

(21)申請案號：110125791

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 14 日

(51)Int. Cl. : G02B6/12 (2006.01)

G02B6/036 (2006.01)

(30)優先權：2020/07/29 日本

2020-128012

(71)申請人：日商日東電工股份有限公司(日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：大川忠男 OKAWA, TADAO (JP)；小田高司 ODA, TAKASHI (JP)；山路正高
YAMAJI, MASATAKA (JP)；市川和志 ICHIKAWA, KAZUSHI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：11 共 23 頁

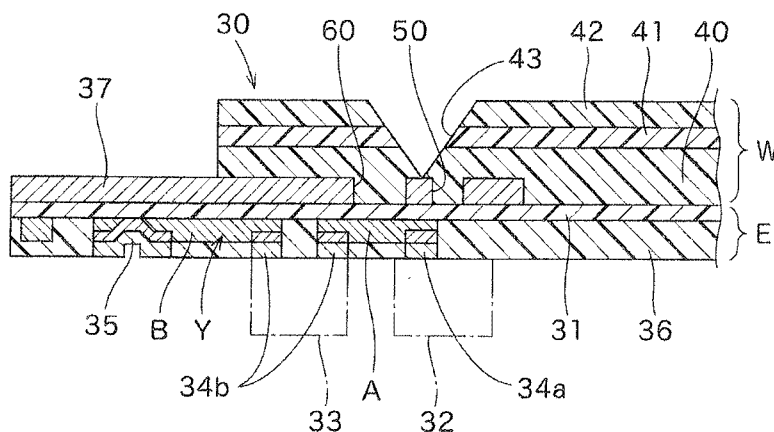
(54)名稱

光電混合基板

(57)摘要

一種光電混合基板中，於絕緣層之第 1 面側設有電路部 E，該電路部 E 具有光元件安裝用墊、其驅動器件用墊及包含連接該等墊之配線部分 A 的電性配線 Y。又，於上述絕緣層之第 2 面側設有金屬補強層與光波導 W，該光波導 W 之一部分係與上述金屬補強層重疊。並且，去除上述金屬補強層中與中介上述絕緣層而設於相反側之上述配線部分對峙之部分，而形成有開口部。根據該光電混合基板，因可抑制金屬補強層對電特性之影響，故可傳送更高頻之電訊號。

指定代表圖：



符號簡單說明：

30:光電混合基板

31:絕緣層

32:光元件

33:驅動器件

34a,34b:墊

35:連接用端子

36:覆蓋層

37:金屬補強層

40:下包層

41:芯

42:上包層

43:光反射部(面)

50:貫通孔

60:開口部

A,B:配線部分

【圖1】

202208905

TW 202208905 A

E: 電路部

W: 光波導

Y: 電性配線

【發明摘要】

【中文發明名稱】

光電混合基板

【中文】

一種光電混合基板中，於絕緣層之第 1 面側設有電路部 E，該電路部 E 具有光元件安裝用墊、其驅動器件用墊及包含連接該等墊之配線部分 A 的電性配線 Y。又，於上述絕緣層之第 2 面側設有金屬補強層與光波導 W，該光波導 W 之一部分係與上述金屬補強層重疊。並且，去除上述金屬補強層中與中介上述絕緣層而設於相反側之上述配線部分對峙之部分，而形成有開口部。根據該光電混合基板，因可抑制金屬補強層對電特性之影響，故可傳送更高頻之電訊號。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 30:光電混合基板
- 31:絕緣層
- 32:光元件
- 33:驅動器件
- 34a,34b:墊
- 35:連接用端子
- 36:覆蓋層
- 37:金屬補強層
- 40:下包層
- 41:芯
- 42:上包層
- 43:光反射部(面)
- 50:貫通孔
- 60:開口部
- A,B:配線部分
- E:電路部
- W:光波導
- Y:電性配線

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

光電混合基板

【技術領域】

【0001】 本發明涉及光通訊模組所用之光電混合基板，特別涉及對高頻訊號具備優異可靠性之光電混合基板。

【先前技術】

【0002】 以最近之電子機器來說，隨著傳送資訊量的增加，而愛用一種除了電性配線外還採用光配線且將電性配線與光配線作緊密配置之光電混合基板。又，還廣泛地將上述光電混合基板使用於光通訊模組等，在該光通訊模組等中將上述光電混合基板進一步連接於具備對各種電子機器傳送訊號之功能的配線基板等，以進行高速訊號傳送。

【0003】 將所述光通訊模組之一例示意顯示於圖10中。該光通訊模組係將光電混合基板2一體連接於配線基板1者，更詳細說明的話，首先，於上述配線基板1之表面設有電性配線X，該電性配線X係複數個2條一對差動訊號傳送用配線排列而成者。

