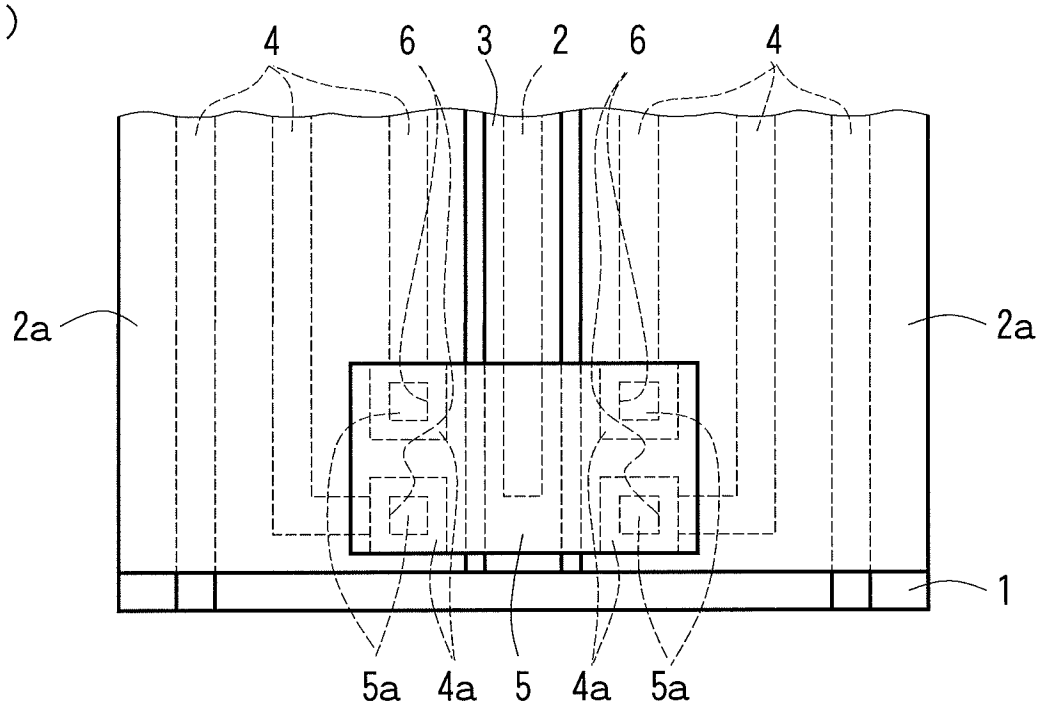
請求の範囲

[請求項1] 光導波路と、この光導波路に直接形成された実装用パッドを有する電気回路と、その実装用パッドに実装された光素子とを備え、上記光導波路が、アンダークラッド層と、このアンダークラッド層の表面に突設した線状の光路用のコアと、このコアのみを被覆するオーバークラッド層とからなり、上記光素子が、上記光路用のコアの頂面を被覆するオーバークラッド層の部分の上の所定位置に位置決めされている光電気混載モジュールであって、上記電気回路が、上記アンダークラッド層の表面のコア形成部分以外の表面部分に形成されているとともに、上記コアの形成材料で被覆されていることを特徴とする光電気混載モジュール。

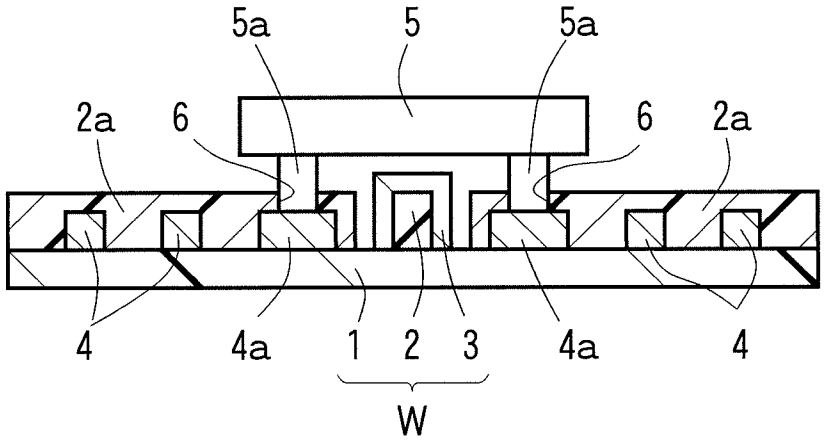
[請求項2] 上記実装用パッドの中央部を除く周縁部が、上記コアの形成材料で被覆され、上記実装用パッドの周縁部に対応する上記コアの形成材料の内壁面を、光素子の電極を位置決めする位置決めガイドとし、上記光素子の電極が、上記位置決めガイドを利用して上記実装用パッドの中央部に位置決めされている請求項１記載の光電気混載モジュール。

