

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97117123

※ 申請日期：97/05/09

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文) G02B 6/122, H01S 5/022

光/電混合基板 / OPTICAL/ELECTRICAL HYBRID SUBSTRATE (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

新光電氣工業股份有限公司

SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD. (新光電氣工業株式会社)

代表人：(中文/英文)

黑岩護 / Mamoru KUROIWA (黑岩護)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國長野縣長野市小島田町 80 番地

80, OSHIMADA-MACHI, NAGANO-SHI, NAGANO 381-2287, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

(1) 山本貴功 / Takanori YAMAMOTO

(2) 柳澤賢司 / Kenji YANAGISAWA (柳沢賢司)

國 籍：(中文/英文)

(1)~(2) 日本 / Japan

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實
發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007/05/14；2007-127906

2.

3.

4.

5.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

在一種光/電混合基板 10 中，包括一佈線板 11，具有一佈線及一介層；一光學導波管 12，包括一具有一第一披覆層 81、一第二披覆層 83 及一在該第一披覆層 81 與該第二披覆層 83 間所配置之核心部 82 且被提供在該佈線板 11 上之光學導波管本體 80 及一對用以反射一光信號之反射鏡 88 及 89；一第一佈線圖案 96，用以電性連接一用以送出該光信號之發光裝置 13 的一端 117 至該佈線及該介層；以及一第二佈線圖案 97，用以電性連接一用以接收該光信號之受光裝置 14 的一端 119 至該佈線及該介層，該第一及第二佈線圖案 96 及 97 係配置在該光學導波管本體 80 中。

六、英文發明摘要：

In an optical/electrical hybrid substrate 10 including a wiring board 11 having a wiring and a via, and an optical waveguide 12 includeing an optical waveguide body 80 having a first clad layer 81, a second clad layer 83 and a core portion 82 disposed between the first clad layer 81 and the second clad layer 83 and provided on the wiring board 11, and a pair of mirrors 88 and 89 for reflecting a light signal, a first wiring pattern 96 for electrically connecting a terminal 117 of a light emitting device 13 for irradiating the light signal to the wiring and via, and a second wiring pattern 97 for electrically connecting a terminal 119 of a light receiving device 14 for receiving the light signal to the wiring and via, the first and second wiring patterns 96 and 97 are disposed in the optical waveguide body 80.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	光/電混合基板	11	佈線板
12	光學導波管	13	發光裝置
14	受光裝置	16、17	底部填充樹脂
19	外部連接端	23	核心板
23A	上表面	23B	下表面
24、25	貫穿介層	27、28	佈線
31	絕緣層	31A	上表面
33、34	介層	36、37	佈線
39	絕緣層	39A	上表面
41、42	介層	44、45	佈線
47	絕緣層	47A	下表面
48、49	介層	51、52	佈線
54	防焊層	54A、54B	開口部
56	防擴散膜	61、62	通孔
64、65	開口部	67、68	開口部
71、72	開口部	74、75	墊部
77	鍍層	78	金屬
80	光學導波管本體	81	第一披覆層
81A	上表面	82	核心部
83	第二披覆層	85、86	溝部
85A、86A	傾斜面	88、89	反射鏡
91	披覆材料	93、94	連接部形成框
93A、94A	通孔	96	第一佈線圖案
97	第二佈線圖案	101、102	開口部
104、105	開口部	107	第一介層
108	第一連接部	109	第一墊
112	第二介層	113	第二連接部
114	第二墊	116	發光部
117、119	端	118	受光部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種光/電混合基板及更特別地是有關於一種光/電混合基板，其包括一在一佈線板上所提供且用以在一發光裝置與一受光裝置間傳送一光信號之光學導波管。

【先前技術】

近年來，隨著資訊通信之速度的增加，使用要被轉換成電信號之光做為該資訊通信之媒介。在光通信領域中，必需轉換光信號成為電信號或轉換電信號成為光信號，以及光通信中實施像光調變之各種處理。基於此理由，已發展出一種光/電混合基板，其中透過該光/電混合基板實施該轉換處理。

圖 1 係顯示一傳統光/電混合基板之剖面圖。

如圖 1 所示，一傳統光/電混合基板 200 具有一佈線板 201、一光學導波管 202、介層 204 及 205、佈線 207、208、211 及 212、一防焊層 214、一發光裝置 216 及一受光裝置 217。

該佈線板 201 具有一基板本體 221、一貫穿介層 222 及 223、上佈線 225 及 226、下佈線 228 及 229、一防焊層 232 及外部連接端 233 及 234。

該等貫穿介層 222 及 223 係提供用以穿過該基板本體 221。該貫穿介層 222 具有一連接至該上佈線 225 之上端及一電性連接至該下佈線 228 之下端。該貫穿介層 223 具

有一連接至該上佈線 226 之上端及一電性連接至該下佈線 229 之下端。

該等上佈線 225 及 226 被提供於該基板本體 221 之上表面 221A 上。該等下佈線 228 及 229 被提供於該基板本體 221 之下表面 221B 上。該防焊層 232 具有一用以暴露該下佈線 228 之下表面的一部分之開口部 232A 及一用以暴露該下佈線 229 之下表面的一部分之開口部 232B。該外部連接端 233 被提供於該下佈線 228 在該開口部 232A 中所暴露之部分上。該外部連接端 234 被提供於該下佈線 229 在該開口部 232B 中所暴露之部分上。

該光學導波管 202 以一黏著劑 250 接合至該佈線板 201。該光學導波管 202 具有一種疊合一披覆層 236、一核心部 237 及一披覆層 238 之結構，以及具有 V 型溝 241 及 242、通孔 244 及 245 以及反射鏡 2470 及 2480。該等 V 型溝 241 及 242 係形成於該披覆層 236、該核心部 237 及該披覆層 238 上。該 V 型溝 241 具有一 45 度傾斜角之傾斜面 241A。該 V 型溝 242 具有一 45 度傾斜角之傾斜面 242A。該等通孔 244 及 245 係形成用以穿過該披覆層 236、該核心部 237 及該披覆層 238。該反射鏡 2470 係提供於該傾斜面 241A 上。該反射鏡 2480 係提供於該傾斜面 242A 上。

該介層 204 係提供於該通孔 244 上。該介層 204 之下端電性連接至該上佈線 225。該介層 205 係提供於該通孔 245 上。該介層 205 之下端電性連接至該上佈線 226。

該等佈線 207、208、211 及 212 係提供於該披覆層 238

上。該佈線 207 電性連接至該介層 204 及該發光裝置 216。該佈線 208 電性連接至該發光裝置 216。該佈線 211 電性連接至該介層 205 及該受光裝置 217。該佈線 212 電性連接至該受光裝置 217。

該防焊層 214 係提供用以覆蓋該披覆層 238 之上表面及該等佈線 207、208、211 及 212 之每一佈線的一部分。該防焊層 214 具有一用以暴露該佈線 207 之上表面的一部分之開口部 214A、一用以暴露該佈線 208 之上表面的一部分之開口部 214B、一用以暴露該佈線 211 之上表面的一部分之開口部 214C、一用以暴露該佈線 212 之上表面的一部分之開口部 214D、一用以使該發光裝置 216 之一光信號通過之開口部 214E 及一用以使該光信號到達該受光裝置 217 之開口部 214F。

該發光裝置 216 覆晶連接至該等佈線 207 及 208。該發光裝置 216 具有用以送出一光信號之發光部 247。該發光部 247 係以相對於該開口部 214E 來配置。該受光裝置 217 覆晶連接至該等佈線 211 及 212。該受光裝置 217 具有用以接收該光信號之受光部 248。該受光部 248 係以相對於該開口部 214F 來配置(例如，見專利文件 1)。

[專利文件 1] JP-A-2000-304953

然而，在該傳統光/電混合基板 200 中，在該披覆層 238 上提供被連接至該發光裝置 216 或該受光裝置 217 之佈線 207、208、211 及 212。基於此理由，會有增加該光/電混合基板 200 在垂直方向上之尺寸的問題。

此外，在該披覆層 238 上提供該等佈線 207、208、211 及 212。因此，必需提供用以保護該等佈線 207、208、211 及 212(除了該發光裝置 216 及該受光裝置 217 所連接之部分之外)之防焊層 214。結果，會有增加該光/電混合基板 200 之成本的問題。

【發明內容】

因為，考量到該等問題，本發明之一目的係要提供一種可降低成本及減少垂直方向上之尺寸的光/電混合基板。

依據本發明之一第一態樣，提供一種光/電混合基板，包括：

- 一佈線板，具有一佈線及一介層；

- 一光學導波管，包括一具有一第一披覆層、一第二披覆層及一在該第一披覆層與該第二披覆層間所配置之核心部且被提供在該佈線板上之光學導波管本體及一對用以反射一光信號之反射鏡；

- 一第一佈線圖案，用以電性連接一用以送出該光信號之發光裝置的一端至該佈線及該介層；

- 一第二佈線圖案，用以電性連接一用以接收該光信號之受光裝置的一端至該佈線及該介層，

其中該第一及第二佈線圖案係配置在該光學導波管本體中。

依據本發明之一第二態樣，提供如該第一態樣之光/電混合基板，其中

該第一佈線圖案具有一在該第二披覆層上所提供且連

接至該發光裝置之該端的第一墊、一在該第一披覆層上所提供之第一介層及一用以電性連接該第一墊至該第一介層之第一連接部，

該第二佈線圖案具有一在該第二披覆層上所提供且連接至該受光裝置之該端的第二墊、一在該第一披覆層上所提供之第二介層及一用以電性連接該第二墊至該第二介層之第二連接部，以及

該第一及第二連接部之厚度係設定成幾乎等於該核心部之厚度，以及該第一及第二連接部係配置在與該核心部之提供的表面齊平。

依據本發明之一第三態樣，提供如該第一態樣之光/電混合基板，其中

該第一佈線圖案具有一在該第二披覆層上所提供且連接至該發光裝置之該端的第一墊、一在該第一披覆層上所提供之第一介層及一用以電性連接該第一墊至該第一介層之第一佈線，

該第二佈線圖案具有一在該第二披覆層上所提供且連接至該受光裝置之該端的第二墊、一在該第一披覆層上所提供之第二介層及一用以電性連接該第二墊至該第二介層之第二佈線，以及

