

【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20年8月7日(2008.8.7)

【公開番号】特開2006-330697(P2006-330697A)
 【公開日】平成18年12月7日(2006.12.7)
 【年通号数】公開・登録公報2006-048
 【出願番号】特願2006-93062(P2006-93062)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 6/42 (2006.01)

G 0 2 B 6/122 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 6/42

G 0 2 B 6/12 B

【手続補正書】

【提出日】平成20年6月20日(2008.6.20)

【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】

光導波路と、径方向において中心部から周辺部に向かって屈折率が低くなる円筒形状の第 1 および第 2 の屈折率分布体と、前記光導波路上において前記第 1 の屈折率分布体の間で光路を変換させるべく前記光導波路および前記第 1 の屈折率分布体の双方に対して光学的に結合した第 1 の光路変換面と、前記光導波路上における前記第 1 の光路変換面と離間した位置において前記第 2 の屈折率分布体の間で光路を変換させるべく前記光導波路および前記第 2 の屈折率分布体の双方に対して光学的に結合した第 2 の光路変換面とを有し、
前記第 1 の屈折率分布体及び前記第 2 の屈折率分布体の各々の円筒軸が、前記光導波路に対して異なる向きとなるべく配置されている光結合構造。

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 の屈折率分布体は、径方向において中心部から周辺部に向かって階段状に低くなるように形成された屈折率分布を具備する、請求項 1 に記載の光結合構造。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 の屈折率分布体は、径方向において中心部から周辺部に向かって同心円状に漸次低くなるように形成された屈折率分布を具備する、請求項 1 に記載の光結合構造。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 の屈折率分布体は感光性高分子材料で形成され、紫外光の照射によって前記屈折率分布を形成されている、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の光結合構造。

【請求項 5】

前記光導波路は感光性高分子材料によって形成され、紫外光の照射によってコア部と前記コア部の周囲のクラッド部とが形成されている、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の光結合構造。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 の光路変換面の各々が前記第 1 および第 2 の屈折率分布体の各々の光軸に対して傾斜した光反射面をそれぞれ具備し、前記光反射面は前記光導波路のコア部とクラッド部との境界面における屈曲部に形成されている、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記

載の光結合構造。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 の光路変換面の各々は、前記第 1 および第 2 の屈折率分布体の各々の光軸に対して 4 5 度傾斜した光反射面を具備する、請求項 1～6 のいずれかに記載の光結合構造。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 の光路変換面の各々と前記光導波路の端部が間隔を空けて対向している、請求項 1～7 のいずれかに記載の光結合構造。

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 の屈折率分布体および前記第 1 および第 2 の光路変換面を介して前記光導波路に光学的に結合しかつ活性領域を前記第 1 および第 2 の屈折率分布体の各々にそれぞれ対向させた第 1 および第 2 の光半導体デバイスをさらに有する、請求項 1～8 のいずれかに記載の光結合構造。

【請求項 10】

前記光半導体デバイスがそれぞれ面発光型レーザダイオードまたは面受光型フォトダイオードである、請求項 9 に記載の光結合構造。

【請求項 11】

請求項 1～8 のいずれかに記載の光結合構造と、基板とを有し、前記光導波路並びに前記第 1 および第 2 の光路変換面が前記基板上に形成され、前記第 1 および第 2 の屈折率分布体の各々が前記基板を貫通して形成されている光伝送機能内蔵基板。

【請求項 12】

請求項 1～8 のいずれかに記載の光結合構造と、第 1 の基板と、前記第 1 の基板と平行に配置された第 2 の基板とを有し、前記光導波路並びに前記第 1 および第 2 の光路変換面が前記第 1 と第 2 の基板の間に形成され、前記第 1 および第 2 の屈折率分布体の各々が前記第 1 および第 2 の基板をそれぞれ貫通して形成されている光伝送機能内蔵基板。

【請求項 13】

請求項 9 または 10 に記載の光結合構造と、基板とを有し、前記光導波路並びに前記第 1 および第 2 の光路変換面が前記基板の一方の面上に形成され、前記光半導体デバイスが前記基板の他方の面上に配置され、前記第 1 および第 2 の屈折率分布体の各々が前記基板を貫通して形成されている光伝送機能内蔵基板。

