

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年6月30日(30.06.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/078033 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/12 (2006.01) G02B 6/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/072569
- (22) 国際出願日: 2010年12月15日(15.12.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-289995 2009年12月22日(22.12.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NTTエレクトロニクス株式会社(NTT Electronics Corporation) [JP/JP]; 〒2210031 神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 陣内 啓光 (JINNOUCHI, Yoshiteru) [JP/JP]; 〒2210031 神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32 NTTエレクトロニクス株式会社内 Kanagawa (JP). 内藤 正彦 (NAITO, Masahiko) [JP/JP]; 〒2210031 神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32 NTTエレクトロニクス株式

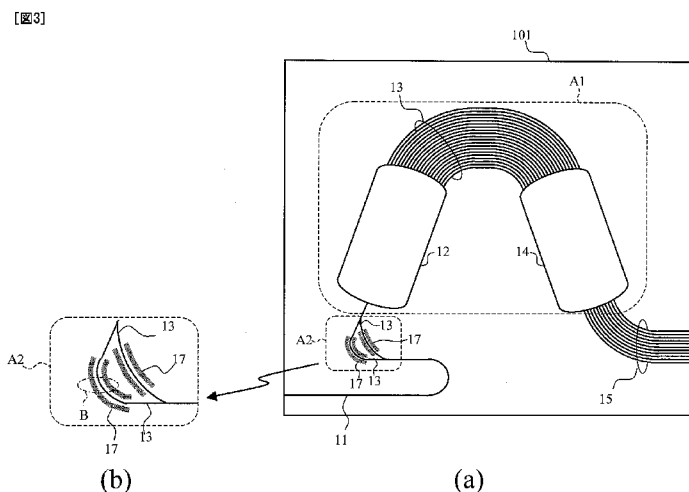
会社内 Kanagawa (JP). 村澤 敦志 (MURASAWA, Atsushi) [JP/JP]; 〒2210031 神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32 NTTエレクトロニクス株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 岡田 賢治, 外 (OKADA, Kenji et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋二丁目12番5号瀬戸ロビル3階アイル知財事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: PLANAR LIGHTWAVE CIRCUIT AND PRODUCTION METHOD FOR PLANAR LIGHTWAVE CIRCUIT

(54) 発明の名称: 平面光波回路及び平面光波回路の製造方法



(57) Abstract: Disclosed is a planar lightwave circuit that is equipped with at least two interferometers comprising a plurality of optical waveguides, and a dummy pattern disposed on both sides of the aforementioned optical waveguide in the aforementioned interferometer in which, from among the aforementioned interferometers, the density of the optical waveguide is smaller than the maximum optical waveguide density. The density of the optical waveguides in the interferometer (A1) is larger than the density of the optical waveguides in the interferometer (A2). Consequently, the planar lightwave circuit (101) is provided with a dummy pattern (17) on both sides of the optical waveguides (13) in the interferometer (A1).

(57) 要約: 本発明に係る平面光波回路は、複数の光導波路からなる少なくとも2つの干渉計と、前記干渉計のうち、最大の光導波路密度より小さい光導波路密度をもつ前記干渉計の前記光導波路の両側に配置されたダミーパターンと、を備える。干渉計A1の光導波路密度は干渉計A2の光導波路密度より大きい。このため、平面光波回路101は、干渉計A1の光導波路13の両側にダミーパターン17を備える。



WO 2011/078033 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI — 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG). 条(1))

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 平面光波回路及び平面光波回路の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、平面基板上に光導波路が形成された平面光波回路及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 石英系光導波路は応力複屈折に起因する偏波依存性を持つため、光導波路下まで深くエッチング（オーバーエッチング）することによって応力複屈折を解消して偏波依存性を改善していた（例えば、特許文献1を参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-139640号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、光導波路の応力複屈折はパターンの粗密によって異なる。例えば、マツハツエンダ干渉計（MZI）のような疎なパターンとアレイ導波路グレーティング（AWG）のように密なパターンとでは応力複屈折が異なる。このため、1つの基板上に複数の干渉計を有する平面光波回路の場合、応力複屈折が回路によって異なり、オーバーエッチングで全ての干渉計を同時に偏波無依存化することが困難である。

[0005] そこで、本発明は、回路による応力複屈折差を減少させ、オーバーエッチングで全ての干渉計を同時に偏波無依存化することを可能とする平面光波回路及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明では光導波路密度の違いによる応力複屈折差を解消するため、光導波路密度が小さい光導波路の両側にダミーパターンを設けた。