該第一及第二佈線之厚度係設定成幾乎等於該核心部之厚度，以及該第一及第二佈線係配置在與該核心部之提供的表面齊平。

依據本發明，用以電性連接該發光裝置之該端至在該佈

線板上所提供之佈線及介層的第一佈線圖案與用以電性連接該受光裝置之該端至在該佈線板上所提供之佈線及介層的第二佈線圖案係配置在該光學導波管本體中。結果，相較於一傳統光/電混合基板，其中在該光學導波管上配置被連接至該發光裝置或該受光裝置之佈線，可更大地減少該光/電混合基板在垂直方向上之尺寸。

此外，該第一及第二佈線圖案係配置在該光學導波管中。因此，該第二披覆層實現相同於在一傳統光/電混合基板上所提供之一防焊層的功能。因此，沒有必要在該第二披覆層上提供該防焊層。結果，可降低該光/電混合基板之成本。

依據本發明，可降低該光/電混合基板之成本及減少該光/電混合基板在垂直方向上之尺寸。

【實施方式】

接下來，將參考圖式以描述依據本發明之一具體例。

(第一具體例)

圖 2 係顯示依據本發明之一第一具體例的一光/電混合基板之剖面圖。

參考圖 2，依據第一具體例之一光/電混合基板 10 具有一佈線板 11、一光學導波管 12、一發光裝置 13、一受光裝置 14、底部填充樹脂 16 及 17 以及一外部連接端 19。

該佈線板 11 具有一核心板 23、貫穿介層 24 及 25、佈線 27、28、36、37、44、45、51 及 52、絕緣層 31、39 及 47、介層 33、34、48 及 49、用於內部連接端之介層

41 及 42、一防焊層 54 以及一防擴散膜 56。

該核心板 23 係板狀的且具有通孔 61 及 62。該貫穿介層 24 係提供於該通孔 61 上。該貫穿介層 24 具有一連接至該佈線 27 之上端及一連接至該佈線 44 之下端。該貫穿介層 24 用以電性連接該佈線 27 至該佈線 44。

該貫穿介層 25 係提供於該通孔 62 中。該貫穿介層 25 具有一連接至該佈線 28 之上端及一連接至該佈線 45 之下端。該貫穿介層 25 用以電性連接該佈線 28 至該佈線 45。

該佈線 27 係以對應於該貫穿介層 24 之形成區域的部分提供於該核心板 23 之上表面 23A 上。該佈線 27 連接至該貫穿介層 24 之上端。該佈線 28 係以對應於該貫穿介層 25 之形成區域的部分提供於該核心板 23 之上表面 23A 上。該佈線 28 連接至該貫穿介層 25 之上端。

該絕緣層 31 具有一用以暴露該佈線 27 之上表面的一部分之開口部 64 及一用以暴露該佈線 28 之上表面的一部分之開口部 65。該絕緣層 31 係提供於該核心板 23 之上表面 23A 上，以便覆蓋該等佈線 27 及 28。

該介層 33 係提供於該開口部 64 中。該介層 33 之下端連接至該佈線 27。該介層 34 係提供於該開口部 65 中。該介層 34 之下端連接至該佈線 28。

該佈線 36 係以對應於該介層 33 之形成區域的部分提供於該絕緣層 31 之上表面 31A 上。該佈線 36 連接至該介層 33 之上端。該佈線 37 係以對應於該介層 34 之形成區域的部分提供於該絕緣層 31 之上表面 31A 上。該佈線 37 連

接至該介層 34 之上端。

該絕緣層 39 具有一用以暴露該佈線 36 之上表面的一部分之開口部 67 及一用以暴露該佈線 37 之上表面的一部分之開口部 68。該絕緣層 39 係提供於該絕緣層 31 之上表面 31A 上，以便覆蓋該等佈線 36 及 37。

該用於內部連接端之介層 41 係提供於該開口部 67 中。該用於內部連接端之介層 41 的下端連接至該佈線 36。該用於內部連接端之介層 41 係一連接一下面所述第一佈線圖案 96 之介層。該用於內部連接端之介層 42 係提供於該開口部 68 中。該用於內部連接端之介層 42 的下端係連接至該佈線 37。該用於內部連接端之介層 42 係一連接一下面所述第二佈線圖案 97 之介層。

該佈線 44 係以對應於該貫穿介層 24 之形成區域的部分提供於該核心板 23 之下表面 23B 上。該佈線 44 連接至該貫穿介層 24 之下端。該佈線 45 係以對應於該貫穿介層 25 之形成區域的部分提供於該核心板 23 之下表面 23B 上。該佈線 45 連接至該貫穿介層 25 之下端。

該絕緣層 47 具有一用以暴露該佈線 44 之下表面的一部分之開口部 71 及一用以暴露該佈線 45 之下表面的一部分之開口部 72。該絕緣層 47 係提供於該核心板 23 之下表面 23B 上，以便覆蓋該等佈線 44 及 45。

該介層 48 係提供於該開口部 71 中。該介層 48 之上端連接至該佈線 44。該介層 49 係提供於該開口部 72 中。該介層 49 之上端連接至該佈線 45。

該佈線 51 係以對應於該介層 48 之形成區域的部分提供於該絕緣層 47 之下表面 47A 上。該佈線 51 具有一墊部 74。該佈線 51 連接至該介層 48 之下端。該佈線 52 係以對應於該介層 49 之形成區域的部分提供於該絕緣層 47 之下表面 47A 上。該佈線 52 具有一墊部 75。該佈線 52 連接至該介層 49 之下端。該等貫穿介層 24 及 25、該等佈線 27、28、36、37、44、45、51 及 52、該等介層 33、34、48 及 49 以及該等用於內部連接端之介層 41 及 42 之材料可使用例如銅。

該防焊層 54 具有一用以暴露該墊部 74 之下表面的開口部 54A 及一用以暴露該墊部 75 之下表面的開口部 54B。該防焊層 54 係提供於該絕緣層 47 之下表面 47A 上，以便覆蓋該等佈線 44 及 45。

該防擴散膜 56 具有一種疊合一鎳層 77 及一金層 78 之結構。該鎳層 77 係提供於在該等開口部 54A 及 54B 中所暴露之墊部 74 及 75。該防擴散膜 56 用以防止在該等墊部 74 及 75 中所包含之銅擴散至該外部連接端 19。

該光學導波管 12 與該絕緣層 39 之上表面經由一黏著片(未顯示)彼此接合。此外，該光學導波管 12 與該等介層 41 及 42 之上表面以導電膠(未顯示)彼此接合。該光學導波管 12 具有一光學導波管本體 80、溝部 85 及 86、反射鏡 88 及 89、一披覆材料 91、連接部形成框 93 及 94、該第一佈線圖案 96 及該第二佈線圖案 97。

該光學導波管本體 80 具有一第一披覆層 81、一核心部

82 及一第二披覆層 83。該第一披覆層 81 係提供於該絕緣層 39 及該等用於內部連接端之介層 41 及 42 之上表面上。該第一披覆層 81 具有一用以暴露該用於內部連接端之介層 41 的上表面之開口部 101 及一用以暴露該用於內部連接端之介層 42 的上表面之開口部 102。該等開口部 101 及 102 係形成用以穿過該第一披覆層 81。該等開口部 101 及 102 可設定成具有例如 $500\mu\text{m}$ 之直徑。該第一披覆層 81 可設定成具有例如 $150\mu\text{m}$ 之厚度 M1。

圖 3 係用以說明在圖 2 中所述之核心部及連接部形成框的圖式。

參考圖 2 及 3，在該第一披覆層 81 上提供在該等反射鏡 88 及 89 間所配置之複數個核心部 82。該核心部 82 用以傳送一光信號。該核心部 82 係由一具有比該第一及第二披覆層 81 及 83 高之折射率的材料所構成。該核心部 82 可設定成具有例如 $80\mu\text{m}$ 之厚度 M2。

該第二披覆層 83 係提供於該第一披覆層 81 之上表面 81A 上，以便覆蓋該核心部 82 及該等連接部形成框 93 及 94。該第二披覆層 83 具有一用以暴露該連接部形成框 93 之上表面的一部分及一下面所述第一連接部 108 的上表面之開口部 104 及一用以暴露該連接部形成框 94 之上表面的一部分及一下面所述第二連接部 113 的上表面之開口部 105。該等開口部 104 及 105 可設定成具有例如 $500\mu\text{m}$ 之直徑。該第二披覆層 83 可設定成具有例如 $150\mu\text{m}$ 之厚度 M3。

在該第一及第二披覆層 81 及 83 上形成溝部 85 於該核心部 82 之端面中之一端面上所配置之部分。該溝部 85 具有一形成有該反射鏡 88 之傾斜面 85A。該傾斜面 85A 與該絕緣層 39 之上表面 39A 所構成之角度 θ_1 係設定為 45 度。

在該第一及第二披覆層 81 及 83 上形成溝部 86 於該核心部 82 之另一端面上所配置的部分。該溝部 86 具有一形成有該反射鏡 89 之傾斜面 86A。該傾斜面 86A 與該絕緣層 39 之上表面 39A 所構成之角度 θ_2 係設定為 45 度。

該反射鏡 88 係提供用以覆蓋該核心部 82 之一對應於該傾斜面 85A 的端面。該反射鏡 88 用以朝該核心部 82 反射從該發光裝置 13 所送出之一光信號。

該反射鏡 89 係提供用以覆蓋該核心部 82 之一對應於該傾斜面 86A 的端面。該反射鏡 89 用以朝該受光裝置 14 反射從該核心部 82 所傳送之該光信號。該等反射鏡 88 及 89 可例如使用一金屬膜(更特別地，一金膜)。該披覆材料 91 係提供用以填充該等溝部 85 及 86。