【0004】 又，上述光電混合基板2具備具有寬度較寬之部分與較窄之部分的絕緣層3(在圖中以粗斜線表示)，且於上述絕緣層3之寬度較寬之部分的背側之面、亦即與上述配線基板1之表面重疊之面設有電路部6，該電路部6具有複數個2條一對差動訊號傳送用配線排列而成之電性配線Y或光元件(VCSEL、光電二極體等)4、光元件驅動器件(IC等)5。又，上述電路部6之需絕緣之部分係經覆蓋層(未圖示)被覆。

【0005】 另一方面，於上述絕緣層3之設有電路部6之面相反側的面設有用以補強上述電路部6之金屬補強層7，且以與該金屬補強層7部分重疊之形式設

有帶狀光波導8。

【0006】 針對上述光電混合基板2之電路部6，使用將該部分放大並示意顯示之圖11來進一步詳細說明(省略覆蓋層之圖示)。亦即，於設於絕緣層3之單面的電路部6上形成有用以安裝光元件4(VCSEL、光電二極體等，以鏈線表示)之墊10、與用以安裝供驅動該光元件4之驅動器件5(IC等，以鏈線表示)之墊11，而包含連接上述墊10、11之配線部分A的電性配線Y係伸長至與光波導8延伸之側為相反側之端緣為止。

【0007】 上述電性配線Y係由連接光元件4與用以驅動光元件4之驅動器件5之電性配線部、及藉由差動電訊號連接上述驅動器件5與配線基板1(參照圖10)之電性配線X之電性配線部構成。並且，於上述電性配線Y之前端設有成為與上述電性配線X之連接點的端子13。

【0008】 又，為了補強電路部6，於絕緣層3之設有上述電路部6之相反側之面設有金屬補強層7，且於絕緣層3之設有該金屬補強層7之面以與上述金屬補強層7部分重疊之形式設有光波導8。

【0009】 並且，在上述光波導8之中介絕緣層3而與光元件4對峙之部分形成有用以變更光之路徑的反射面(未圖示)，從該反射面反射之光便與光元件4光耦合。此外，在上述金屬補強層7之被光波導8之反射面與光元件4之收發光部包夾之部分形成有貫通孔14，使得上述金屬補強層7不會妨礙光之路徑。

【0010】 針對所述光通訊模組，以更高速度且精度良好地傳送包含圖像資訊或聲音資訊之龐大資訊的需求高漲，因此一直在尋求電性配線、光配線更進一步之緻密化與電訊號、光訊號更穩定化之傳送技術。

【0011】 例如，提出有下述技術：在連接附電路之懸掛基板與配線電路基板之結構中，預先將設於配線電路基板之金屬補強層中與成為基板彼此之連接點的端子部重疊之部分局部開口，藉此使該部分不對連接點之電特性造成不良

影響(參照專利文獻1)。

先前技術文獻

專利文獻

【0012】 專利文獻1：日本專利特開2004-363205號公報

【發明內容】

【0013】 發明欲解決之課題

如上述，基板彼此之連接點之電特性會受到金屬補強層之影響，故檢討了金屬補強層板是否在上述連接點外不會對光電混合基板之電特性特造成影響、若會造成影響則可進行何種改善等。

【0014】 本發明係有鑑於所述情事而作成之發明，提供一種光電混合基板，其已抑制住金屬補強層對電特性之影響，從而可傳送更高頻之電訊號。

【0015】 用以解決課題之手段

亦即，本發明提供以下[1]~[3]。

[1]一種光電混合基板，係用於光通訊模組者，且其具備：絕緣層；電路部，其設於上述絕緣層之第1面側且具有光元件安裝用墊、光元件驅動器件用墊及包含連接該等墊之配線部分A的電性配線Y；金屬補強層，其設於上述絕緣層之第2面側；及光波導，其同樣設於上述絕緣層之第2面側，且其一部分係以與上述金屬補強層重疊之配置方式設置；去除上述金屬補強層中與中介上述絕緣層而設於相反側之上述配線部分A對峙之部分，而形成有開口部。

[2]如上述[1]記載之光電混合基板，其中上述光元件為光電二極體(PD)。

[3]如上述[1]或[2]記載之光電混合基板，當將上述配線部分A之長邊方向的尺寸設為1時，上述金屬補強層之開口部之沿上述配線部分A之長邊方向的開口尺寸係設定為0.8~1。

【0016】 本發明人等針對金屬補強層對光電混合基板之電特性造成之影響

反覆進行積極研討後，結果發現了安裝於光電混合基板之光元件的有效電容除了光元件本身所具有之電容，還會附加在金屬補強層與配線部分A之間產生之電容，故較安裝前變得更大。

【0017】並且，由於安裝於光電混合基板之光元件的有效電容變得越大，頻帶區域便會遷移至較該光元件安裝前所顯示之高頻帶區域更低頻側，故有了一個構想，若消除上述金屬補強層對安裝於光電混合基板之光元件之有效電容值的影響，便可維持安裝前之光元件之頻帶區域，從而可傳送更高頻之訊號。並且，進一步反覆研討後，結果發現了針對連接光元件安裝用墊與光元件驅動器件用墊之配線部分A，若去除金屬補強層之中介絕緣層而與該部分對峙之部分時，便會去除配線部分A與金屬補強層之間的電容，使該光元件之有效電容回復到光元件本身具有之原本的特性，即回復到較低之電容。