- [0007] 具体的には、本発明に係る平面光波回路は、複数の光導波路からなる少なくとも2つの干渉計と、前記干渉計のうち、最大の光導波路密度より小さい光導波路密度をもつ前記干渉計の前記光導波路の両側に配置されたダミーパターンと、を備える。
- [0008] 光導波路の両側にダミーパターンを設けることで応力複屈折を変化させることができる。従って、本発明は、光導波路密度が小さい光導波路の両側にダミーパターンを設けることで、回路による応力複屈折差を減少させ、オーバーエッチングで全ての干渉計を同時に偏波無依存化することを可能とする平面光波回路を提供することができる。
- [0009] 本発明に係る平面光波回路の前記ダミーパターンは、前記干渉計の前記光導波路と同じ材質であることを特徴とする。光導波路を形成する工程でダミーパターンも形成でき、製造コストを低減することができる。
- [0010] 本発明に係る平面光波回路の前記ダミーパターンは、最大の光導波路密度を持つ前記干渉計と略同じ光導波路密度であってもよい。
- [0011] 本発明に係る平面光波回路の製造方法は、基板上に下部クラッド層及びコア層を順に形成する成膜工程と、前記成膜工程の後、前記コア層を、光導波路となる部分及び前記光導波路の両側に配置されるダミーパターンとなる部分を残してエッチングするとき、エッチングで除去される前記コア層下の下部クラッド層も厚み方向に一部除去するエッチング工程と、を有する。
- [0012] 光導波路を形成するエッチング工程で光導波路密度が小さい光導波路の両側にダミーパターンを設けることができる。従って、本発明は、回路による応力複屈折差を減少させ、オーバーエッチングで全ての干渉計を同時に偏波無依存化することを可能とするその製造方法を提供することができる。

発明の効果

- [0013] 本発明は、回路による応力複屈折差を減少させ、オーバーエッチングで全ての干渉計を同時に偏波無依存化することを可能とする平面光波回路及びその製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]従来の平面光波回路を説明する図である。
- [図2]従来の平面光波回路の偏波依存性を説明する図である。
- [図3]本発明に係る平面光波回路を説明する図である。(a)は平面光波回路の全体を説明する図であり、(b)はMZI部分を拡大した図である。
- [図4]本発明に係る平面光波回路の偏波依存性を説明する図である。
- [図5]本発明に係る平面光波回路を説明する図である。
- [図6]ギャップ間隔と偏波依存性との関係を説明する図である。
- [図7]本発明に係る平面光波回路の製造方法を説明する図である。(a)は成膜工程、(b)～(d)はエッチング工程である。
- [図8]本発明に係る平面光波回路を説明する図である。
- [図9]本発明に係る平面光波回路を説明する図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は本発明の実施例であり、本発明は、以下の実施形態に制限されるものではない。なお、本明細書及び図面において符号が同じ構成要素は、相互に同一のものを示すものとする。

- [0016] (実施形態1)

本実施形態の平面光波回路は、複数の光導波路からなる少なくとも2つの干渉計と、前記干渉計のうち、最大の光導波路密度より小さい光導波路密度をもつ前記干渉計の前記光導波路の両側に配置されたダミーパターンと、を備える。図3は、本実施形態の一例である平面光波回路101を説明する図である。平面光波回路101は、干渉計A1及び干渉計A2を備える。干渉計A1は2つのスラブ導波路(12、14)を複数の光導波路13で接続したAWG、干渉計A2は2本の光導波路13で構成されるMZIであり、平面光波回路101は、AWGの透過帯域を広げるために前段にMZIを配置したものである。ある。図3(a)は平面光波回路101の全体を説明する図であり、図3(b)はMZI部分を拡大した図である。

- [0017] 干渉計A2の光導波路密度は干渉計A1の光導波路密度より小さい。この

ため、平面光波回路 101 は、干渉計 A2 の光導波路 13 の両側にダミーパターン 17 を備える。このダミーパターン 17 は、干渉計 A2 の光導波路 13 と同じ材質である。図 3 の干渉計 A2 のように、MZI のカプラで分岐した光導波路 13 の一部の両側に所定の幅の線形状のダミーパターン 17 を配置してもよい。

[0018] 図 8 は、干渉計 A2 の他の例を説明する図である。図 8 の干渉計 A2 のように、MZI の 2 つのカプラ及びカプラで分岐した光導波路 13 の全てに所定の幅の線形状のダミーパターン 17 を配置してもよい。なお、ダミーパターン 17 は、干渉計 A1 の光導波路 13 と略同じ光導波路密度となるように光導波路を複数並べてもよい。

[0019] 平面光波回路 101 の製造方法は、基板上に下部クラッド層及びコア層を順に形成する成膜工程と、前記成膜工程の後、前記コア層を、光導波路となる部分及び前記光導波路の両側に配置されるダミーパターンとなる部分を残してエッチングするとき、エッチングで除去される前記コア層下の下部クラッド層も厚み方向に一部除去するエッチング工程と、を有する。