該連接部形成框 93 係以對應於該開口部 101 之形成位置的部分提供於該第一披覆層 81 上。該連接部形成框 93 具有複數個通孔 93A。該通孔 93A 之直徑係設定成小於該等開口部 101 及 104 之直徑。在該等開口部 101 及 104 具有 500 μm 之直徑的情況中，該通孔 93A 可設定成具有例如 300 μm 之直徑。該連接部形成框 93 係由一用以形成核心部 82 之核心材料所構成。該連接部形成框 93 係構成具有一幾乎相等於該核心部 82 之厚度的厚度 M4。

該連接部形成框 94 係以對應於該開口部 102 之形成位置的部分提供於該第一披覆層 81 上。該連接部形成框 94 具有複數個通孔 94A。該通孔 94A 之直徑係設定成小於該等開口部 102 及 105 之直徑。在該等開口部 102 及 105 具有 $500\mu\text{m}$ 之直徑的情況中，該通孔 94A 可設定成具有例如 $300\mu\text{m}$ 之直徑。該連接部形成框 94 係由一用以形成核心部 82 之核心材料所構成。此外，該連接部形成框 94 係構成具有一幾乎相等於該核心部 82 之厚度的厚度 M5。亦即，雖然具有 $M2 \div M4 \div M5$ 之關係，但是沒有必要滿足 $M1 \div M3$ 之關係。

該第一佈線圖案 96 用以電性連接該發光裝置 13 之一端 117 至在該佈線板 11 中所提供之該用於內部連接端之介層 41。該第一佈線圖案 96 係提供於該光學導波管本體 80 中。該第一佈線圖案 96 具有一第一介層 107、該第一連接部 108 及一第一墊 109。

該第一介層 107 係提供於在該第一披覆層 81 上所形成之開口部 101 中。該第一介層 107 之下端電性連接至該用於內部連接端之介層 41。對該第一介層 107 之材料而言，可使用例如銅。

該第一連接部 108 係提供於該連接部形成框 93 之通孔 93A 中。該第一連接部 108 係提供於該第一介層 107 之上表面上，其中該第一介層 107 之上表面幾乎與該第一披覆層 81 之上表面 81A 同高。換句話說，該第一連接部 108 係提供在與該核心部 82 之提供表面同高的高度上。該第

一連接部 108 之厚度幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2。該第一連接部 108 之下端電性連接至該第一介層 107。對該第一連接部 108 之材料而言，可使用例如銀。

因此，該第一連接部 108 之厚度係設定成幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2，以及再者，該第一連接部 108 係配置在與該核心部 82 之提供表面同高的高度上。結果，可防止該光學導波管本體 80 之厚度大於在該傳統光/電混合基板 200 中所提供之光學導波管 202 的厚度(見圖 1)。

該第一墊 109 係提供於該開口部 104 中。該第一墊 109 具有一連接至該發光裝置 13 之該端 117 的上端及一連接至該第一連接部 108 之下端。該第一墊 109 經由該第一連接部 108 電性連接至該第一介層 107。對該第一墊 109 之材料而言，可使用例如銅。

因此，在該第二披覆層 83 上所形成之開口部 104 中提供連接至該發光裝置 13 之該端 117 的第一墊 109。結果，該第二披覆層 83 實現相同於在該傳統光/電混合基板 200 中所提供之防焊層 214(見圖 1)的功能。因而，沒有必要在該第二披覆層 83 上提供該防焊層 214。因此，可降低該光/電混合基板 10 之成本。

該第二佈線圖案 97 用以電性連接該受光裝置 14 之一端 119 至在該佈線板 11 中所提供之該用於內部連接端之介層 42。該第二佈線圖案 97 係提供於該光學導波管本體 80 中。該第二佈線圖案 97 具有一第二介層 112、該第二連接部 113 及一第二墊 114。

該第二介層 112 係提供於在該第一披覆層 81 上所形成之開口部 102 中。該第二介層 112 之下端電性連接至該用於內部連接端之介層 42。對該第二介層 112 之材料而言，可使用例如銅。

該第二連接部 113 係提供於該連接部形成框 94 之通孔 94A 中。該第二連接部 113 係提供於該第二介層 112 之上表面上，其中該第二介層 112 之上表面幾乎與該第一披覆層 81 之上表面 81A 同高。換句話說，該第二連接部 113 係提供在與該核心部 82 之提供表面同高的高度上。該第二連接部 113 之厚度幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2。該第二連接部 113 之下端電性連接至該第二介層 112。對該第二連接部 113 之材料而言，可使用例如銀。

因此，該第二連接部 113 之厚度係設定成幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2，以及再者，該第二連接部 113 係配置在與該核心部 82 之提供表面同高的高度上。結果，可防止該光學導波管本體 80 之厚度大於在該傳統光/電混合基板 200 中所提供之光學導波管 202 的厚度(見圖 1)。

該第二墊 114 係提供於該開口部 105 中。該第二墊 114 具有一連接至該受光裝置 14 之該端 119 的上端及一連接至該第二連接部 113 之下端。該第二墊 114 經由該第二連接部 113 電性連接至該第二介層 112。對該第二墊 114 之材料而言，可使用例如銅。

因此，在該第二披覆層 83 上所形成之開口部 105 中提供連接至該受光裝置 14 之該端 119 的第二墊 114。因此，

該第二披覆層 83 實現相同於在該傳統光/電混合基板 200 中所提供之防焊層 214(見圖 1)的功能。結果，沒有必要在該第二披覆層 83 上提供該防焊層 214。因此，可降低該光/電混合基板 10 之成本。

如以上所述，在該光學導波管本體 80 中提供用以電性連接該發光裝置 13 至該佈線板 11 之第一佈線圖案 96 及用以電性連接該受光裝置 14 至該佈線板 11 之第二佈線圖案 97。結果，相較於該傳統光/電混合基板 200，其中在該披覆層 238(見圖 1)上形成該等佈線 207、208、211 及 212，可更大地減少該光/電混合基板 10 在垂直方向上之尺寸。

該發光裝置 13 係以對應於該第一墊 109 及該反射鏡 88 之形成位置的部分提供於該光學導波管 12 上。該發光裝置 13 具有一用以送出一光信號之發光部 116 及該端 117。該發光部 116 係配置在該反射鏡 88 上方。該端 117 係配置在第一墊 109 上。該端 117 經由一焊料(未顯示)固定至該第一墊 109。對該發光裝置 13 而言，可使用例如一面射型雷射裝置(VCSEL)。

該受光裝置 14 係以對應於該第二墊 114 及該反射鏡 89 之形成位置的部分提供於該光學導波管 12 上。該受光裝置 14 具有一用以接收該光信號之受光部 118 及該端 119。該受光部 118 係配置在該反射鏡 89 上方。該端 119 係配置在第二墊 114 上。該端 119 經由一焊料(未顯示)固定至該第二墊 114。對該受光裝置 14 而言，可使用例如一光二極體裝置(PD)。

該底部填充樹脂 16 係提供用以填充該發光裝置 13 與該光學導波管 12 間之空隙。該底部填充樹脂 16 用以固定該發光裝置 13 至該光學導波管 12。對該底部填充樹脂 16 而言，可使用一能傳送該光信號之半透明樹脂。

該底部填充樹脂 17 係提供用以填充該受光裝置 14 與該光學導波管 12 間之空隙。該底部填充樹脂 17 用以固定該受光裝置 14 至該光學導波管 12。對該底部填充樹脂 17 而言，可使用一能傳送該光信號之半透明樹脂。

該外部連接端 19 係提供於該防擴散膜 56 之下表面側。對該外部連接端 19 而言，可使用例如一焊球。

依據該具體例之光/電混合基板，在該光學導波管本體 80 中配置用以電性連接該發光裝置 13 之該端 117 至在該佈線板 11 中所提供之佈線及介層(特別是該等貫穿介層 24 及 25、該等佈線 27、28、36、37、44、45、51 及 52、該等介層 33、34、48 及 49 以及該等用於內部連接端之介層 41 及 42)的第一佈線圖案 96 以及用以電性連接該受光裝置 14 之該端 119 至在該佈線板 11 中所提供之佈線及介層的第二佈線圖案 97。結果，相較於該傳統光/電混合基板 200，其中在該光學導波管 202 上配置連接至該發光裝置 216 或該受光裝置 217 之佈線 207、208、211 及 212，可更大地減少該光/電混合基板 10 在垂直方向上之尺寸。

此外，在該第二披覆層 83 上所形成之開口部 104 中提供連接至該發光裝置 13 之該端 117 的第一墊 109，以及再者，在該第二披覆層 83 上所形成之開口部 105 中提供

連接至該受光裝置 14 之該端 119 的第二墊 114。結果，該第二披覆層 83 實現相同於在該傳統光/電混合基板 200 中所提供之防焊層 214(見圖 1)的功能。因而，沒有必要在該第二披覆層 83 上提供該防焊層 214。因此，可降低該光/電混合基板 10 之成本。

圖 4 至 19 係顯示一用以製造依據本發明之第一具體例之光/電混合基板之製程的圖式。在圖 4 至 19 中，相同於第一具體例之光/電混合基板 10 中的組件具有相同元件符號。此外，圖 15 顯示從圖 14 所示之結構移除一支撐基板 125 的狀態及然後顛倒被移除該支撐基板 125 之結構。

參考圖 4 至 19，將描述一製造依據第一具體例之光/電混合基板 10 的方法。首先，在圖 4 所示之步驟中，以一熟知技術形成該佈線板 11。然後，在圖 5 所示之步驟中，在該所準備之支撐基板 125 的上表面 125A 上形成該第一披覆層 81。更特別地，將一片狀披覆層黏貼至該支撐基板 125 之上表面 125A 及接著硬化該片狀披覆層，以便形成該第一披覆層 81。該第一披覆層 81 之厚度 M1 可設定為例如 150 μ m。對該支撐基板 125 而言，可使用例如一聚碳酸酯板、一丙烯酸板或一 PET 板。

隨後，在圖 6 所示之步驟中，形成一核心材料 127，以覆蓋該第一披覆層 81 之上表面 81A。更特別地，將一片狀核心材料黏貼至該第一披覆層 81 之上表面 81A。該核心材料 127 之厚度可設定為例如 80 μ m。