【0018】發明效果

根據本發明光電混合基板，由於去除金屬補強層中和連接光元件安裝用墊與光元件驅動器件用墊之配線部分A對峙的部分而形成開口部，故可去除在所安裝之光元件附近、流通電之配線部分A與中介絕緣層而位於相反側之金屬補強層之間的電容。因此，以往安裝於光電混合基板之光元件之有效電容會因上述配線部分A與金屬補強層之間之電容而增加，但現在不會受到所述影響，光元件之有效電容不會因安裝而增加。因此，光電混合基板安裝後之光元件的頻帶區域可維持光元件安裝前所顯示之頻帶區域，而可在不降低速度下增大可傳送之訊號資訊量。

【圖式簡單說明】

【0019】圖1係示意顯示本發明一實施形態之光電混合基板之主要部位縱截面的說明圖。

圖2中，(a)係將形成於上述光電混合基板之電路部從形成有該電路部之側觀

看的示意說明圖，(b)係將形成於上述光電混合基板之金屬補強層從形成有該金屬補強層之側觀看的示意說明圖。

圖3係上述光電混合基板之製造步驟的說明圖。

圖4係上述光電混合基板之製造步驟的說明圖。

圖5係上述光電混合基板之製造步驟的說明圖。

圖6係使用上述光電混合基板之光通訊模組之製造步驟的說明圖。

圖7係顯示上述光電混合基板中金屬補強層之開口部之變形例的說明圖。

圖8係評估本發明實施例、比較例之電特性之方法的說明圖。

圖9係顯示藉由上述評估方法所得實施例試樣、比較例試樣之S參數的插入損耗的特性曲線圖。

圖10係示意且部分顯示一般光通訊模組之一例的說明圖。

圖11係說明使用於上述光通訊模組之光電混合基板中之電路部的示意說明圖。

【實施方式】

【0020】 接著，根據圖式詳細說明本發明實施形態。惟，本發明不受以下形態所限。

【0021】 圖1係示意顯示沿光波導之延伸方向切斷本發明一實施形態之光電混合基板之主要部位的說明圖。

【0022】 該光電混合基板30係用於光通訊模組者，其基本構成與一般光電混合基板相同。亦即，將一片大致帶狀之絕緣層31作為基板，且於其單面(第1面)設有電路部E，該電路部E具備：電性配線Y，係複數個2條一對用以傳送差動訊號之電性配線排列而成者；以及，用以安裝光元件(PD、VCSEL等)32之墊34a及用以安裝其驅動器件(IC等)33之墊34b等[參照圖2(a)]。又，上述電路部E之需絕緣保護之部分係經覆蓋層36被覆。此外，光元件32、驅動器件33在基板之階

段中有時不會安裝，而以鏈線表示。

【0023】 另一方面，在上述絕緣層31之另一面(第2面)、亦即與設有電路部E之側為相反側的面，於需補強之區域局部設有用以補強上述絕緣層31之強度的金屬補強層37。又，同樣於上述絕緣層31之另一面以與上述金屬補強層37部分重疊之配置方式依序積層有下包層40、芯41、上包層42，由該等3層形成了光波導W[參照圖2(b)]。此外，上述光波導W之一部分係被裁切成傾斜面，該傾斜面成為光反射部43，該光反射部43係用以將經由芯41傳送之光訊號之行進方向變更90度者。

【0024】 針對上述光電混合基板30之電路部E進一步詳細說明。亦即，在上述電路部E中，如圖2(a)從形成有該電路部E之側觀看上述光電混合基板30所示，係設有：用以安裝光元件32之墊34a，其以右下左上的斜線表示；及用以安裝驅動器件33之墊34b，其同樣以右下左上的斜線表示(省略覆蓋層36之圖示)。又，在上述電路部E之端部設有連接用端子35，其係用以將該光電混合基板30連接至具備有對各種電子機器傳送訊號之功能的配線基板者。

【0025】 並且，上述電路部E之電性配線Y具備：配線部分A，其係連接光元件32用墊34a與驅動器件用墊34b者；及配線部分B，其係連接上述墊34b與其他配線基板用連接用端子35者。當然，亦可因應需要形成其他配線，惟省略其圖示。

【0026】 又，在圖2(a)中，係將設於上述絕緣層31之與設有電路部E之面為相反側之面上的金屬補強層37之形成區域以右上左下之斜線表示。然後，將上述金屬補強層37從形成有該金屬補強層37之側觀看的樣子顯示於圖2(b)。此外，該圖中，係以鏈線顯示與上述金屬補強層37部分重疊之光波導W。

【0027】 由該等圖可知，在上述金屬補強層37中與習知一樣形成有光耦合用貫通孔50，但進一步，對和中介上述絕緣層31而設於相反側且連接光元件32

用墊34a與驅動器件用墊34b之配線部分A對峙的部分進行大致長方形狀的去除，而形成有開口部60。此為本發明最大特徵。此外，雖然於上述金屬補強層37中還另外因應需要而設有適當之開口，但省略了該等之圖示。