[0020] 図 7 は、平面光波回路 101 の製造方法を説明する図である。(a) は成膜工程、(b) ~ (d) はエッチング工程である。まず、成膜工程を説明する。Si 基板（平板基板）51 上に火炎堆積法によって SiO₂ を主成分とする下部クラッド層 52 を堆積し、次に、GeO₂ をドーパントとして添加した SiO₂ を主成分とするコア層 53 を堆積した後に、アニールを行い透明ガラス化する（図 7 (a)）。

[0021] 次にエッチング工程を説明する。フォトリソグラフィ技術により光導波路パターン及びダミーパターンのレジストパターン 54 を形成する（図 7 (b)）。そして、まずコア層 53 の不要部分をその厚さ分だけ除去し（図 7 (c)）、さらに、連続して下部クラッド層 52 を 4 μm の深さまでエッチングすることによりリッジ 57 を形成する（図 7 (d)）。

[0022] エッチング工程終了後、レジストパターン 54 を除去し、SiO₂ を主成分とする上部クラッド層 55 を形成する（図 7 (e)）。

- [0023] 上記製造方法で作成された平面光波回路101は、コア断面サイズ4.5×4.5μm、比屈折率1.5%、下部クラッドのリッジ高さ4.0μmである。そして、干渉計A1(AWG)の光導波路13の間隔は、アレイ内側で13.7μm、アレイ外側で8.1μmである。また、干渉計A2(MZI)の光導波路の間隔(2本のアーム間の距離)は最大1500μmである。ダミーパターン17の長さは、MZIを構成するカプラからカプラまであり、ダミーパターン17の幅は500μmとした。ダミーパターン17が複数の並べた光導波路である場合、この光導波路の間隔は光導波路13の間隔(8.1~13.7μm)程度となるようにしておく。
- [0024] このように作成される平面光波回路101とダミーパターンのない従来の平面光波回路100との偏波依存性を比較する。図1は従来の平面光波回路100を説明する図であり、図2は平面光波回路100の偏波依存性を説明する図である。図4は、平面光波回路101の偏波依存性を説明する図である。
- [0025] 図2及び図4の横軸は波長(nm)であり、縦軸は光損失量(dB)である。図2のように、平面光波回路100はTE偏波とTM偏波とで中心波長差が生じ、干渉計A1と干渉計A2のいずれかまたは両者に偏波依存性があることがわかる。一方、図4のように、平面光波回路101はTE偏波とTM偏波とで中心波長差が一致しており、干渉計A1と干渉計A2の偏波依存性を同時に解消できている。
- [0026] 図5は、図3(b)の干渉計A2のB部を拡大した図である。図6は、干渉計A2のギャップGと偏波依存性との関係を説明する図である。ギャップGが10μmから40μmの干渉計A2を作成し、偏波依存性を調査した。ここで、偏波依存性は、TE偏波とTM偏波とで中心波長差PDλ(μm)で評価した。ギャップGが10μmから40μmに変化すると、偏波依存性(PDλ)は0.063μmから-0.027μmへ変化した。従って、干渉計A2のギャップGを変化させることで偏波依存性を調整できる。
- [0027] 上記は本実施形態の一例であって、可変光減衰器(VOA: Variable

le Optical Attenuator) とAWGを組み合わせた場合や、平面光波回路に3つ以上の干渉計がある場合でも、光導波路密度が最大の干渉計以外の干渉計について、それぞれの光導波路密度に応じたギャップGを設けてダミーパターンを作成してそれぞれの偏波依存性を調整することで、全ての干渉計を同時に偏波無依存化することが可能である。

[0028] (実施形態2)

図9は、他の実施形態の平面光波回路の干渉計A2部分を説明する図である。図9の干渉計A2はMZIを2つ接続し、MZIの2つのカプラ、カプラで分岐した光導波路13の全て、及び両MZIの接続部に所定の幅の線形状のダミーパターン17を配置している。MZIを二つ備える干渉計A2を干渉計A1の前段に配置することでMZIが一つの干渉計A2を備えるよりAWGの透過帯域がさらに拡大する。

符号の説明

- [0029] 11 : 入力用チャネル導波路
12 : 入力側スラブ導波路
13 : 光導波路
14 : 出力側スラブ導波路
15 : 出力用チャネル導波路
17 : ダミーパターン
51 : Si基板
52 : 下部クラッド層
53 : コア層
54 : レジストパターン
55 : 上部クラッド層
57 : リッジ
100、101 : 平面光波回路

