

【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 17 年 12 月 22 日 (2005.12.22)

【公表番号】特表 2004-534262 (P2004-534262A)  
 【公表日】平成 16 年 11 月 11 日 (2004.11.11)  
 【年通号数】公開・登録公報 2004-044  
 【出願番号】特願 2002-586040 (P2002-586040)  
 【国際特許分類第 7 版】

G 0 2 B 6/122

G 0 2 B 6/13

【F I】

G 0 2 B 6/12 A

G 0 2 B 6/12 M

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 3 月 24 日 (2005.3.24)

【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】

基板上に製作されるシングルモード光導波路であって、該基板は表面を画定し、該シングルモード光導波路は、

該基板の表面上に配置されるポリマー性バッファ層であって、該ポリマー性バッファ層は表面を画定し、および屈折率  $n_b$  を有するポリマー性バッファ層と；

該バッファ層の表面上に直接的に配置されるパターンングされ光透過性であるコア層であって、該パターンングされ光透過性であるコア層は表面および一対の側壁を画定し、該パターンングされ光透過性であるコア層は屈折率  $n_c$  を有するパターンングされ光透過性であるコア層と；

該コアの上面、該コアの側壁および該バッファ層上に配置される上部クラッド層であって、該上部クラッド層は、 $n_b < n_o < n_c$  かつ  $n = n_c - n_o$  であるような屈折率  $n_o$  を有し、ここで  $n$  の値が光通信波長におけるシングルモード導波路を生じさせる上部クラッド層と

を含むことを特徴とするシングルモード光導波路。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の導波路と；

該上部クラッド層の上部表面上に配置されるヒータと  
 を含むことを特徴とするマイクロ光電子装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の導波路と；

該ポリマー性バッファ層、該パターンングされ光透過性であるコア層または該上部クラッド層の少なくとも 1 つの中にパターンングされた表面レリーフ回折格子または体積回折格子と

を含むことを特徴とするマイクロ光電子装置。

【請求項 4】

基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法であって、該基板は表面を画定し、

該基板の表面上にポリマー性バッファ層を堆積させる工程であって、該ポリマー性バッファ層は表面を画定し、および屈折率  $n_b$  を有する工程と；

いかなる中間層を用いることもなしに、該バッファ層の表面上に直接的にパターンングされ光透過性であるコア層を堆積させる工程であって、該パターンングされ光透過性であるコア層は上部表面および一対の側壁を画定し、該パターンングされ光透過性であるコア層は屈折率  $n_c$  を有する工程と；

該コアの上部表面、該コアの側壁および該バッファ層の一部の上に、上部クラッド層を堆積させる工程であって、該上部クラッド層は、 $n_b < n_c < n_c$  かつ  $n = n_c - n_c$  であるような屈折率  $n_c$  を有する工程と

を含むことを特徴とする基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法。

【請求項 5】

基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法であって、該基板は表面を画定し、

該基板の表面上にポリマー性バッファ層を堆積させる工程であって、該ポリマー性バッファ層は表面を画定し、および屈折率  $n_b$  を有する工程と；

いかなる中間層を用いることもなしに、該バッファ層の表面上に直接的にコア層を堆積させる工程であって、該コア層は屈折率  $n_c$  を有する光透過性材料から製作される工程と；

該コア層をパターンングして、上部表面および一対の側壁を画定し、該バッファ層の一部を露出させる工程と；

該コアの上面、該コアの側壁および該バッファ層の露出された部分の上に、上部クラッド層を堆積させる工程であって、該上部クラッド層は、 $n_b < n_c < n_c$  かつ  $n = n_c - n_c$  であり、ここで  $n$  の値は光通信波長におけるシングルモード光導波路を製造するような屈折率  $n_c$  を有する工程と