【0028】 <光電混合基板之形成步驟>

接著，一邊例示具體材料一邊簡單說明獲得上述光電混合基板30之步驟之一例。

(1) 電路部E之形成

首先，如圖3所示，準備一成為金屬補強層37之金屬板100，並於其表面塗佈聚醯亞胺等感光性絕緣樹脂，而形成成為絕緣層31之絕緣樹脂層101。

【0029】 上述金屬板100的材料可列舉不鏽鋼、銅、銀、鋁、鎳、鉻、鈦、鉑、金等，而由強度性、撓曲性等觀點來看，宜為不鏽鋼。又，上述金屬補強層37之厚度宜設定在例如10~70 μm (較宜為10~30 μm)之範圍內。

【0030】 並且，對上述絕緣樹脂層101施行光刻法(曝光、預烤、顯影、硬化)，而形成具有預定圖案形狀之絕緣層31。上述絕緣層31之厚度宜設定在例如3~50 μm (較宜為3~25 μm)之範圍內(此步驟未圖示)。

【0031】 接著，於上述絕緣層31上，藉由濺鍍或無電鍍敷等形成由銅等導電材料構成之導電層後，經由乾式膜光阻劑層合、曝光、顯影等必要處理，而形成包含配線部分A、B的電性配線Y及各種墊34a、34b、連接用端子35等之導電圖案。並且，如圖4所示，於該導電圖案上塗佈聚醯亞胺等感光性絕緣樹脂，以與前述絕緣層31之形成相同方式而於需絕緣保護之部分形成覆蓋層36。

【0032】 此外，形成上述導電圖案之導電材料，除了銅，還可適宜使用鉻、鋁、金、鈹等導電性及延展性優異之金屬材料。又，亦可適宜採用使用有該等金屬中之至少一種的合金。並且，上述電性配線Y等導電圖案之厚度宜設定在3~30 μm (較宜為3~18 μm)之範圍內。又，考量電性配線Y等之絕緣、保護、

甚至補強，形成於其上之覆蓋層36之厚度宜設定在例如1~50 μm (較宜為1~25 μm)之範圍內。

【0033】 並且，藉由於從上述覆蓋層36露出之各種墊34a、34b及成為連接用端子35之部分形成鎳、金等之電鍍層，可獲得電路部E(參照圖4)。

【0034】 (2)金屬補強層37之圖案形成

接著，對中介上述絕緣層31而與電路部E位在相反側的金屬補強層37施行蝕刻處理(乾式膜光阻劑層合、曝光、顯影、蝕刻、乾式膜光阻劑剝離等)，去除不需要之部分，形成預定之圖案形狀。藉此，如圖5所示，而形成與光元件32(參照圖1)光耦合用之貫通孔50、及在與配線部分A對峙的部分之開口部60等。

【0035】 (3)光波導W之形成

接著，將具備有上述電路部E與金屬補強層37之絕緣層31上下顛倒，使金屬補強層37朝上。然後，透過公知之方法將下包層40、芯41及上包層42在已按需要將各層圖案化成預定圖案之狀態下積層形成於上述絕緣層31之形成有金屬補強層37之側的面，而獲得光波導W(參照圖1)。

【0036】 並且，設想上述絕緣層31與設於電路部E側之光元件32的光耦合，藉由切割、雷射加工、切削加工等，將上述光波導W之預定部分形成為相對於芯41之長邊方向傾斜45°之傾斜面，作為光反射面43。依上述方式，可獲得如圖1所示之光電混合基板30。此外，在光波導W之長邊方向上，和與電路部E對峙之側為相反側之未圖示的前端側可為安裝有用以與其他光配線構件連接之光連接器之構成，亦可為中介光波導W於前端側亦形成有相同之電路部E'之構成。

【0037】 此外，依上述方式獲得之光電混合基板30例如如圖6所示，係與各種電氣·電子設備中所用之配線基板20連接而成為光通訊模組基板，並於該基板安裝所需之器件而獲得光通訊模組。上述配線基板20具備有絕緣基板21、

電性配線X、連接用端子22及覆蓋層23。並且，上述配線基板20與光電混合基板30之連接通常係藉由使彼此之連接用端子35、22以上下重疊之方式對峙，並利用焊料凸塊等電連接該對峙之連接用端子35、22來進行。

【0038】 根據上述光電混合基板30，由於去除設於絕緣層31之單面的金屬補強層37中、和連接光元件安裝用墊34a與其驅動器件用墊34b之配線部分A對峙的部分而形成開口部60，故可去除在所安裝之光元件32附近、流通電之配線部分A與金屬補強層37之間產生之電容。因此，光元件32之有效電容即便在安裝於該光電混合基板30後也不會增加，從而光元件32之頻帶區域可維持安裝前之頻帶區域。亦即，可在不降低速度下增大可傳送之訊號資訊量。