接下來，在圖 7 所示之步驟中，使圖 6 所示之核心材料

127 曝光及顯影，以形成該核心部 82 及具有該等通孔 93A 及 94A 之該等連接部形成框 93 及 94。該核心部 82 之厚度 M2 及該等連接部形成框 93 及 94 之厚度 M4 及 M5 可設定為例如 $80\mu\text{m}$ 。此外，該等通孔 93A 及 94A 之直徑可設定為例如 $300\mu\text{m}$ 。

然後，在圖 8 所示之步驟中，在該等通孔 93A 及 94A 中填充一導電材料及之後使該導電材料經歷一回流處理，以形成該第一及第二連接部 108 及 113。對該導電材料而言，可使用例如銀。

隨後，在圖 9 所示之步驟中，在該圖 8 所示之結構上形成具有該等開口部 104 及 105 之該第二披覆層 83。更特別地，將一片狀披覆層黏貼至圖 8 所示之結構及然後使該片狀披覆層曝光及顯影，以形成該第二披覆層 83。此時，以該等開口部 104 及 105 之直徑大於該等通孔 93A 及 94A 之直徑的方式來形成該開口部 104 及 105。在該等通孔 93A 及 94A 之直徑為 $300\mu\text{m}$ 的情況中，該等開口部 104 及 105 可設定為具有例如 $500\mu\text{m}$ 之直徑。

接下來，在圖 10 所示之步驟中，從該支撐基板 125 移除在圖 9 所示之支撐基板 125 上所形成之結構，以及然後以該第二披覆層 83 與該支撐基板 125 之上表面 125A 接觸之方式將從該支撐基板 125 所移除之結構黏貼至該支撐基板 125。

之後，在圖 11 所示之步驟中，切割該核心部 82 之兩端以及該第二披覆層 83 及該第一披覆層 81 之位於該兩端附

近的部分(藉由使用例如一切割刀),以形成用以暴露該核心部 82 之端面中之一的溝部 85 及用以暴露該核心部 82 之另一端面的溝部 86。結果,在暴露至該等溝部 85 及 86 之部分中的第一及第二披覆層 81 及 83 以及核心部 82 上形成該等傾斜面 85A 及 86A。該等傾斜面 85A 及 86A 之角度 θ_1 及 θ_2 可設定為例如 45 度。

接下來,在圖 12 所示之步驟中,在該核心部 82 之暴露至該等溝部 85 及 86 的端面上形成該等反射鏡 88 及 89。更特別地,經由使用一罩幕之濺鍍法在該核心部 82 之暴露至該等溝部 85 及 86 的端面上形成一金屬膜,以便形成該等反射鏡 88 及 89。對該做為該等反射鏡 88 及 89 之金屬膜而言,可使用例如一金膜。在例如使用該金膜做為該金屬膜之情況中,該金膜之厚度可設定為例如 $0.2\mu\text{m}$ 。

隨後,在圖 13 所示之步驟中,以該披覆材料 91 填充上面形成有該等反射鏡 88 及 89 之該等溝部 85 及 86。結果,以該披覆材料 91 密封該等反射鏡 88 及 89。

接著,在圖 14 所示之步驟中,在該第一披覆層 81 上形成用以暴露該第一連接部 108 之開口部 101 及用以暴露該第二連接部 113 之開口部 102。更特別地,可經由例如端銑法(end milling)形成該等開口部 101 及 102。此時,以該等開口部 101 及 102 之直徑大於該等通孔 93A 及 94A 之直徑的方式形成該等開口部 101 及 102。在該等通孔 93A 及 94A 之直徑為 $300\mu\text{m}$ 的情況中,該等開口部 101 及 102 可設定成具有例如 $500\mu\text{m}$ 之直徑。

接下來，在圖 15 所示之步驟中，從圖 14 所示之結構移除該支撐基板 125。之後，在圖 16 所示之步驟中，在該等開口部 101、102、104 及 105 中形成一金屬膜，以便形成該第一及第二介層 107 及 112 以及該第一及第二墊 109 及 114。更特別地，例如，經由一使用該第一及第二連接部 108 及 113 做為饋電層之電解電鍍法沉積及成長一金屬膜（例如，一銅膜），以形成該第一及第二介層 107 及 112 以及該第一及第二墊 109 及 114。結果，製造該光學導波管 12。

之後，在圖 17 所示之步驟中，以一導電膠（未顯示）將該光學導波管 12 接合至該佈線板 11。接下來，在圖 18 所示之步驟中，將該發光裝置 13 之該端 117 經由一焊料（未顯示）固定至該第一墊 109，以及再者，形成該底部填充樹脂 16，以填充在該發光裝置 13 與該光學導波管 12 間之空隙。隨後，將該受光裝置 14 之該端 119 經由一焊料（未顯示）固定至該第二墊 114，以及再者，形成該底部填充樹脂 17，以填充在該受光裝置 14 與該光學導波管 12 間之空隙。對該等底部填充材料 16 及 17 而言，可使用例如一透光樹脂。

隨後，在圖 19 所示之步驟中，在該防擴散膜 56 之下表面側上形成該外部連接端 19。結果，製造依據第一具體例之光/電混合基板 10。

（第二具體例）

圖 20 係顯示依據本發明之一第二具體例的一光/電混

合基板之剖面圖。在圖 20 中，相同於第一具體例之光/電混合基板 10 的零件具有相同元件符號。

參考圖 20，除了提供一佈線板 131 及一光學導波管 132 以取代在第一具體例之光/電混合基板 10 中所提供之該佈線板 11 及該光學導波管 12 之外，依據第二具體例之一光/電混合基板 130 具有相同於該光/電混合基板 10 之結構。

除了在一佈線 36 之位於該光/電混合基板 130 之外周圍附近的部分上配置在第一具體例所述之佈線板 11 中所提供之用於內部連接端的介層 41 及在一佈線 37 之位於該光/電混合基板 130 之外周圍附近的部分上配置在該佈線板 11 中所提供之用於內部連接端的介層 42 之外，該佈線板 131 具有相同於該佈線板 11 之結構。

除了提供佈線形成框 134 及 135 以及第一及第二佈線圖案 137 及 138 以取代在第一具體例所述之光學導波管 12 中所提供之連接部形成框 93 及 94 以及第一及第二佈線圖案 96 及 97 之外，該光學導波管 132 具有相同於該光學導波管 12 之結構。

圖 21 係用以說明圖 20 所述之一核心部及該佈線形成框的圖式。

參考圖 20 及 21，以對應於一開口部 101 之形成位置的部分在一第一披覆層 81 上提供該佈線形成框 134。該佈線形成框 134 具有複數個通槽 141。該佈線形成框 134 係由一用以形成一核心部 82 之核心材料所構成。此外，該

佈線形成框 134 係以其厚度 M6 幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2 的方式所構成。

以對應於一開口部 102 之形成位置的部分在該第一披覆層 81 上提供該佈線形成框 135。該佈線形成框 135 具有複數個通槽 142。該佈線形成框 135 係由一用以形成一核心部 82 之核心材料所構成。此外，該佈線形成框 135 係以其厚度 M7 幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2 的方式所構成。亦即，雖然具有 $M2 \div M6 \div M7$ 之關係，但是沒有必要滿足 $M1 \div M3$ 之關係。

除了提供一第一佈線 145 以取代在第一具體例所述之第一佈線圖案 96 中所提供之第一連接部 108 及在該第一披覆層 81 及一第二披覆層 83 之平面方向上移位在該第一佈線圖案 96 中所提供之第一介層 107 及第一墊 109 之外，該第一佈線圖案 137 具有相同於該第一佈線圖案 96 之結構。

亦即，可以相對於該第一連接部之中心移位該第一介層之中心，以及可以相對於該第二連接部之中心移位該第二介層之中心。

在該佈線形成框 134 之通槽 141 中提供該第一佈線 145。在該第一披覆層 81 之上表面 81A 及該第一介層 107 之上表面上提供該第一佈線 145，其中該第一介層 107 之上表面幾乎與該第一披覆層 81 之上表面 81A 同高。換句話說，在與該核心部 82 之配置表面同高的高度上提供該第一佈線 145。該第一佈線 145 連接至該第一介層 107 之

上端及該第一墊 109 之下端。該第一佈線 145 之厚度幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2。對該第一佈線 145 之材料而言，可使用例如銀。

因此，該第一佈線 145 之厚度係設定成幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2，以及再者，該第一佈線 145 係配置在與該核心部 82 之提供表面同高的高度上。結果，可防止一光學導波管本體 80 之厚度大於在該傳統光/電混合基板 200 中所提供之光學導波管 202 的厚度(見圖 1)。

此外，提供連接至該第一介層 107 之上端及連接至該第一墊 109 之下端的該第一佈線 145。結果，可在期望位置上配置該第一介層 107 及該第一墊 109。

除了提供一第二佈線 146 以取代在第一具體例所述之第二佈線圖案 97 中所提供之第二連接部 113 及在該第一及第二披覆層 81 及 83 之平面方向上移位在該第二佈線圖案 97 中所提供之第二介層 112 及第二墊 114 之外，該第二佈線圖案 138 具有相同於該第二佈線圖案 97 之結構。

在該佈線形成框 135 之通槽 142 中提供該第二佈線 146。在該第一披覆層 81 之上表面 81A 及一第二介層 112 之上表面上提供該第二佈線 146，其中該第二介層 112 之上表面幾乎與該第一披覆層 81 之上表面 81A 同高。換句話說，在與該核心部 82 之配置平面同高的高度上提供該第二佈線 146。該第二佈線 146 連接至該第二介層 112 之上端及一第二墊 114 之下端。該第二佈線 146 之厚度幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2。對該第二佈線 146 之材料而

言，可使用例如銀。

因此，該第二佈線 146 之厚度係設定成幾乎等於該核心部 82 之厚度 M2，以及再者，該第二佈線 146 係配置在與該核心部 82 之提供表面同高的高度上。結果，可防止該光學導波管本體 80 之厚度大於在該傳統光/電混合基板 200 中所提供之光學導波管 202 的厚度(見圖 1)。