請求の範囲

- [請求項1] 複数の光導波路からなる少なくとも2つの干渉計と、
前記干渉計のうち、最大の光導波路密度より小さい光導波路密度をもつ前記干渉計の前記光導波路の両側に配置されたダミーパターンと、
、
を備える平面光波回路。
- [請求項2] 前記ダミーパターンは、前記干渉計の前記光導波路と同じ材質であることを特徴とする請求項1に記載の平面光波回路。
- [請求項3] 前記ダミーパターンは、最大の光導波路密度を持つ前記干渉計と略同じ光導波路密度であることを特徴とする請求項1又は2に記載の平面光波回路。
- [請求項4] 基板上に下部クラッド層及びコア層を順に形成する成膜工程と、
前記成膜工程の後、前記コア層を、光導波路となる部分及び前記光導波路の両側に配置されるダミーパターンとなる部分を残してエッチングするときに、エッチングで除去される前記コア層下の下部クラッド層も厚み方向に一部除去するエッチング工程と、
を有する平面光波回路の製造方法。

補正された請求の範囲
[2011年4月15日 (15. 04. 2011) 国際事務局受理]

- [請求項 1] 複数の光導波路からなる少なくとも2つの干渉計と、
前記干渉計のうち、最大の光導波路密度より小さい光導波路密度をもつ前記干渉計の前記光導波路の両側に配置されたダミーパターンと、
を備える平面光波回路。
- [請求項 2] 前記ダミーパターンは、前記干渉計の前記光導波路と同じ材質であることを特徴とする請求項 1 に記載の平面光波回路。
- [請求項 3] 前記ダミーパターンは、最大の光導波路密度を持つ前記干渉計と略同じ光導波路密度であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の平面光波回路。
- [請求項 4] (追加) 前記ダミーパターンと前記光導波路とのギャップが、前記平面光波回路全体の偏波依存性が解消するように設定されたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の平面光波回路。
- [請求項 5] (追加) 最大の光導波路密度より小さい光導波路密度をもつ前記干渉計がマッハツェンダ干渉計であり、前記マッハツェンダ干渉計にアレイ導波路グレーティングが接続されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の平面光波回路。
- [請求項 6] (追加) 前記マッハツェンダ干渉計は、2つのマッハツェンダ干渉計が直列に接続された構造であることを特徴とする請求項 5 に記載の平面光波回路。
- [請求項 7] (追加) 最大の光導波路密度より小さい光導波路密度をもつ前記干渉計が可変光減衰器であり、前記可変光減衰器にアレイ導波路グレーティングが接続されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の平面光波回路。
- [請求項 8] (補正後) 請求項 1 から 7 のいずれかに記載の平面光波回路の製造方法で

あつて、

基板上に下部クラッド層及びコア層を順に形成する成膜工程と、
前記成膜工程の後、前記コア層を、光導波路となる部分及び前記光導波路の両側に配置されるダミーパターンとなる部分を残してエッチングするとき、エッチングで除去される前記コア層下の下部クラッド層も厚み方向に一部除去するエッチング工程と、
を有する平面光波回路の製造方法。

条約第19条 (1) に基づく説明書

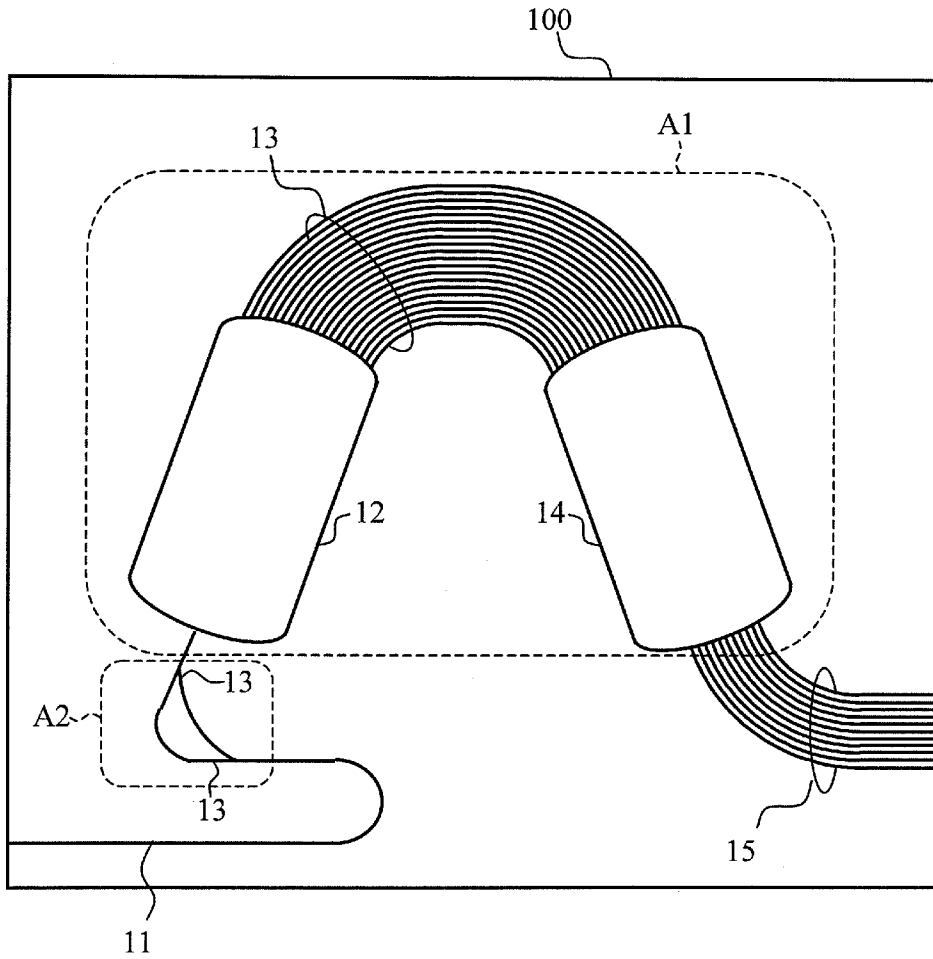
請求項4を請求項8へ繰り下げ、新たに請求項4から7を追加し、請求項8を請求項1から7を引用する形式に補正しました。