【0039】 並且，上述光電混合基板30中，當於被覆配線部分A之覆蓋層36設置開口部而使連接光元件32與其驅動器件33之配線部分A露出時，相較於未設置開口部之情況，可更縮小光元件32之有效電容。

【0040】 此外，以光元件32原本具有之電容來說，PD較VCSEL更小，故配線部分A與金屬補強層37之間所附加之電容之影響便會更明顯地表現在PD上。因此，在使用PD作為光元件32之情況下應用本發明特別有效。

【0041】 並且，在上述例中，關於金屬補強層37之開口部60，當將中介絕緣層31而設於相反側之配線部分A之長邊方向(配線延伸之方向)之尺寸[在圖2(a)中以H表示]設為1時，上述金屬補強層37之開口部60之沿上述配線部分A之長邊方向的開口尺寸[在圖2(b)中以J表示]宜設定成為0.8~1。亦即，當上述開口部60之沿配線部分A之長邊方向的開口尺寸J變得較配線部分A之長邊方向的尺寸H更長時，金屬補強層37之與墊34a、34b重疊之部分會被部分去除，而在安裝光元件32或光元件驅動器件33時使作為補強板之功能降低。因此，無法於安裝部獲得充分之連接強度，而於後續處理時，該部分之連接強度之可靠性會降低，故不理想。又，由於配線部分A與金屬補強層37之間的電容係和配線部分A與

金屬補強層37對峙之部分的面積成正比，故當上述開口尺寸J相較於上述範圍來說過小時，會於該部分產生無法忽視之電容。因此，會有光元件32之有效電容增加，而頻帶區域遷移至低頻側之傾向，故不理想。

【0042】 並且，在上述例中係將金屬補強層37之開口部60形成為一個細長開口，該細長開口係相對於對應並列配置之複數個通道且由4組2條1組之配線構成的配線部分A[參照圖2(a)，在此例中對應4個通道]，與該部分一整個對峙者，但上述開口部60亦可例如如圖7所示，為複數個按每個通道個別開口之個別開口部60a(在此例中為4個)。依據該構成，由於一部分金屬補強層37係以分隔形式餘留在各通道間，故在去除電容之效果這點上較上述例差，但卻有在開口部60附近安裝光元件32或光元件驅動器件33時之補強效果較上述例更獲改善之優點。

【0043】 又，在上述例中，係於與電路部E之配線部分A對峙之部分設置開口部60作為用以提升電特性之金屬補強層37之去除部，但在不損及上述金屬補強層37之補強功能之範圍內，亦可於上述金屬補強層37，有別於上述開口部60另外適當設置去除部。例如，在與朝連接用端子35側延伸之配線部分B[參照圖2(a)]對峙之部分，可沿該配線以帶狀方式去除上述金屬補強層37。根據該構成，可使屬差動電性配線之配線部分B的頻帶區域更高頻。

【0044】 此外，在上述例中，於配線部分A、配線部分B流通之訊號種類未特別限定，可因應連接之光元件32或各種器件之種類等，選擇適當者。訊號種類可列舉單端訊號(single-ended signal)、差動訊號、共面訊號(coplanar signal)等。

【0045】 接著，與比較例一併來說明實施例。惟，本發明並不受以下實施例限定。

【0046】 實施例

進行一試驗，以於光電混合基板中金屬補強層之與電路部側之配線部分A[參照圖2(a)]對峙之部分形成有開口部之情況與未形成開口部之情況，來驗證會對安裝於光電混合基板之光元件的電容產生何種差異。

【0047】 <關於光元件之電容之驗證>

[實施例試樣1之測定]

亦即，首先依循在上述實施形態中所說明之順序，製作與圖1、圖2(a)、(b)所示光電混合基板30相同之圖8所示之光電混合基板。圖中，對相同部分附加相同之符號而省略其說明。然後，在上述光電混合基板30之電路部E中，於光元件安裝用墊34a安裝25Gbps用光電二極體(型號APA1201040000，II-VI Laser Enterprise公司製)作為光元件32。

【0048】 然後，從排列在從上述光元件32延伸之配線部分A之末端的墊34b，利用阻抗分析儀(型號4294A，Keysight Technologies公司)，一邊對上述光元件32施加逆偏壓2V，一邊測定光元件32在1MHz下之電容。結果得0.09pF。

【0049】 [比較例試樣1之測定]

在圖8中，係準備未於金屬補強層37設置開口部60者(習知品)，並依循與上述相同之順序，測定上述光元件32(與實施例試樣1相同之光電二極體)在1MHz下之電容。結果得0.14pF。

【0050】 由上述結果可知，相較於比較例試樣1，實施例試樣1之電容變得較小。

【0051】 接著進行一試驗，以於光電混合基板中金屬補強層之與電路部側之配線部分A[參照圖2(a)]對峙之部分形成有開口部之情況與未形成開口部之情況，來驗證會對安裝於光電混合基板之光元件的頻帶區域產生何種差異。

【0052】 <關於光元件之頻帶區域之驗證>

[S參數之測定]