【請求項 14】

請求項 9 または 10 に記載の光結合構造と、第 1 の基板と、前記第 1 の基板と平行に配置された第 2 の基板とを有し、前記光導波路並びに前記第 1 および第 2 の光路変換面が前記第 1 と第 2 の基板の間に形成され、前記光半導体デバイスが前記第 1 および第 2 の基板における前記光導波路並びに前記第 1 および第 2 光路変換面を形成した面と反対側の面上にそれぞれ配置され、前記第 1 および第 2 の屈折率分布体の各々が前記第 1 および第 2 の基板をそれぞれ貫通して形成されている光伝送機能内蔵基板。

【請求項 15】

基板内部に形成された光導波路と、円筒形状の屈折率分布体と、前記光導波路と前記屈折率分布体の間で光路を変換させるべく前記光導波路および前記屈折率分布体の双方に対して光学的に結合した光路変換面とを有し、前記光路変換面が前記屈折率分布体の光軸に対して傾斜した光反射面を具備し、前記光反射面は前記光導波路のコア部とクラッド部の境界面を屈曲させて形成されている光伝送機能内蔵基板の製造方法において、

前記光路変換面を形成する工程が、

コア部を形成した後、前記屈折率分布体の光軸と交わる位置において前記コア部を除去することにより前記コア部の表面に傾斜面を形成する工程と、

前記傾斜面を光反射膜で覆うことにより前記光反射面を形成する工程と、

前記光反射膜上を含む前記コア部上にクラッド部を形成する工程とを含むことを特徴とする光伝送機能内蔵基板の製造方法。

【請求項 16】

基板内部に形成された光導波路と、円筒形状の屈折率分布体と、前記光導波路と前記屈折率分布体の間で光路を変換させるべく前記光導波路および前記屈折率分布体の双方に対して光学的に結合した光路変換面とを有し、前記光路変換面が前記屈折率分布体の光軸に対して傾斜した光反射面を具備し、前記光反射面は前記光導波路のコア部とクラッド部の境界面を屈曲させて形成されている光伝送機能内蔵基板の製造方法において、

前記光路変換面を形成する工程が、

クラッド部を形成するに先立って、前記屈折率分布体の光軸と交わる位置において突起を形成する工程と、

前記突起上に前記突起の外郭形状に沿ってクラッド部を形成することにより前記クラッド部の表面に傾斜面を形成する工程と、

前記傾斜面を光反射膜で覆うことにより前記光反射面を形成する工程と、

前記光反射膜上を含む前記クラッド部上にコア部を形成する工程とを含むことを特徴とする光伝送機能内蔵基板の製造方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２１】

上記の目的を達成するべく、本発明は以下の構成を提供する。

（１）本発明の光結合構造は、光導波路と、径方向において中心部から周辺部に向かって屈折率が低くなる円筒形状の第１および第２の屈折率分布体と、前記光導波路上において前記第１の屈折率分布体の間で光路を変換させるべく前記光導波路および前記第１の屈折率分布体の双方に対して光学的に結合した第１の光路変換面と、前記光導波路上における前記第１の光路変換面と離間した位置において前記第２の屈折率分布体の間で光路を変換させるべく前記光導波路および前記第２の屈折率分布体の双方に対して光学的に結合した第２の光路変換面とを有し、

前記第１の屈折率分布体及び前記第２の屈折率分布体の各々の円筒軸が、前記光導波路に対して異なる向きとなるべく配置されている。

（２）上記光結合構造において、前記第１および第２の屈折率分布体は、径方向において中心部から周辺部に向かって階段状に低くなるように形成された屈折率分布を具備する。

（３）上記光結合構造において、前記第１および第２の屈折率分布体は、径方向において中心部から周辺部に向かって同心円状に漸次低くなるように形成された屈折率分布を具備する。

（４）上記光結合構造において、前記第１および第２の屈折率分布体は感光性高分子材料で形成され、紫外光の照射によって前記屈折率分布を形成されている。

（５）上記光結合構造において、前記光導波路は感光性高分子材料によって形成され、紫外光の照射によってコア部と前記コア部の周囲のクラッド部とが形成されている。

（６）上記光結合構造において、前記第１および第２の光路変換面の各々が前記第１および第２の屈折率分布体の各々の光軸に対して傾斜した光反射面をそれぞれ具備し、前記光反射面は前記光導波路のコア部とクラッド部との境界面における屈曲部に形成されている。