- 5 請求項4は明細書の段落 [0026] 及び図6、請求項5は明細書の段落 [0016]、請求項6は明細書の段落 [0028] 及び図9、請求項7は明細書の段落 [0027] を補正の根拠としています。

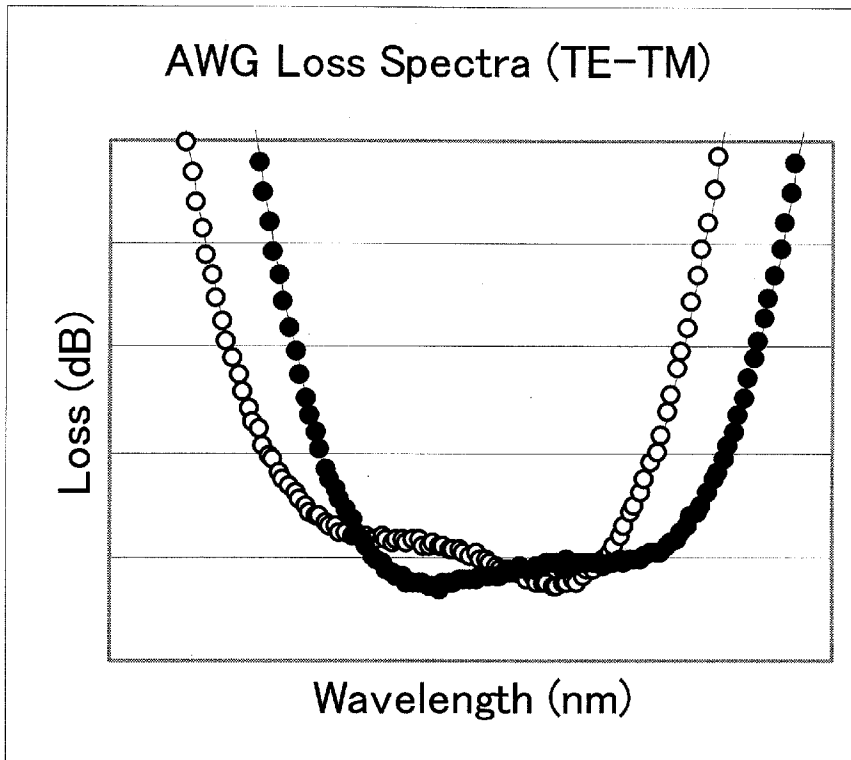
従って、本補正は、明細書及び図面の記載に基づく補正であり、出願時における国際出願の開示の範囲を超えてしたものではありません。

- 10 また、ギャップ長を適正に設定することで平面光波回路全体の偏波依存性を低減することは、本発明で新たに可能になったことです（段落 [0026] 及び図6）。