此外，提供連接至該第二介層 112 之上端及該第二墊 114 之下端的該第二佈線 146。結果，可在期望位置上配置該第二介層 112 及該第二墊 114。

藉由使用相同於製造依據上述第一具體例之光/電混合基板 10 的方法之技術可製造具有該結構之光/電混合基板 130。

依據該具體例之光/電混合基板，提供連接至該第一介層 107 及該第一墊 109 之第一佈線 145 及連接至該第二介層 112 及該第二墊 114 之第二佈線 146。結果，可在期望位置上配置該第一及第二介層 107 及 112 以及該第一及第二墊 109 及 114。

此外，依據該具體例之光/電混合基板 130 可獲得相同於依據第一具體例之光/電混合基板 10 的優點。

雖然上面已詳細描述依據本發明之較佳具體例，但是本發明並非侷限於該等特定具體例，而是在不脫離申請專利範圍所述之本發明的範圍內可實施各種修改及變更。

[產業應用]

本發明可應用至一種光/電混合基板，其包括一在一佈

線板上所提供且用以在一發光裝置與一受光裝置間傳送一光信號之光學導波管。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示一傳統光/電混合基板之剖面圖；

圖 2 係顯示依據本發明之一第一具體例的一光/電混合基板之剖面圖；

圖 3 係用以說明在圖 2 中所述之一核心部及一連接部形成框的圖式；

圖 4 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第一)；

圖 5 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第二)；

圖 6 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第三)；

圖 7 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第四)；

圖 8 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第五)；

圖 9 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第六)；

圖 10 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第七)；

圖 11 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第八)；

圖 12 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第九)；

圖 13 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第十)；

圖 14 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第十一)；

圖 15 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第十二)；

圖 16 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第十三)；

圖 17 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第十四)；

圖 18 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第十五)；

圖 19 係顯示一製造依據本發明之第一具體例的光/電混合基板之步驟的圖式(第十六)；

圖 20 係顯示依據本發明之一第二具體例的一光/電混合基板之剖面圖；以及

圖 21 係用以說明在圖 20 中所述之一核心部及一佈線形成框的圖式。

【主要元件符號說明】

10	光/電混合基板
11	佈線板
12	光學導波管

13	發光裝置
14	受光裝置
16、17	底部填充樹脂
19	外部連接端
23	核心板
23A	上表面
23B	下表面
24、25	貫穿介層
27、28	佈線
31	絕緣層
31A	上表面
33、34	介層
36、37	佈線
39	絕緣層
39A	上表面
41、42	介層
44、45	佈線
47	絕緣層
47A	下表面
48、49	介層
51、52	佈線
54	防焊層
54A、54B	開口部
56	防擴散膜

61、62	通孔
64、65	開口部
67、68	開口部
71、72	開口部
74、75	墊部
77	鍍層
78	金層
80	光學導波管本體
81	第一披覆層
81A	上表面
82	核心部
83	第二披覆層
85、86	溝部
85A、86A	傾斜面
88、89	反射鏡
91	披覆材料
93、94	連接部形成框
93A、94A	通孔
96	第一佈線圖案
97	第二佈線圖案
101、102	開口部
104、105	開口部
107	第一介層
108	第一連接部

109	第一墊
112	第二介層
113	第二連接部
114	第二墊
116	發光部
117、119	端
118	受光部
125	支撐基板
125A	上表面
127	核心材料
130	光/電混合基板
131	佈線板
132	光學導波管
134、135	佈線形成框
137	第一佈線圖案
138	第二佈線圖案
141、142	通槽
145	第一佈線
146	第二佈線
200	傳統光/電混合基板
201、202	光學導波管
204、205	介層
207、208	佈線
211、212	佈線

214	防焊層
214A~214F	開口部
216	發光裝置
217	受光裝置
221	基板本體
221A	上表面
221B	下表面
222、223	貫穿介層
225、226	上佈線
228、229	下佈線
232	防焊層
232A、232B	開口部
233、234	外部連接端
236、238	披覆層
237	核心部
241、242	V型溝
241A、242A	傾斜面
244、245	通孔
247	發光部
248	受光部
250	黏著劑
2470、2480	反射鏡
M1~M7	厚度
θ_1 、 θ_2	角度

十、申請專利範圍：

1. 一種光/電混合基板，包括：

一佈線板，具有佈線及介層設於該佈線板上；

一光學導波管，包括一具有一第一披覆層、一第二披覆層及一在該第一披覆層與該第二披覆層間所配置之核心部且被提供在該佈線板上之光學導波管本體，及一對用以反射一光信號之反射鏡；

一第一佈線圖案，用以電性連接一用以送出該光信號之發光裝置的一端至該佈線板上之一佈線及介層；以及

一第二佈線圖案，用以電性連接一用以接收該光信號之受光裝置的一端至設於該佈線板上之另一佈線及介層，

其中該第一及第二佈線圖案係配置在該光學導波管本體中，

該第一佈線圖案具有一在該第二披覆層上所提供且連接至該發光裝置之該端的第一墊、一在該第一披覆層上所提供之第一介層，及一用以電性連接該第一墊至該第一介層之第一連接部，

該第二佈線圖案具有一在該第二披覆層上所提供且連接至該受光裝置之該端的第二墊、一在該第一披覆層上所提供之第二介層，及一用以電性連接該第二墊至該第二介層之第二連接部，以及

該第一及第二連接部之厚度係設定成幾乎等於該核心部之厚度，以及該第一及第二連接部係配置在與設有該核心部之一表面齊平之高度。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光/電混合基板，其中，
該第一介層之中心係相對於該第一連接部之中心而偏移，以及

該第二介層之中心係相對於該第二連接部之中心而偏移。

3. 一種光/電混合基板，包括：

一佈線板，具有佈線及介層設於該佈線板上；

一光學導波管，包括一具有一第一披覆層、一第二披覆層及一在該第一披覆層與該第二披覆層間所配置之核心部且被提供在該佈線板上之光學導波管本體，及一對用以反射一光信號之反射鏡；