[図1]

（ａ）

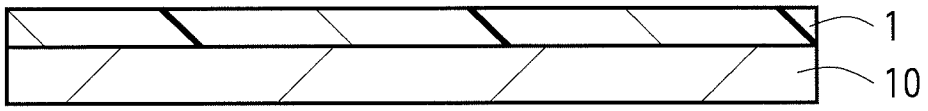


（ｂ）

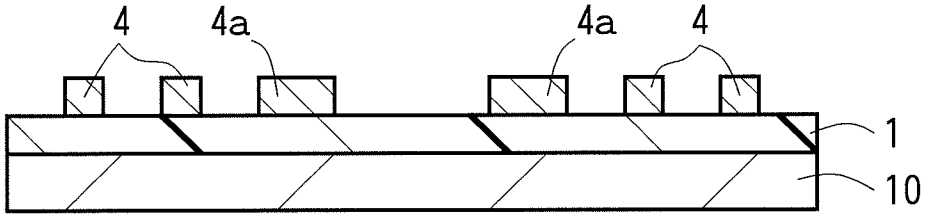


[図2]

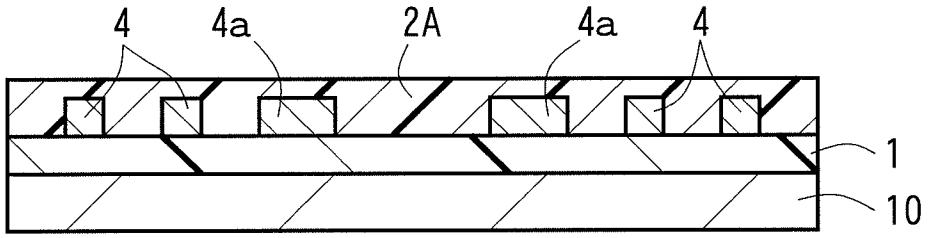
（ａ）



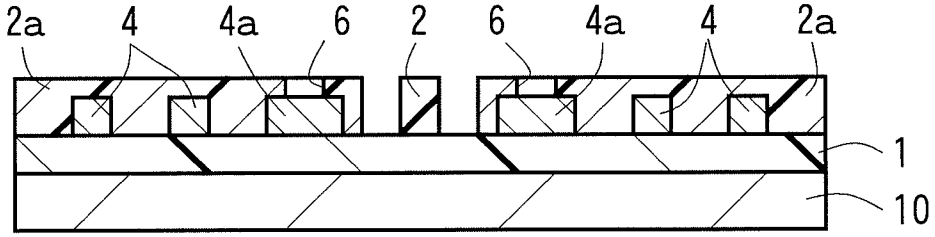
（ｂ）



（ｃ）

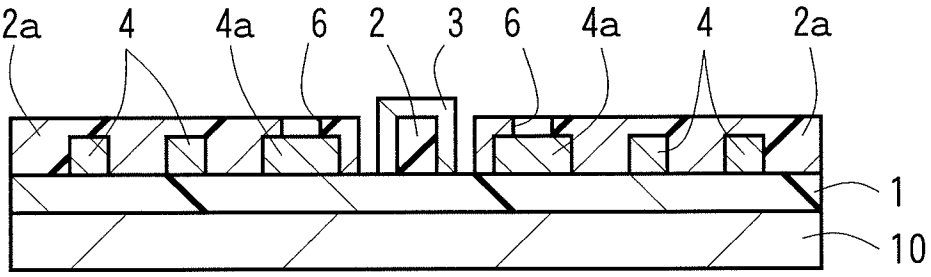


（ｄ）

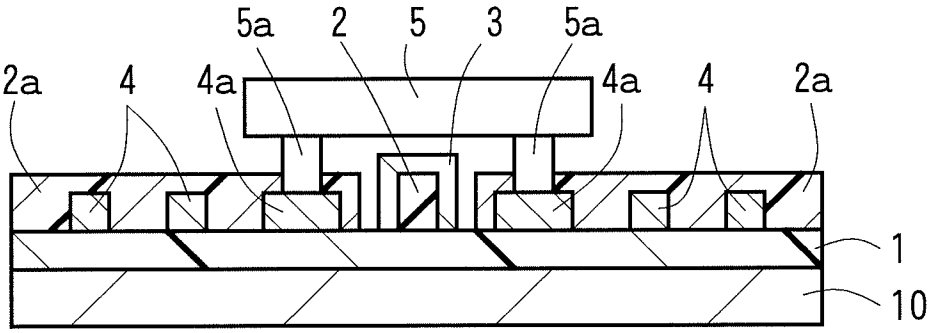


[図3]