を含むことを特徴とする基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法。

【請求項 6】

基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法であって、該基板は表面を画定し、

該基板の表面上にポリマー性バッファ層を堆積させる工程であって、該ポリマー性バッファ層は表面を画定し、および屈折率  $n_b$  を有する工程と；

いかなる中間層を用いることもなしに、該バッファ層の表面上に直接的に感光性コア層を堆積させる工程であって、該感光性コア層は上部表面を画定し、該感光性コア層は屈折率  $n_c$  を有する工程と；

化学線に対して、該光透過性コア層を暴露する工程と；

該感光性コア層を現像して該感光性コア層の非画像区域を除去し、かつ該感光性コア層の画像区域を除去せず、そのようにして、該ポリマー性バッファ層上に一つの側壁を有するパターンングされ光透過性である光導波路コアを形成し、該ポリマー性バッファ層の暴露された部分を部分的に露わにする工程と；

該パターンングされ光透過性である光導波路コアの上部表面、該パターンングされ光透過性である光導波路コアの一対の側壁および該バッファ層の露出された部分の上に、上部クラッド層を堆積させる工程であって、該上部クラッド層は、 $n_b < n_c < n_c$  かつ  $n = n_c - n_c$  である屈折率  $n_c$  を有する工程と

を含むことを特徴とする基板上に光導波路を形成するための方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

本発明を具体的に示し、かつ適当な実施形態を参照して記載したが、本発明の真意およ

び範囲を逸脱することなしに種々の変形および修飾を行うことができることは、当業者によって容易に理解されるであろう。請求の範囲が、開示される実施形態、上記において議論したそれらの代替物およびそれらの全ての等価物に及ぶと解釈されることを意図する。

以下に、本発明の好ましい態様を示す。

1. 基板上に製作されるシングルモード光導波路であって、該基板は表面を画定し、該シングルモード光導波路は、

該基板の表面上に配置されるポリマー性バッファ層であって、該ポリマー性バッファ層は表面を画定し、および屈折率  $n_b$  を有するポリマー性バッファ層と；

該バッファ層の表面上に直接的に配置されるパターンングされ光透過性であるコア層であって、該パターンングされ光透過性であるコア層は表面および一対の側壁を画定し、該パターンングされ光透過性であるコア層は屈折率  $n_c$  を有するパターンングされ光透過性であるコア層と；

該コアの上面、該コアの側壁および該バッファ層上に配置される上部クラッド層であって、該上部クラッド層は、 $n_b < n_o < n_c$  かつ  $n = n_c - n_o$  であるような屈折率  $n_o$  を有し、ここで  $n$  の値が光通信波長におけるシングルモード導波路を生じさせる上部クラッド層と

を含むことを特徴とするシングルモード光導波路。

2. 該コアが断面幅および断面高さを有し、および該コアの断面幅および断面高さは  $n$  の値とともに、1300 nm より長波長である全ての光通信波長において該導波路がシングルモードであるように選択されることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

3. 該コアが断面幅および断面高さを有し、および該コアの断面幅および断面高さは  $n$  の値とともに、1520 nm より長波長である全ての光通信波長において該導波路がシングルモードであるように選択されることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

4. 該パターンングされ光透過性であるコア層の屈折率  $n_c$  および該ポリマー性バッファ層の屈折率  $n_b$  の差が少なくとも  $n$  の1.5倍であることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

5.  $n_c$  および  $n_b$  の差が少なくとも  $n$  の2倍であることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

6.  $n_c$  および  $n_b$  の差が少なくとも  $n$  の3倍であることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

7. 該ポリマー性バッファ層の厚さは少なくとも約3  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

8.  $n$  は約0.0031から約0.079までの範囲内で変動することを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

9. 該パターンングされ光透過性であるコア層が、それぞれ約2  $\mu\text{m}$  から約10  $\mu\text{m}$  までの範囲内で変動する断面幅および高さを有することを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

10. 該パターンングされ光透過性であるコア層が、それぞれ約2  $\mu\text{m}$  から約10  $\mu\text{m}$  までの範囲内で変動する断面幅および高さを有し、該断面幅は該高さの約2倍以下であり、および該高さは該断面幅の約2倍以下であることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