（７）上記光結合構造において、前記第１および第２の光路変換面の各々は、前記第１および第２の屈折率分布体の各々の光軸に対して４５度傾斜した光反射面を具備する。

（８）上記光結合構造において、前記第１および第２の光路変換面の各々と前記光導波路の端部が間隔を空けて対向している。

（９）上記光結合構造において、前記第１および第２の屈折率分布体および前記第１および第２の光路変換面を介して前記光導波路に光学的に結合しかつ活性領域を前記第１および第２の屈折率分布体の各々にそれぞれ対向させた第１および第２の光半導体デバイスをさらに有する。

(10) 上記光結合構造において、前記光半導体デバイスがそれぞれ面発光型レーザダイオードまたは面受光型フォトダイオードである。

(11) 本発明の光伝送機能内蔵基板は、上記光結合構造と、基板とを有し、前記光導波路並びに前記第1および第2の光路変換面が前記基板上に形成され、前記第1および第2の屈折率分布体の各々が前記基板を貫通して形成されている。

(12) さらに本発明の光伝送機能内蔵基板は、上記光結合構造と、第1の基板と、前記第1の基板と平行に配置された第2の基板とを有し、前記光導波路並びに前記第1および第2の光路変換面が前記第1と第2の基板の間に形成され、前記第1および第2の屈折率分布体の各々が前記第1および第2の基板をそれぞれ貫通して形成されている。

(13) さらに本発明の光伝送機能内蔵基板は、上記光結合構造と、基板とを有し、前記光導波路並びに前記第1および第2の光路変換面が前記基板の一方の面上に形成され、前記光半導体デバイスが前記基板の他方の面上に配置され、前記第1および第2の屈折率分布体の各々が前記基板を貫通して形成されている。

(14) さらに本発明の光伝送機能内蔵基板は、上記光結合構造と、第1の基板と、前記第1の基板と平行に配置された第2の基板とを有し、前記光導波路並びに前記第1および第2の光路変換面が前記第1と第2の基板の間に形成され、前記光半導体デバイスが前記第1および第2の基板における前記光導波路並びに前記第1および第2光路変換面を形成した面と反対側の面上にそれぞれ配置され、前記第1および第2の屈折率分布体の各々が前記第1および第2の基板をそれぞれ貫通して形成されている。

(15) 本発明の光伝送機能内蔵基板の製造方法は、基板内部に形成された光導波路と、円筒形状の屈折率分布体と、前記光導波路と前記屈折率分布体の間で光路を変換させるべく前記光導波路および前記屈折率分布体の双方に対して光学的に結合した光路変換面とを有し、前記光路変換面が前記屈折率分布体の光軸に対して傾斜した光反射面を具備し、前記光反射面は前記光導波路のコア部とクラッド部の境界面を屈曲させて形成されている光伝送機能内蔵基板の製造方法において、

前記光路変換面を形成する工程が、

コア部を形成した後、前記屈折率分布体の光軸と交わる位置において前記コア部を除去することにより前記コア部の表面に傾斜面を形成する工程と、

前記傾斜面を光反射膜で覆うことにより前記光反射面を形成する工程と、

前記光反射膜上を含む前記コア部上にクラッド部を形成する工程とを含む。

(16) 本発明の光伝送機能内蔵基板の製造方法は、基板内部に形成された光導波路と、円筒形状の屈折率分布体と、前記光導波路と前記屈折率分布体の間で光路を変換させるべく前記光導波路および前記屈折率分布体の双方に対して光学的に結合した光路変換面とを有し、前記光路変換面が前記屈折率分布体の光軸に対して傾斜した光反射面を具備し、前記光反射面は前記光導波路のコア部とクラッド部の境界面を屈曲させて形成されている光伝送機能内蔵基板の製造方法において、

前記光路変換面を形成する工程が、

クラッド部を形成するに先立って、前記屈折率分布体の光軸と交わる位置において突起を形成する工程と、

前記突起上に前記突起の外郭形状に沿ってクラッド部を形成することにより前記クラッド部の表面に傾斜面を形成する工程と、

前記傾斜面を光反射膜で覆うことにより前記光反射面を形成する工程と、

前記光反射膜上を含む前記クラッド部上にコア部を形成する工程とを含む。