

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成24年9月27日(2012.9.27)

【公開番号】特開2011-113039(P2011-113039A)

【公開日】平成23年6月9日(2011.6.9)

【年通号数】公開・登録公報2011-023

【出願番号】特願2009-271837(P2009-271837)

【国際特許分類】

G 0 2 B 6/13 (2006.01)

G 0 2 B 6/122 (2006.01)

G 0 2 B 6/42 (2006.01)

H 0 1 S 5/022 (2006.01)

H 0 5 K 1/02 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 6/12 M

G 0 2 B 6/12 B

G 0 2 B 6/42

H 0 1 S 5/022

H 0 5 K 1/02 T

【手続補正書】

【提出日】平成24年8月9日(2012.8.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

配線基板と、

前記配線基板の上に接着され、両端に光路変換傾斜面を備えた光導波路と、

前記光導波路の前記光路変換傾斜面に接して形成され、光反射性樹脂層又は金属ペースト層から形成された光路変換ミラーとを有し、

前記光導波路は、前記光反射性樹脂層又は金属ペースト層によって前記配線基板に接着されており、前記光路変換傾斜面と接する前記光反射性樹脂層又は金属ペースト層が前記光路変換ミラーとして機能することを特徴とする光導波路装置。

【請求項2】

前記光反射性樹脂層又は金属ペースト層は、前記光導波路の前記光路変換傾斜面の側方のみ部分的に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光導波路装置。

【請求項3】

前記光反射性樹脂層又は金属ペースト層は前記光導波路の下側から前記光路変換傾斜面の側方に延在して形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光導波路装置。

【請求項4】

前記配線基板及び前記光導波路の上に形成され、前記配線基板の両端側の接続パッドに到達するビアホールと、前記光路変換傾斜面の上に配置された光透過用開口部とが設けられた絶縁樹脂層と、

前記ビアホールに充填された電極パッドと、

前記光導波路の一端側の前記光路変換傾斜面に光結合され、前記配線基板の一端側の前記電極パッドに接続された発光素子と、

前記光導波路の他端側の前記光路変換傾斜面に光結合され、前記配線基板の他端側の前記電極パッドに接続された受光素子とをさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の光導波路装置。

【請求項 5】

前記光反射性樹脂層は白色樹脂からなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の光導波路装置。

【請求項 6】

配線基板の上に、両端に光路変換傾斜面を備える光導波路を接着する工程と、前記光導波路の前記光路変換傾斜面に接するように光反射性樹脂層又は金属ペースト層を形成する工程と、

前記光反射性樹脂材又は金属ペースト材を硬化させることにより、前記光導波路の前記光路変換傾斜面に接する光路変換ミラーを得ると共に、前記光導波路を前記配線基板に接着する工程とを有し、

前記光路変換傾斜面と接する前記光反射性樹脂層又は金属ペースト層が前記光路変換ミラーとして機能することを特徴とする光導波路装置の製造方法。

【請求項 7】

前記光反射性樹脂層又は金属ペースト層は、前記光導波路の前記光路変換傾斜面の側方のみ部分的に形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の光導波路装置の製造方法。

【請求項 8】

両端に光路変換傾斜面を備える光導波路が接着される配線基板を用意し、前記配線基板の前記光導波路に対応する部分に光反射性樹脂材又は金属ペースト材を形成する工程と、

前記光導波路の前記光路変換傾斜面に前記光反射性樹脂材又は金属ペースト材が接するように、前記光導波路を前記光反射性樹脂材又は金属ペースト材に押し込む工程と、

前記光反射性樹脂材又は金属ペースト材を硬化させることにより、前記光導波路の前記光路変換傾斜面に接する光路変換ミラーを得ると共に、前記光導波路を前記配線基板に接着する工程とを有することを特徴とする光導波路装置の製造方法。

【請求項 9】

前記光路変換ミラーを得る工程の後に、

前記配線基板及び前記光導波路の上に、前記配線基板の両端側の接続パッドに到達するビアホールと、前記光路変換傾斜面上に配置された光透過用開口部とが設けられた絶縁樹脂層を形成する工程と、

前記ビアホール内に電解めっきにより電極パッドを充填する工程と、

前記光導波路の一端側の前記光路変換傾斜面に光結合される発光素子を前記配線基板の一端側の前記電極パッドに接続すると共に、前記光導波路の他端側の前記光路変換傾斜面に光結合される受光素子を前記配線基板の他端側の前記電極パッドに接続する工程とをさらに有することを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか一項に記載の光導波路装置の製造方法。