11. 該パターンングされ光透過性であるコア層が、それぞれ約6  $\mu\text{m}$  から約8  $\mu\text{m}$  までの範囲内で変動する断面幅および高さを有することを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

12. 該パターンングされ光透過性であるコア層が、断面幅および断面高さを有し、該断面幅は該断面高さとはほぼ等しく、および該断面幅および該断面高さは約2  $\mu\text{m}$ 、約4  $\mu\text{m}$ 、約5  $\mu\text{m}$ 、約6  $\mu\text{m}$ 、約7  $\mu\text{m}$ 、約8  $\mu\text{m}$  および約10  $\mu\text{m}$  からなる群からそれぞれ選択されることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

13. 該パターンングされ光透過性であるコア層が、高さおよび幅を有し、および該パターンングされ光透過性であるコア層は、該幅および該高さのそれぞれにおいてシングルモードであることを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

14. 該パターンングされ光透過性であるコア層の一对の側壁のそれぞれと、該上部クラッド層との間の側部界面領域であって、屈折率 $n_s$ を有する側部界面領域をさらに含むことを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

15. 該パターンングされ光透過性であるコア層が床部を画定し、該シングルモード光導波路が、

該パターンングされ光透過性であるコア層の床部と、該ポリマー性バッファ層との間の床部界面領域であって、屈折率 $n_f$ を有する床部界面領域をさらに含むことを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

16. 該パターンングされ光透過性であるコア層が床部を画定し、該シングルモード光導波路が、

該パターンングされ光透過性であるコア層の一对の側壁のそれぞれと該上部クラッド層との間の側部界面領域であって、屈折率 $n_s$ を有する側部界面領域と；

該パターンングされ光透過性であるコア層の床部と、該ポリマー性バッファ層との間の床部界面領域であって、屈折率 $n_f$ を有する床部界面領域とをさらに含むことを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

17.  $n_s$ は $n_f$ とほぼ等しいことを特徴とする16.に記載のシングルモード光導波路。

18. 該パターンングされ光透過性であるコア層の一对の側壁のそれぞれと、該ポリマー性バッファ層との間の側部界面領域であって、該パターンングされ光透過性であるコア層の一对の側壁の隣接する1つに最も近い該側部界面領域の部分における約 $n_c$ から、該上部クラッド層に最も近い該側部界面領域の部分における約 $n_o$ まで減少する、傾斜した屈折率 $n_s$ を有する側部界面領域をさらに含むことを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

19. 該パターンングされ光透過性であるコア層が床部を画定し、該シングルモード光導波路が、

該パターンングされ光透過性であるコア層の床部と、該ポリマー性バッファ層との間の側部界面領域であって、該パターンングされ光透過性であるコア層の床部に最も近い該床部界面領域の部分における約 $n_c$ から、該ポリマー性バッファ層に最も近い該床部界面領域の部分における約 $n_o$ まで減少する、傾斜した屈折率 $n_f$ を有する床部界面領域をさらに含むことを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

20. 該パターンングされ光透過性であるコア層が床部を画定し、該シングルモード光導波路が、

該パターンングされ光透過性であるコア層の一对の側壁のそれぞれと、該上部クラッド層との間の側部界面領域であって、該パターンングされ光透過性であるコア層の一对の側壁の隣接する1つに最も近い該側部界面領域の部分における約 $n_c$ から、該上部クラッド層に最も近い該側部界面領域の部分における約 $n_o$ まで減少する、傾斜した屈折率 $n_s$ を有する側部界面領域と；

該パターンングされ光透過性であるコア層の床部と、該ポリマー性バッファ層との間の側部界面領域であって、該パターンングされ光透過性であるコア層の床部に最も近い該床部界面領域の部分における約 $n_c$ から、該ポリマー性バッファ層に最も近い該床部界面領域の部分における約 $n_o$ まで減少する、傾斜した屈折率 $n_f$ を有する床部界面領域とをさらに含むことを特徴とする1.に記載のシングルモード光導波路。