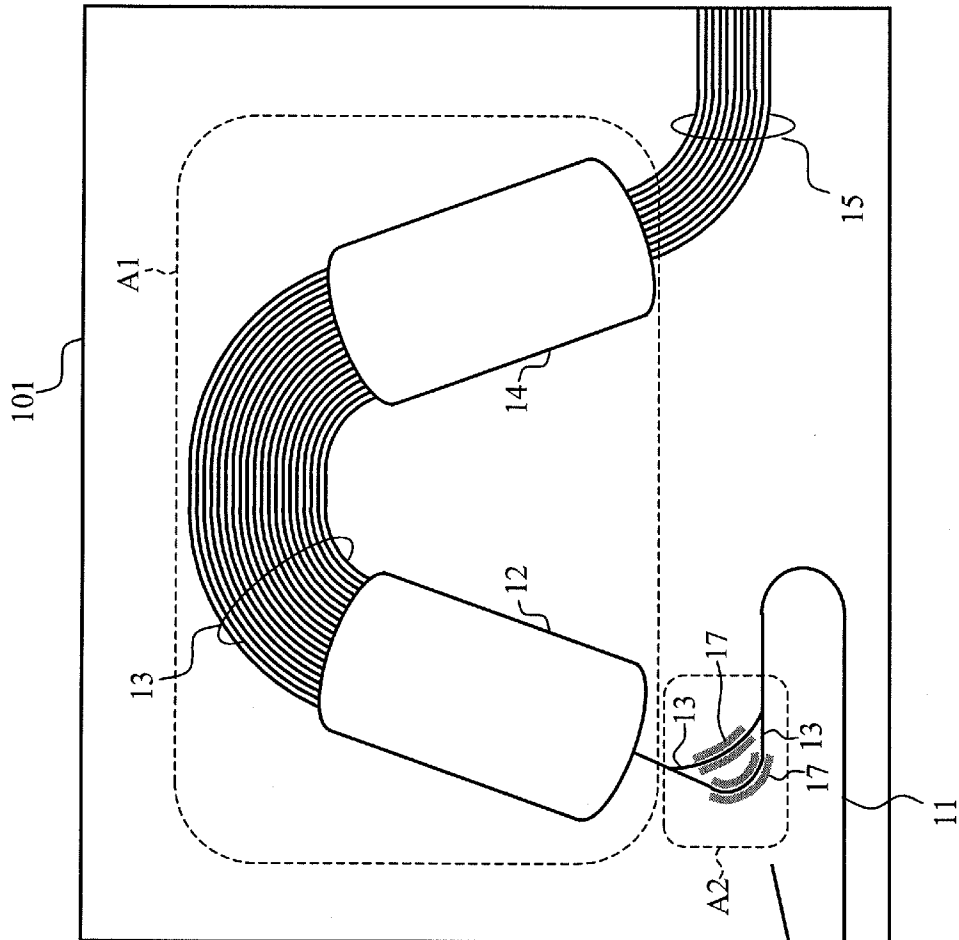
[図1]



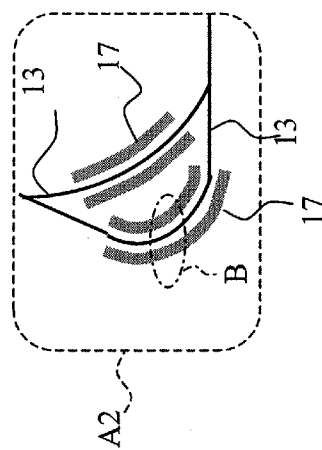
[図2]



[3]

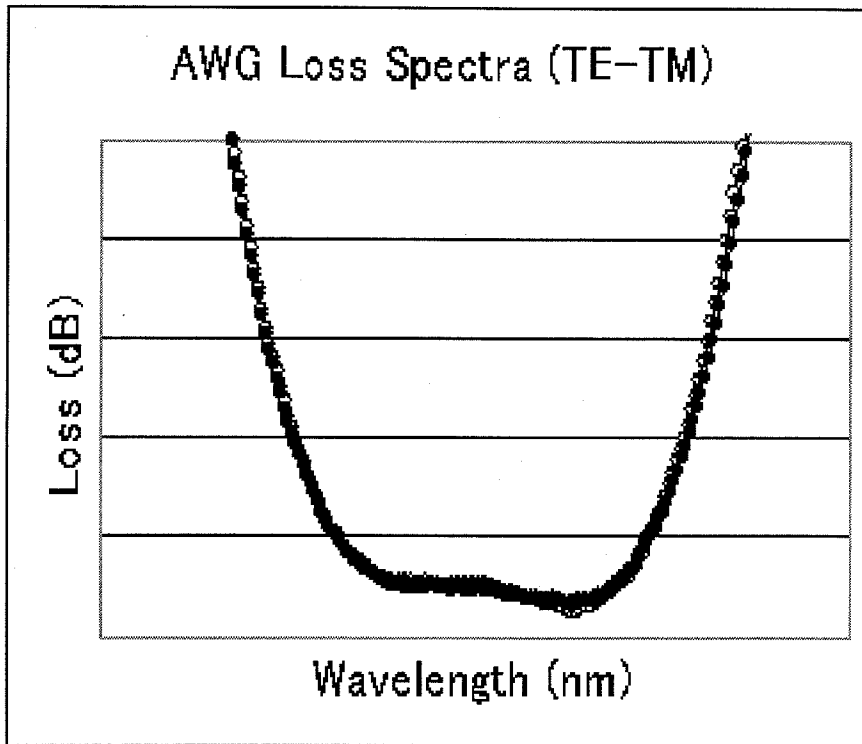


(a)