【請求項 10】

前記光反射性樹脂層は白色樹脂からなることを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか一項に記載の光導波路装置の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明は光導波路装置に係り、配線基板と、前記配線基板の上に接着され、両端に光路変換傾斜面を備えた光導波路と、前記光導波路の前記光路変換傾斜面に接して形成され、光反射性樹脂層又は金属ペースト層から形成された光路変換ミラーとを有し、前記光導波路は、前記光反射性樹脂層又は金属ペースト層によって前記配

線基板に接着されており、前記光路変換傾斜面と接する前記光反射性樹脂層又は金属ペー  
スト層が前記光路変換ミラーとして機能することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

【図 1】図 1 は本発明の第 1 実施形態の光導波路装置の製造方法を示す断面図（その 1）  
である。

【図 2】図 2 は本発明の第 1 実施形態の光導波路装置の製造方法を示す断面図（その 2）  
である。

【図 3】図 3 は本発明の第 1 実施形態の光導波路装置を示す断面図である。

【図 4】図 4（a）及び（b）は図 3 の発光素子及び受光素子の近傍を拡大した部分拡大  
図であり、発光素子から光導波路を介して受光素子に光が伝播する様子を示す図である。

【図 5】図 5（a）～（c）は本発明の第 2 実施形態の光導波路装置の製造方法を示す断  
面図（その 1）である。

【図 6】図 6（a）～（c）は本発明の第 2 実施形態の光導波路装置の製造方法を示す断  
面図（その 2）である。

【図 7】図 7 は本発明の第 2 実施形態の光導波路装置を示す断面図である。

【図 8】図 8 は本発明の第 2 実施形態の別の光導波路装置を示す断面図である。

【図 9】図 9（a）～（c）は本発明の第 3 実施形態の光導波路装置の製造方法を示す断  
面図である。

【図 10】図 10 は本発明の第 3 実施形態の光導波路装置を示す断面図である。

【図 11】図 11（a）～（c）は本発明の第 4 実施形態の光導波路装置の製造方法を示  
す断面図である。

【図 12】図 12 は本発明の第 4 実施形態の光導波路装置を示す断面図である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

次いで、図 4（b）に示すように、コア部 22 に入射した光 L は、コア部 22 内で全反  
射を繰り返して伝播し、他端側の光路変換傾斜面 S に到達する。そして、他端側の光路変  
換傾斜面 S に接する光反射性樹脂層 30（光路変換ミラー M）で光 L が反射されて光路が  
90°変換され、アンダーフィル樹脂 44 を透過して受光素子 42 の受光部 42a に光 L  
が入射される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

次いで、図 5（b）の上図に示すように、光導波路 20 の両端の光路変換側面 S の側方  
にディスペンサなどによって液状の光反射性樹脂材を部分的に形成し、本キュア（加熱処  
理）することにより硬化させる。これにより、光導波路 20 の両端の光路変換傾斜面 S に  
接する光反射性樹脂層部 30x が部分的に形成され、光路変換ミラー M として機能する。  
第 2 実施形態の光反射性樹脂層部 30x は、第 1 実施形態の光反射性樹脂層 30 と同一の  
白色樹脂から形成される。

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

あるいは、図5(b)の下図に示すように、光反射性樹脂層部30xの代わりに銀ペーストなどの金属ペースト材から形成される金属ペースト層32を使用してもよい。つまり、光導波路20の両端の光路変換傾斜面Sの側方にディスペンサによって金属ペースト材を部分的に塗布し、焼成することにより金属ペースト層32を形成し、これを光路変換ミラーMとして利用してもよい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

図9(a)に示すように、第1実施形態の図1(a)と同様に、光導波路20が接着される配線基板10を用意する。そして、配線基板10の光導波路20の全体に対応する領域に液状の光反射性樹脂材30yをスクリーン印刷などによって形成する。さらに、光反射性樹脂材30yをプレキュアすることにより半硬化状態とする。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

続いて、図9(b)に示すように、光導波路20の両端の光路変換傾斜面Sに半硬化状態の光反射性樹脂材30yが接するように、光導波路20を光反射性樹脂材30yに押し込む。さらに、半硬化状態の光反射性樹脂材30yを本キュアして硬化させることにより光反射性樹脂層30を得る。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図9】