21. 該傾斜した屈折率 $n_s$ は該傾斜した屈折率 $n_f$ とほぼ整合することを特徴とする20.に記載のシングルモード光導波路。

22. 1.に記載の導波路と；

該上部クラッド層の上部表面上に配置されるヒータを含むことを特徴とするマイクロ光電子装置。

23. 1. に記載の導波路と；

該ポリマー性バッファ層、該パターンングされ光透過性であるコア層または該上部クラッド層の少なくとも1つの中にパターンングされた表面レリーフ回折格子または体積回折格子と

を含むことを特徴とするマイクロ光電子装置。

24. 基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法であって、該基板は表面を画定し、

該基板の表面上にポリマー性バッファ層を堆積させる工程であって、該ポリマー性バッファ層は表面を画定し、および屈折率  $n_b$  を有する工程と；

いかなる中間層を用いることもなしに、該バッファ層の表面上に直接的にパターンングされ光透過性であるコア層を堆積させる工程であって、該パターンングされ光透過性であるコア層は上部表面および一對の側壁を画定し、該パターンングされ光透過性であるコア層は屈折率  $n_c$  を有する工程と；

該コアの上部表面、該コアの側壁および該バッファ層の一部の上に、上部クラッド層を堆積させる工程であって、該上部クラッド層は、 $n_b < n_o < n_c$  かつ  $n = n_c - n_o$  であるような屈折率  $n_o$  を有する工程と

を含むことを特徴とする基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法。

25. 基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法であって、該基板は表面を画定し、

該基板の表面上にポリマー性バッファ層を堆積させる工程であって、該ポリマー性バッファ層は表面を画定し、および屈折率  $n_b$  を有する工程と；

いかなる中間層を用いることもなしに、該バッファ層の表面上に直接的にコア層を堆積させる工程であって、該コア層は屈折率  $n_c$  を有する光透過性材料から製作される工程と；

該コア層をパターンングして、上部表面および一對の側壁を画定し、該バッファ層の一部を露出させる工程と；

該コアの上面、該コアの側壁および該バッファ層の露出された部分の上に、上部クラッド層を堆積させる工程であって、該上部クラッド層は、 $n_b < n_o < n_c$  かつ  $n = n_c - n_o$  であり、ここで  $n$  の値は光通信波長におけるシングルモード光導波路を製造するような屈折率  $n_o$  を有する工程と

を含むことを特徴とする基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法。

26. 基板上にシングルモード光導波路を形成するための方法であって、該基板は表面を画定し、

該基板の表面上にポリマー性バッファ層を堆積させる工程であって、該ポリマー性バッファ層は表面を画定し、および屈折率  $n_b$  を有する工程と；

いかなる中間層を用いることもなしに、該バッファ層の表面上に直接的に感光性コア層を堆積させる工程であって、該感光性コア層は上部表面を画定し、該感光性コア層は屈折率  $n_c$  を有する工程と；

化学線に対して、該光透過性コア層を暴露する工程と；

該感光性コア層を現像して該感光性コア層の非画像区域を除去し、かつ該感光性コア層の画像区域を除去せず、そのようにして、該ポリマー性バッファ層上に一つの側壁を有するパターンングされ光透過性である光導波路コアを形成し、該ポリマー性バッファ層の暴露された部分を部分的に露わにする工程と；

該パターンングされ光透過性である光導波路コアの上部表面、該パターンングされ光透過性である光導波路コアの一對の側壁および該バッファ層の露出された部分の上に、上部クラッド層を堆積させる工程であって、該上部クラッド層は、 $n_b < n_o < n_c$  かつ  $n = n_c - n_o$  である屈折率  $n_o$  を有する工程と

を含むことを特徴とする基板上に光導波路を形成するための方法。