一第一佈線圖案，用以電性連接一用以送出該光信號之發光裝置的一端至該佈線板上之一佈線及介層；以及

一第二佈線圖案，用以電性連接一用以接收該光信號之受光裝置的一端至設於該佈線板上之另一佈線及介層，

其中該第一及第二佈線圖案係配置在該光學導波管本體中，

該第一佈線圖案具有一在該第二披覆層上所提供且連接至該發光裝置之該端的第一墊、一在該第一披覆層上所提供之第一介層，及一用以電性連接該第一墊至該第一介層之第一佈線，

該第二佈線圖案具有一在該第二披覆層上所提供且連接至該受光裝置之該端的第二墊、一在該第一披覆層上所提供之第二介層，及一用以電性連接該第二墊至該第二介

02-11月24日 七三號換頁

層之第二佈線，以及

該第一及第二佈線之厚度係設定成幾乎等於該核心部之厚度，以及該第一及第二佈線係配置在與設有該核心部之一表面齊平之高度。

十一、圖式：

圖 1

200

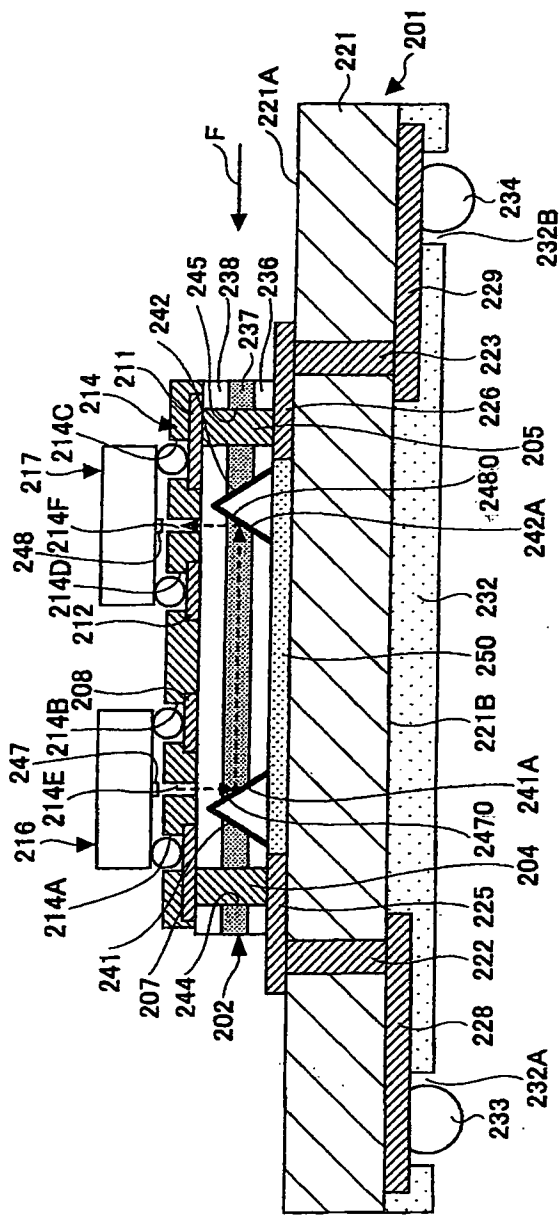


圖 2

10

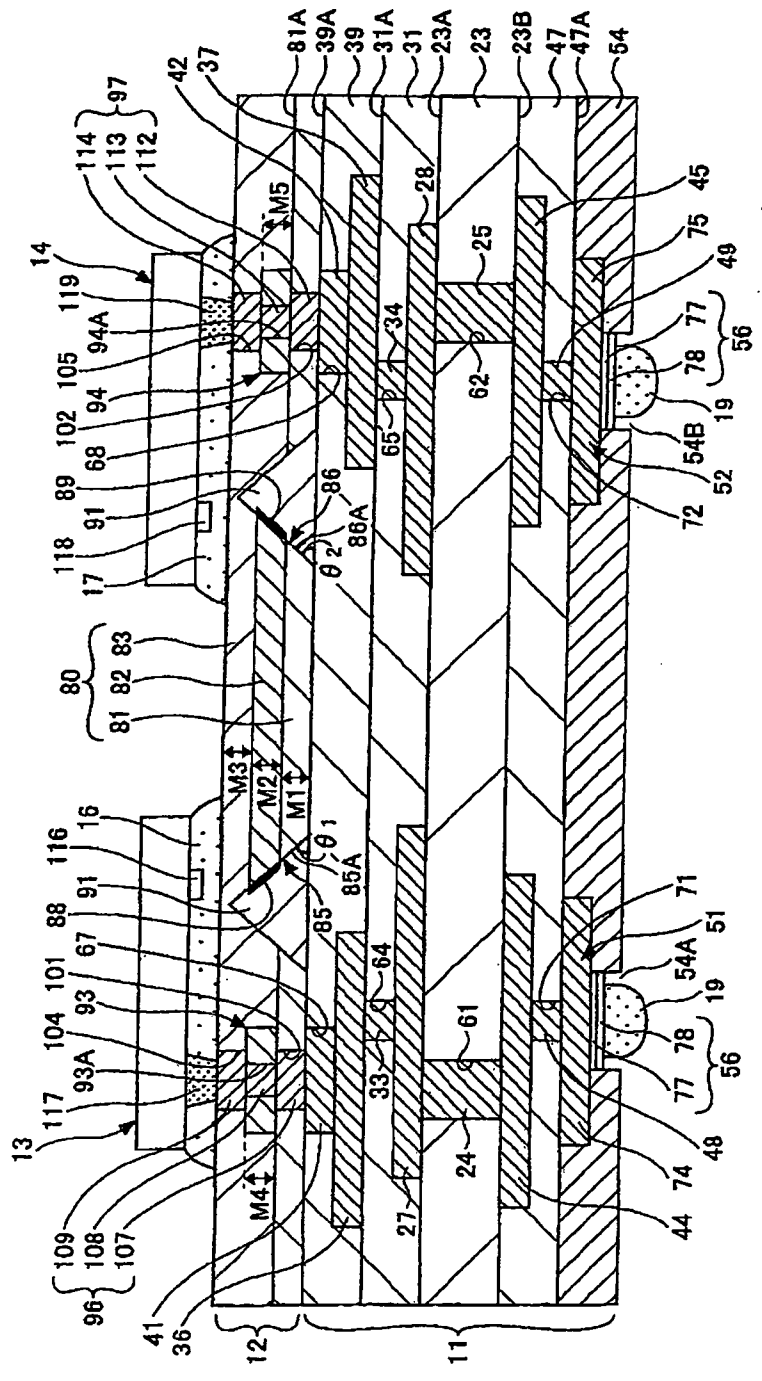


图 3

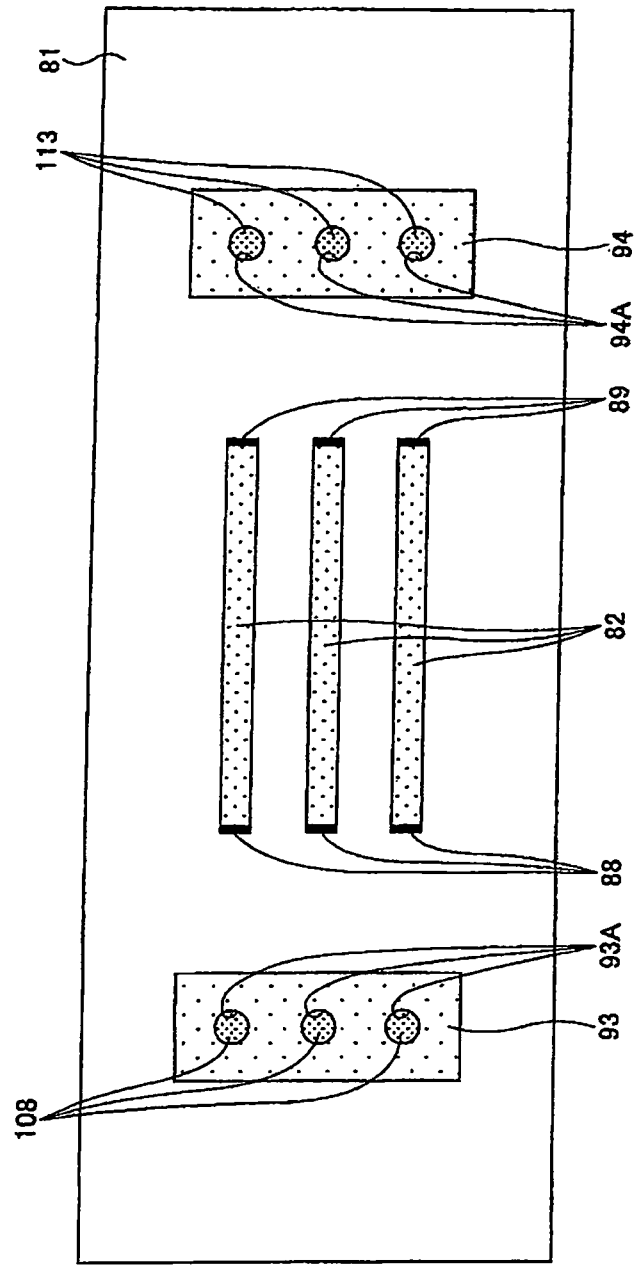


圖 4

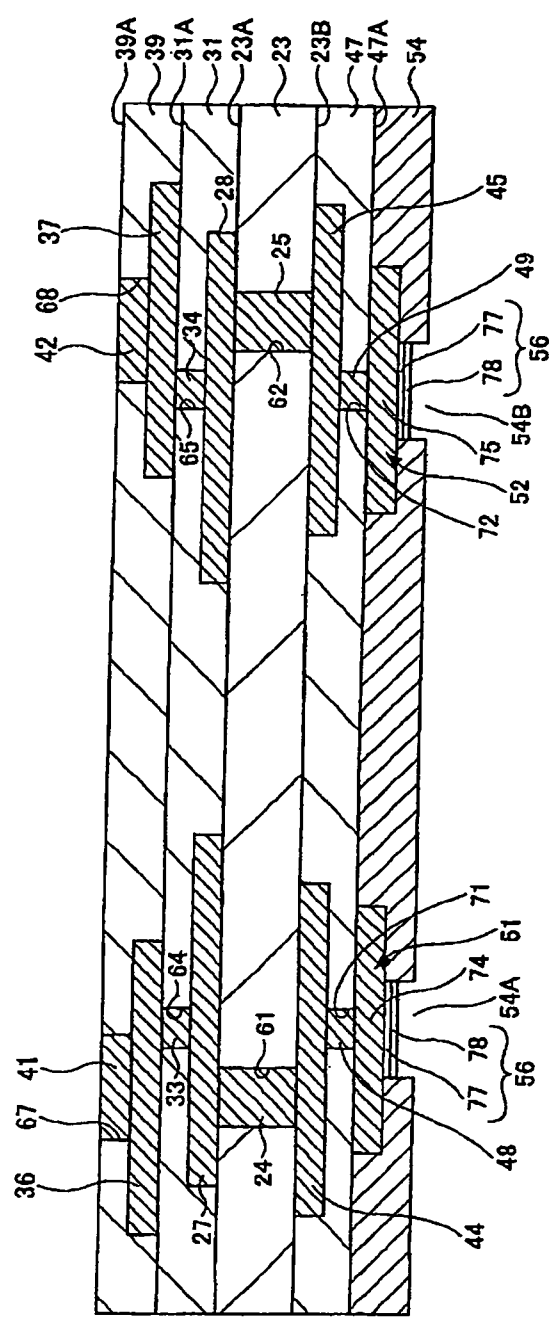


圖 5

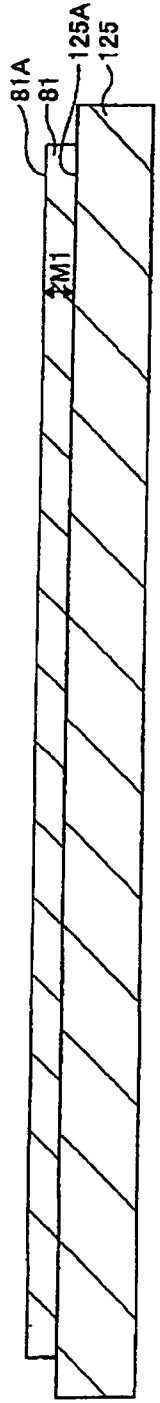


圖 6

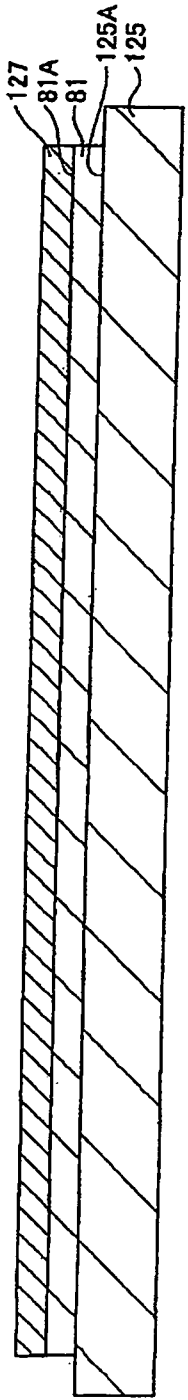


圖 7

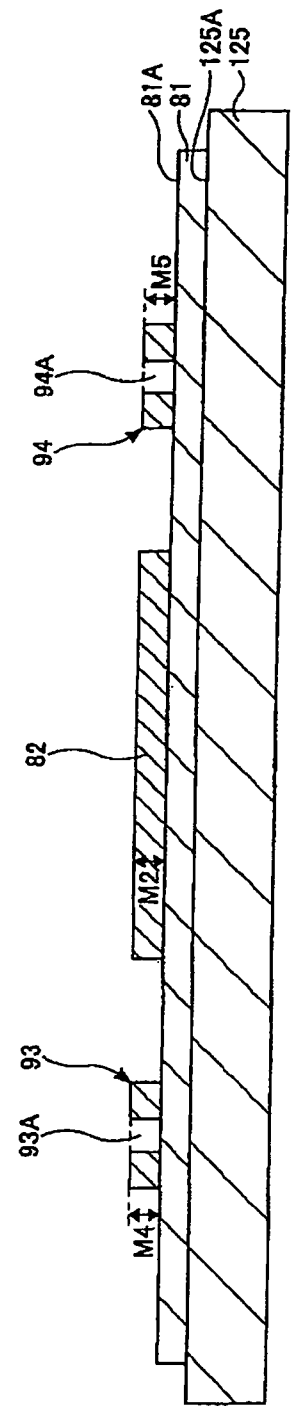


圖 8

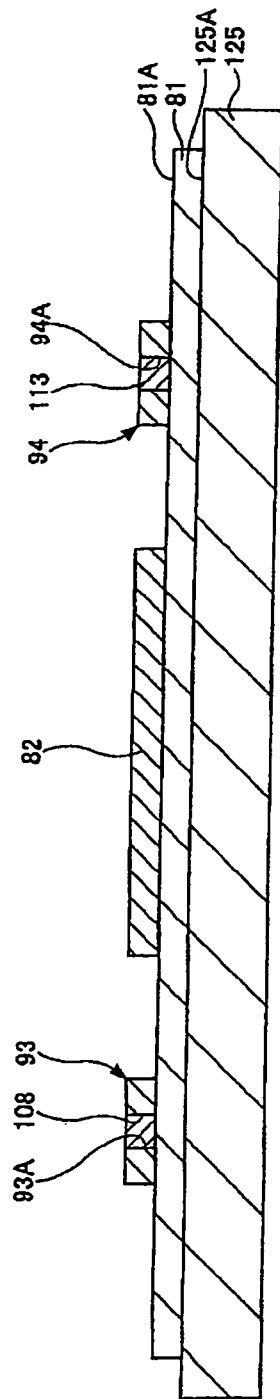


圖 10

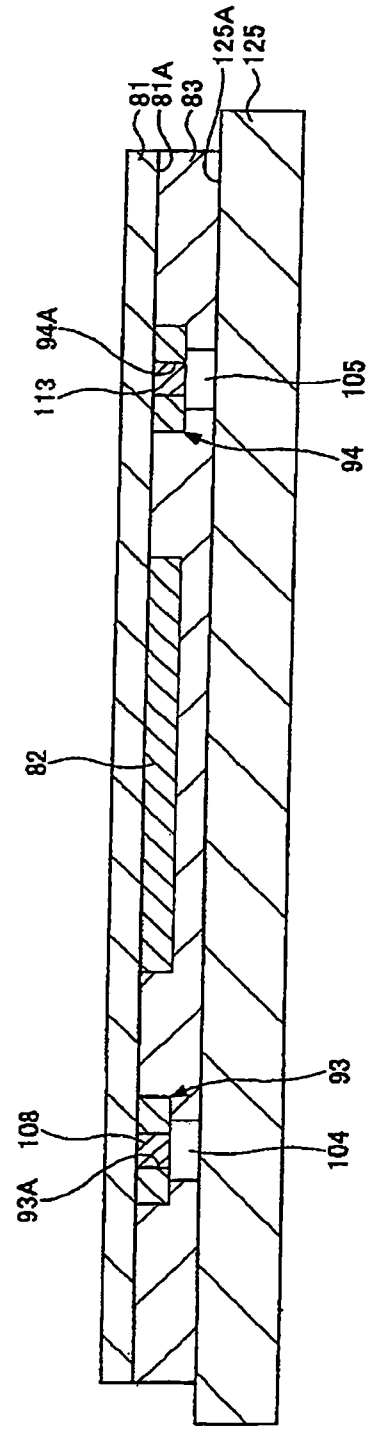