將從已知S參數之高頻光源輸出之高頻訊號輸入前述實施例試樣1或比較例試樣1，並用2埠構成之向量網路分析儀(N5227A，Keysight Technologies公司)求出S參數。所得S參數係複合了光源與實施例試樣1或比較例試樣1之特性者，因此從該複合之S參數之值與已知之光源之S參數值，求出實施例試樣1或比較例試樣1之S參數。

【0053】此外，作為上述高頻用光源，首先準備與圖1、圖2(a)、(b)所示光電混合基板30相同構成的光電混合基板，並安裝25Gbps用VCSEL(型號：APA4501040001，II-VI Laser Enterprise公司製)作為光源用光元件。然後，於光波導W之從上述光電混合基板延伸之另一端形成光傳送用連接器部，並從排列於配線部分A之從VCSEL(光源用)延伸之末端的墊34b，重疊高頻電訊號並輸入至直流電流6mA後，以上述VCSEL(光源用)將該電訊號轉換成光訊號，作為光源。

【0054】 [實施例試樣1之評估]

於實施例試樣1之光波導W之另一端形成光傳送用連接器部，連接上述連接器部及作為上述光源之光電混合基板的連接器部，並以實施例試樣1之光電二極體(光元件32)將從光源通過光波導W而輸入之光訊號轉換成電訊號。

【0055】然後，一邊從上述實施例試樣1之排列於配線部分A之從光電二極體(光元件32)延伸之末端的墊34b施加直流偏壓2V，一邊藉由網路分析儀求出S參數。

【0056】利用所得S參數的插入損耗與已知之光源之S參數的插入損耗，求出實施例試樣1之S參數的插入損耗。然後，將實施例試樣1之已正規化之S參數的插入損耗[響應(dB)]顯示於圖9。

【0057】 [比較例試樣1之評估]

以上述相同順序求出比較例試樣1之S參數的插入損耗。然後，將比較例試樣

1之已正規化之S參數的插入損耗一併示於圖9。

【0058】圖9中，比較S參數之插入損耗降低3dB為止前之頻帶區域後，實施例試樣1顯示較比較例試樣1大於5GHz之高頻帶區域。

【0059】因此可知，將上述實施例試樣1之結構的光電混合基板用於實際之光通訊模組時，會成為具備有對應通訊資訊之增加、高速化之優異之特性者。

【0060】此外，上述實施例中已針對本發明之具體形態予以顯示，惟上述實施例僅為單純例示，非作限定解釋。凡熟知此項技藝之人士明瞭可知之各種變形全歸屬本發明範圍內。

【0061】產業上之可利用性

本發明光電混合基板中安裝於基板之光元件不會因背面側之金屬補強層存在而受到影響，可維持該光元件原本具備之低電容。因此，相較於習知，可將傳送訊號更高頻化，而可廣泛地利用於高速訊號傳送技術上。

【符號說明】

【0062】

1,20:配線基板

2,30:光電混合基板

3,31:絕緣層

4,32:光元件

5:驅動器件

6,E:電路部

7,37:金屬補強層

8,W:光波導

10,11,34a,34b:墊

13:端子

14,50:貫通孔

21:絕緣基板

22,35:連接用端子

23:覆蓋層

33:光元件驅動器件

36:覆蓋層

40:下包層

41:芯

42:上包層

43:光反射部(面)

60:開口部

60a:個別開口部

100:金屬板

101:絕緣樹脂層

A,B:配線部分

H:配線部分之長邊方向的尺寸

J:開口部之沿配線部分之長邊方向的開口尺寸

X,Y:電性配線

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光電混合基板，係用於光通訊模組者，且

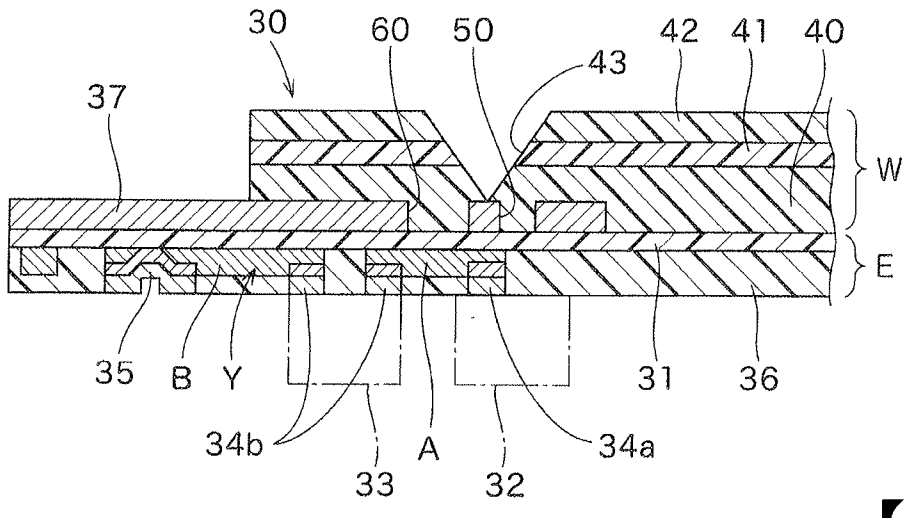
其具備：絕緣層；電路部，其設於上述絕緣層之第1面側且具有光元件安裝用墊、光元件驅動器件用墊及包含連接該等墊之配線部分A的電性配線Y；金屬補強層，其設於上述絕緣層之第2面側；及光波導，其同樣設於上述絕緣層之第2面側，且其一部分係以與上述金屬補強層重疊之配置方式設置；