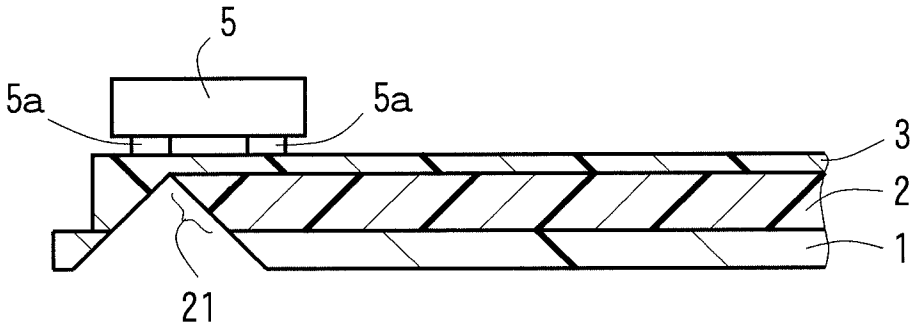
（ａ）



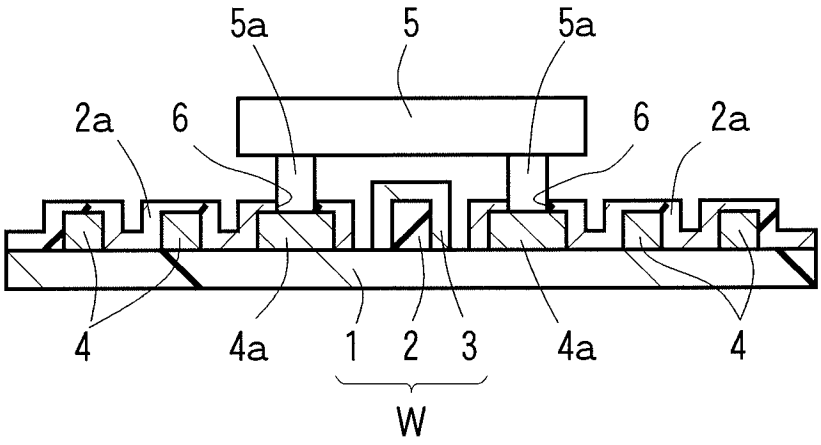
（ｂ）



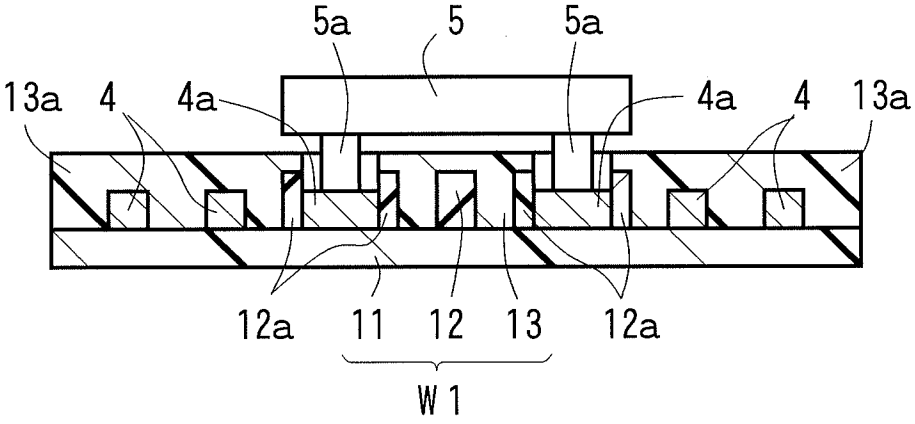
（ｃ）



[図4]


5a
5
5a
2a
6
6
2a
4
4a
1
2
3
4a
4
W

[図5]


5a
5
5a
13a
4
4a
4a
4
13a
12a
11
12
13
12a
W1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/071520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B6/122(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B6/122, G02B6/42, H05K1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-60821 A (Toshiba Corp.), 18 March 2010 (18.03.2010), claim 3; paragraphs [0041] to [0046]; fig. 8 (Family: none)	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 28 October, 2014 (28.10.14)	Date of mailing of the international search report 11 November, 2014 (11.11.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７１５２０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B6/122(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B6/122, G02B6/42, H05K1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2010-60821 A（株式会社東芝）2010.03.18,【請求項３】,段落【００４１】－【００４６】,【図８】（ファミリーなし）	1, 2

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２８．１０．２０１４	１１．１１．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｘ　９１２４
吉田　英一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９４