图 11

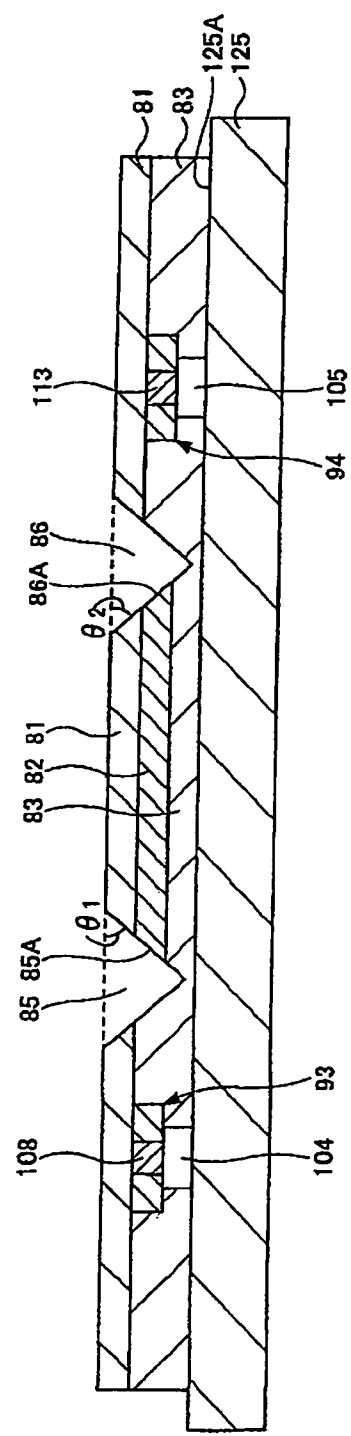


图 12

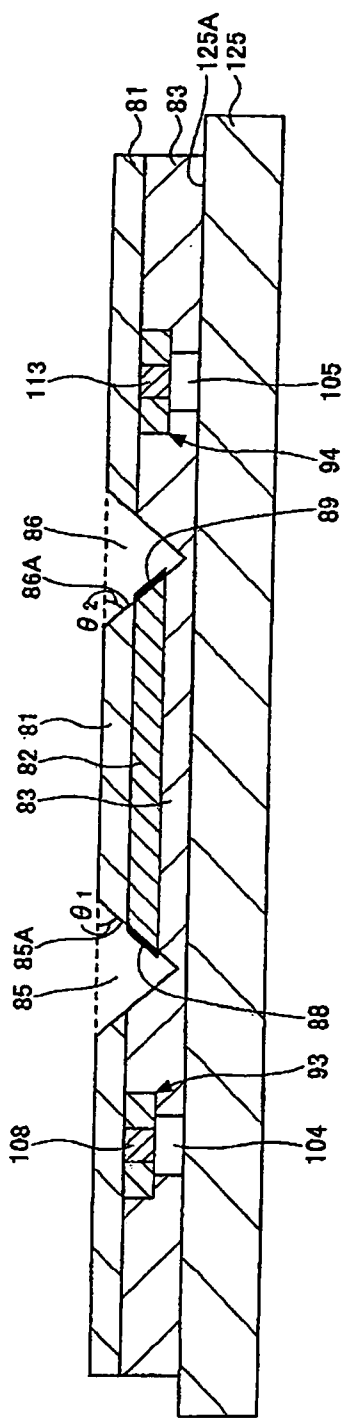


图 13

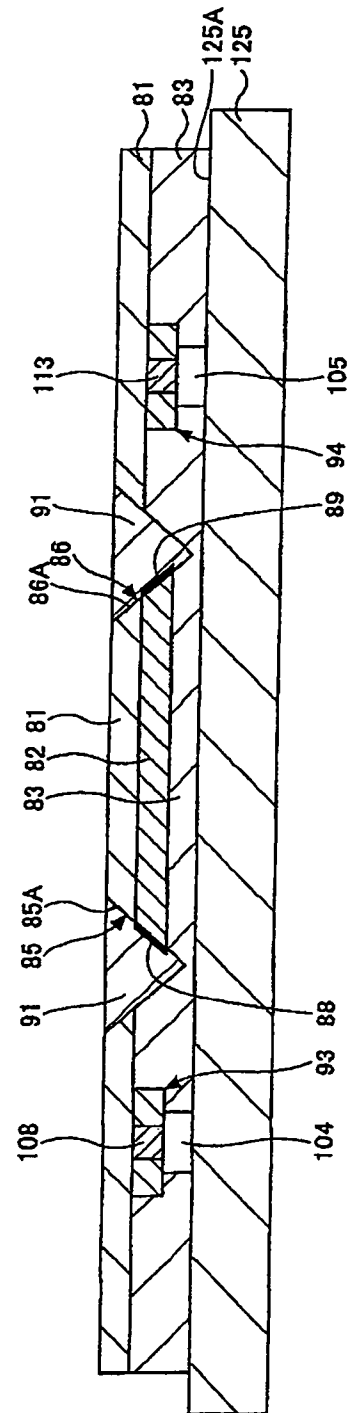


圖 14

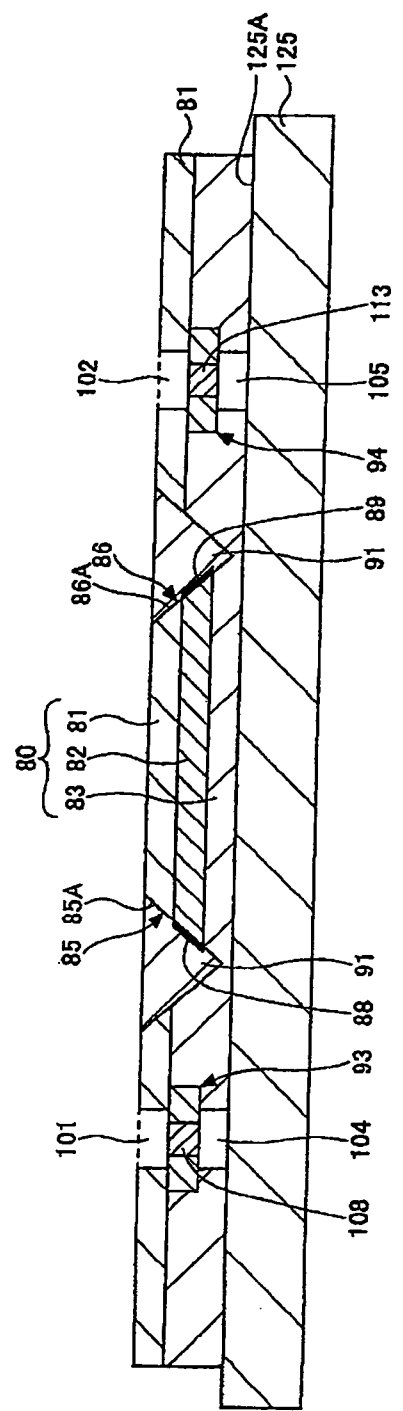


圖 15

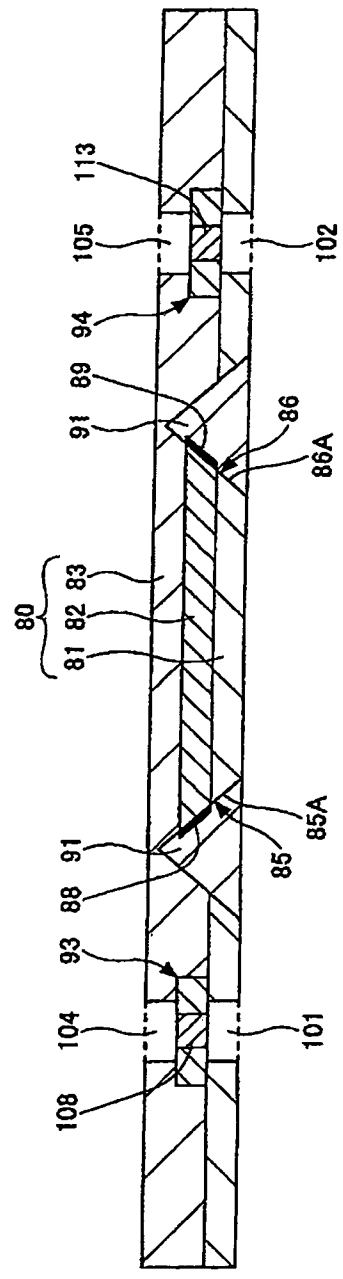


圖 16

12

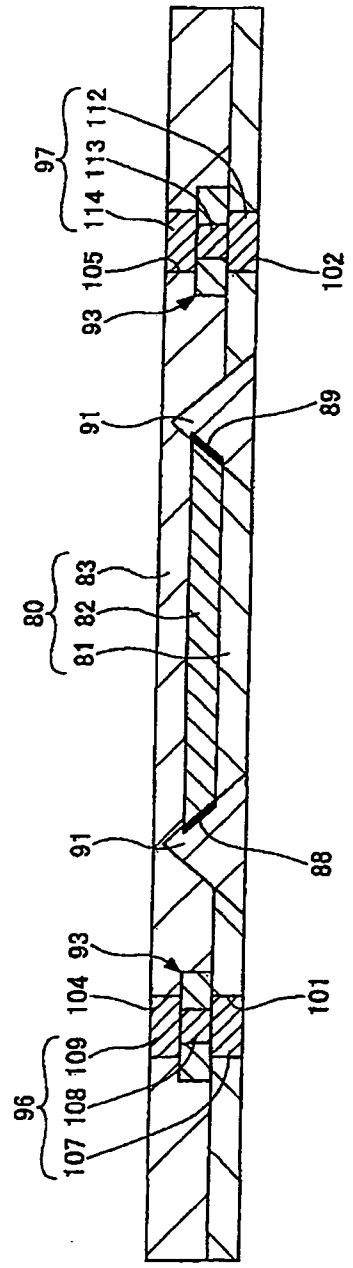
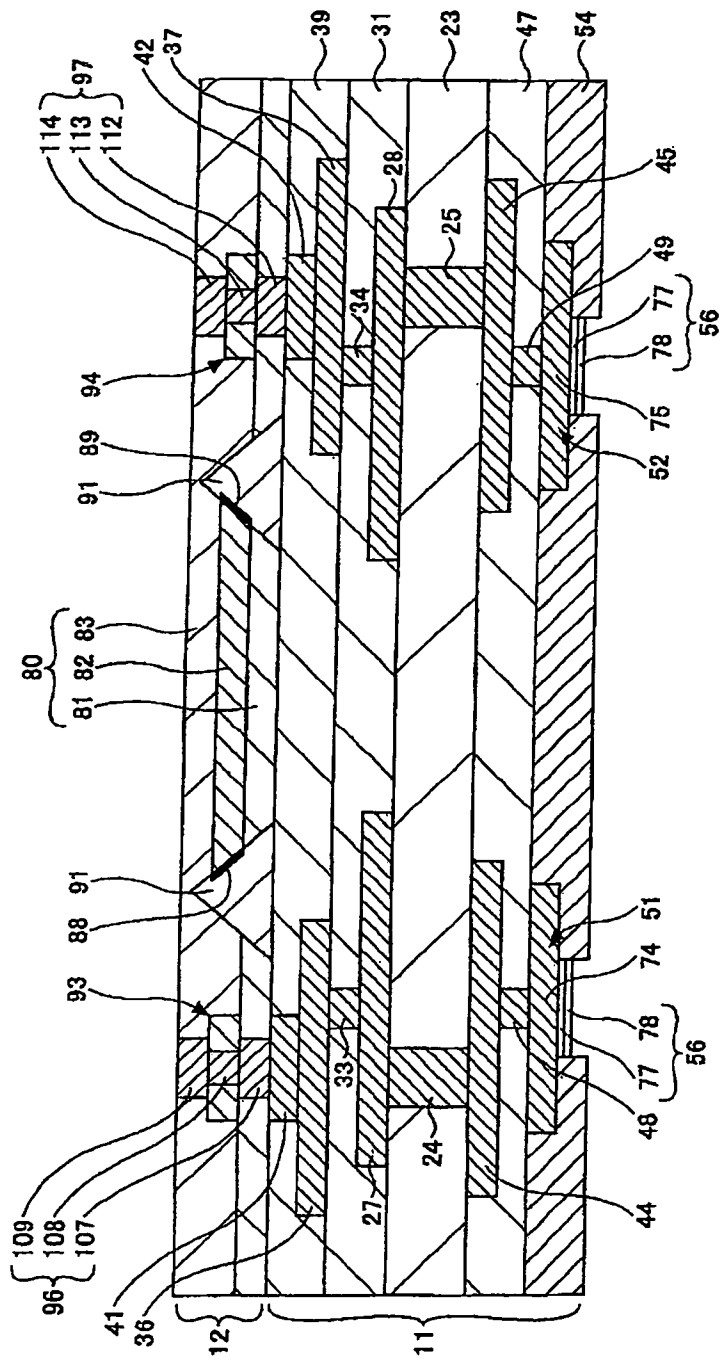


圖 17



四 19

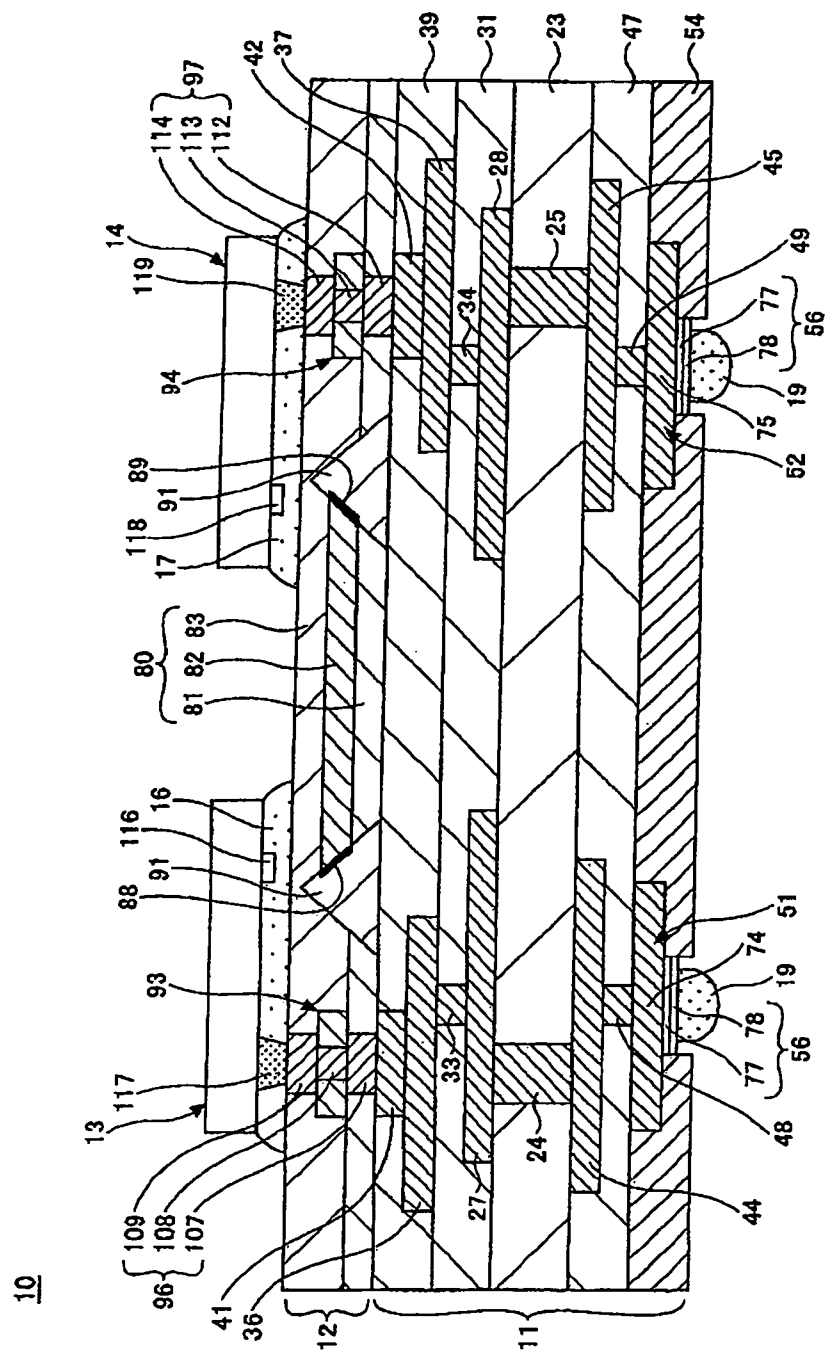


圖 20

130