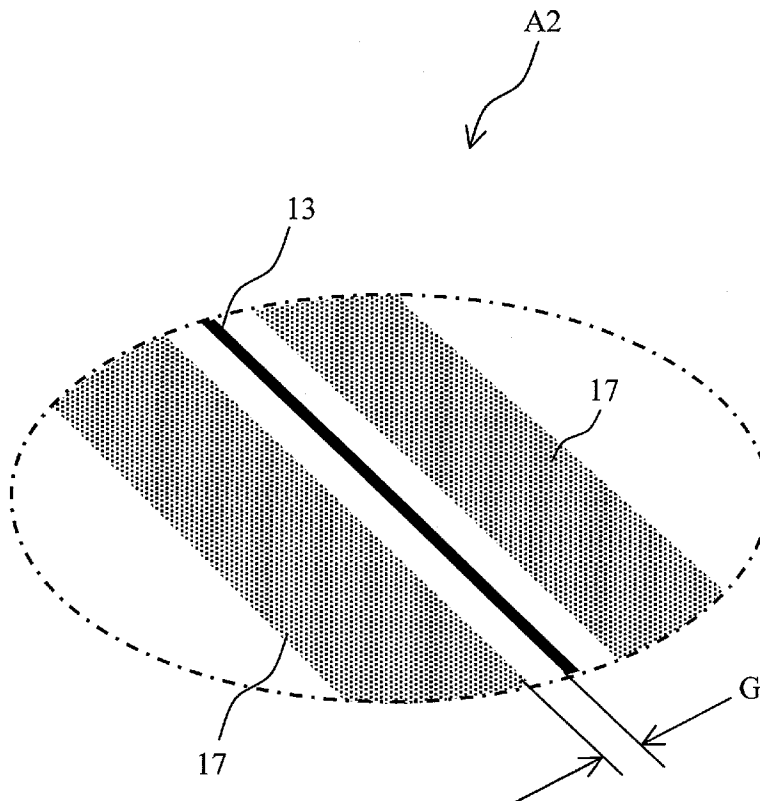


(b)

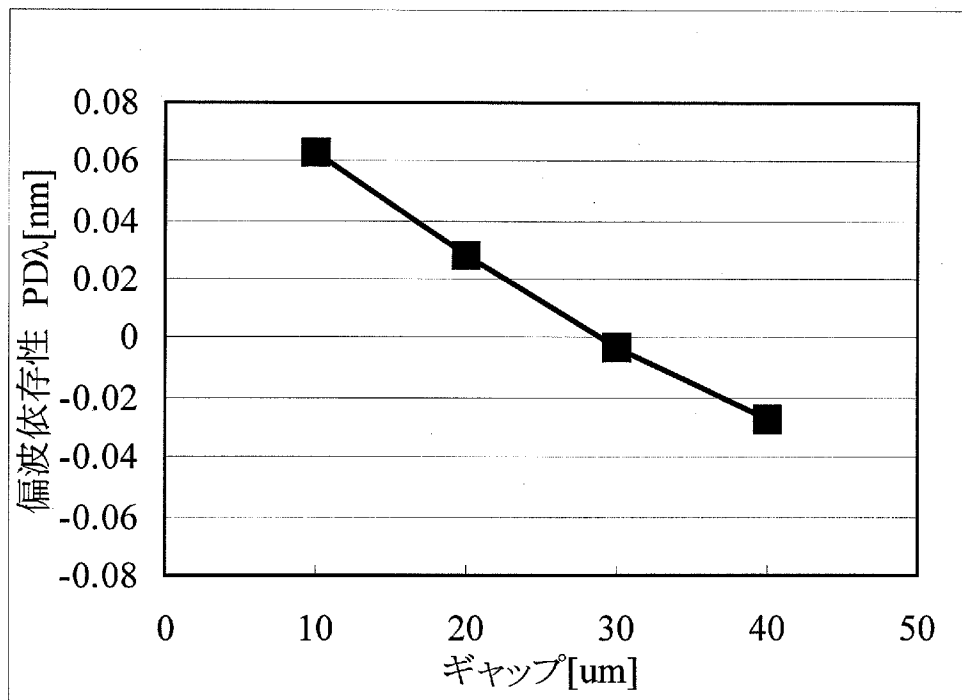
[図4]