去除上述金屬補強層中與中介上述絕緣層而設於相反側之上述配線部分對峙之部分，而形成有開口部。

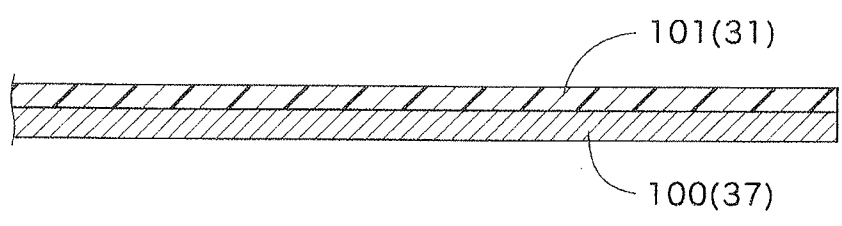
【請求項2】 如請求項1之光電混合基板，其中上述光元件為光電二極體。

【請求項3】 如請求項1或2之光電混合基板，當將上述配線部分A之長邊方向的尺寸設為1時，上述金屬補強層之開口部之沿上述配線部分之長邊方向的開口尺寸係設定為0.8~1。

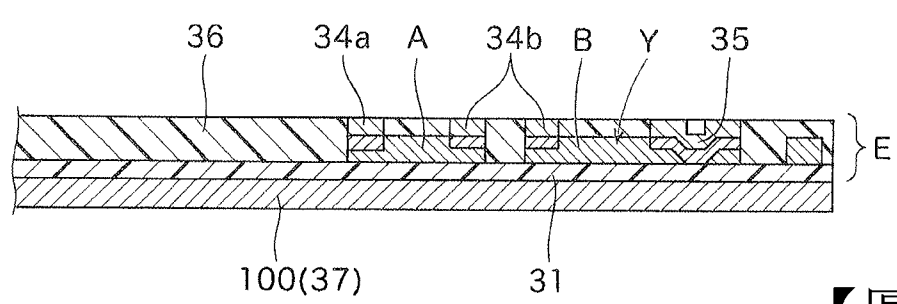
【發明圖式】



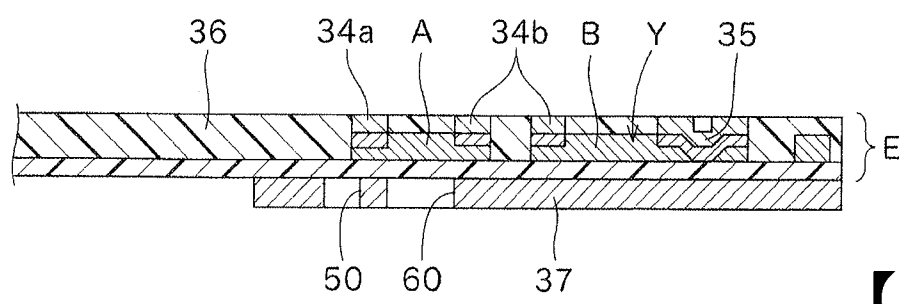
【圖1】



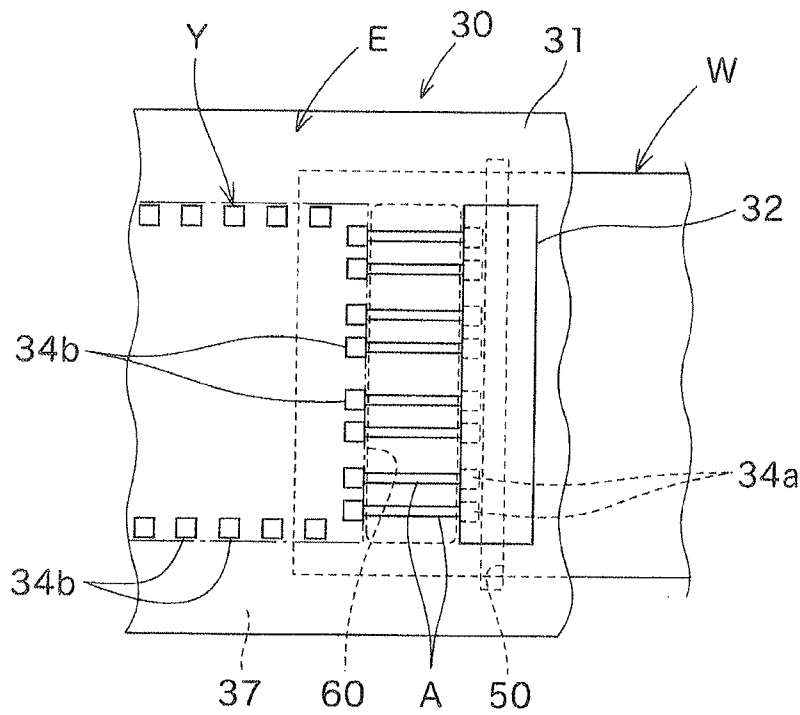
【圖3】



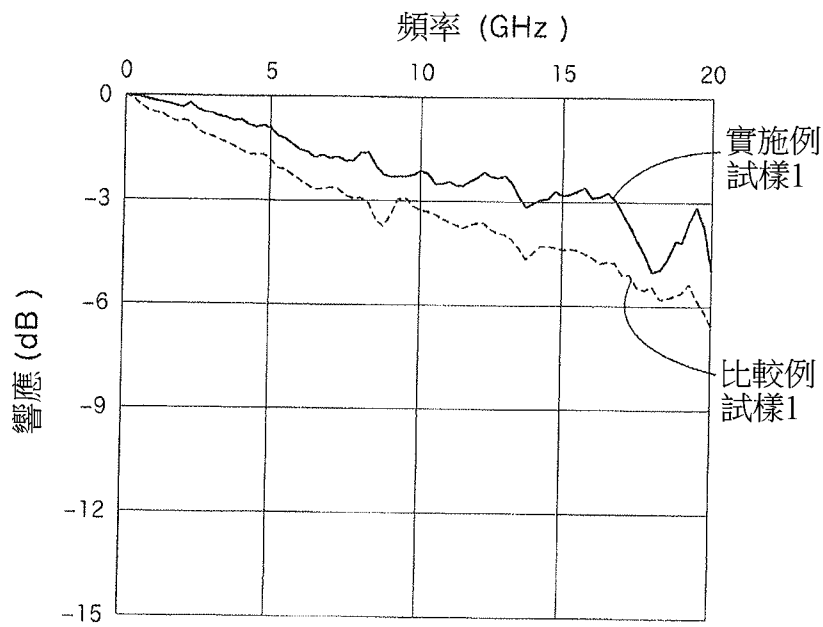
【圖4】



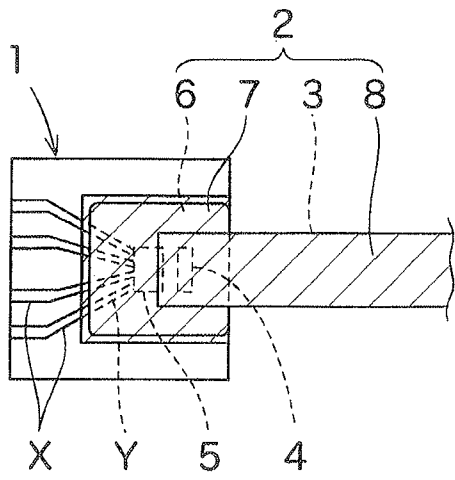
【圖5】



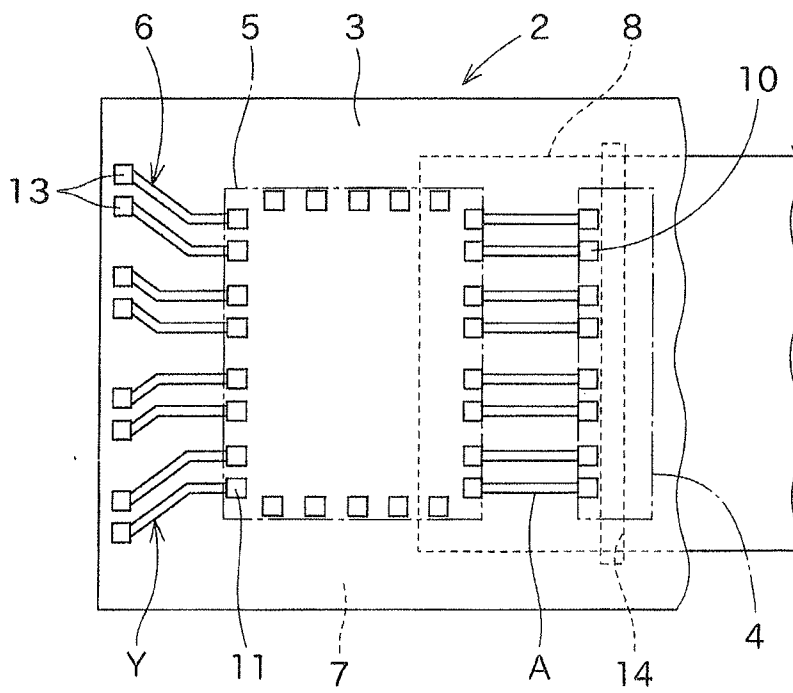
【圖8】



【圖9】



【圖10】



【圖11】