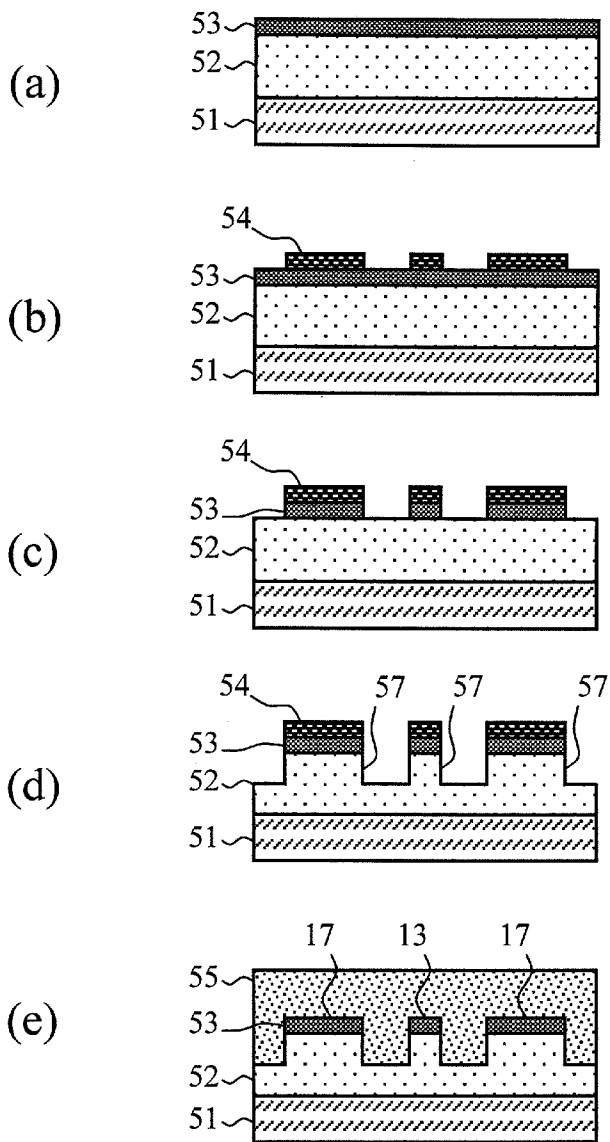
[図5]



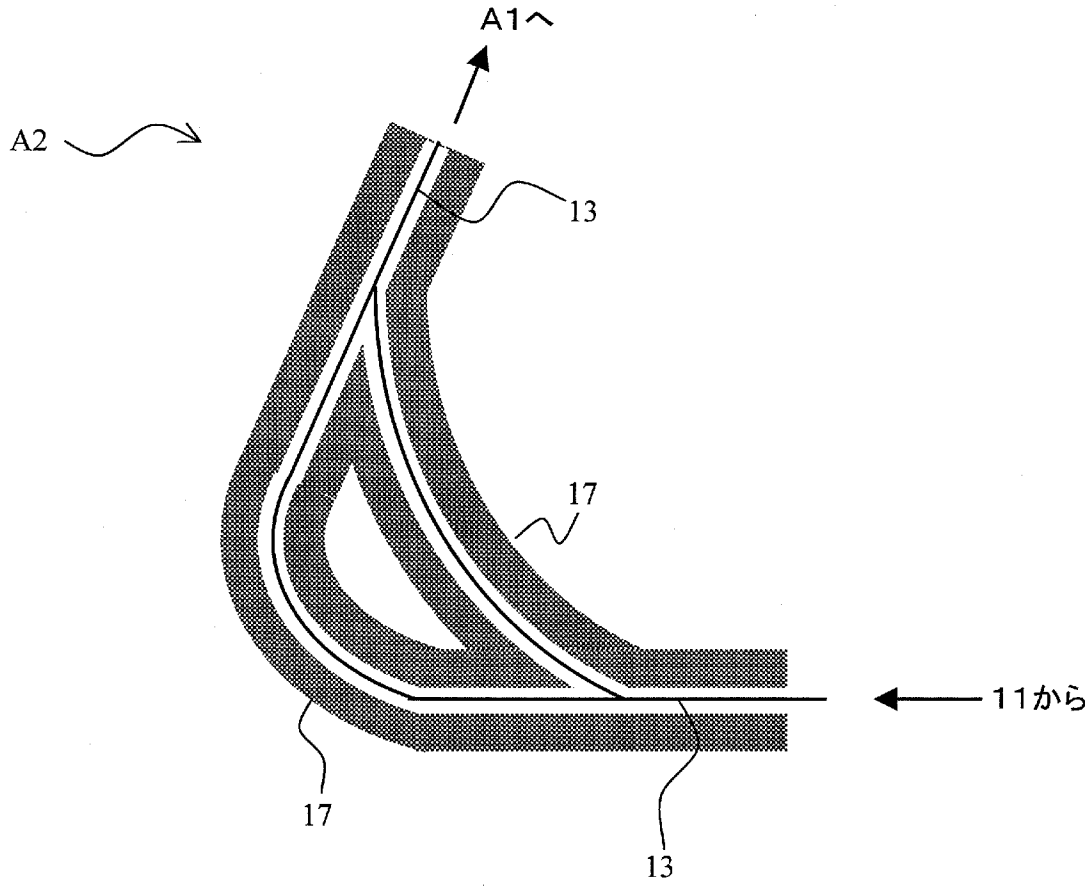
[図6]



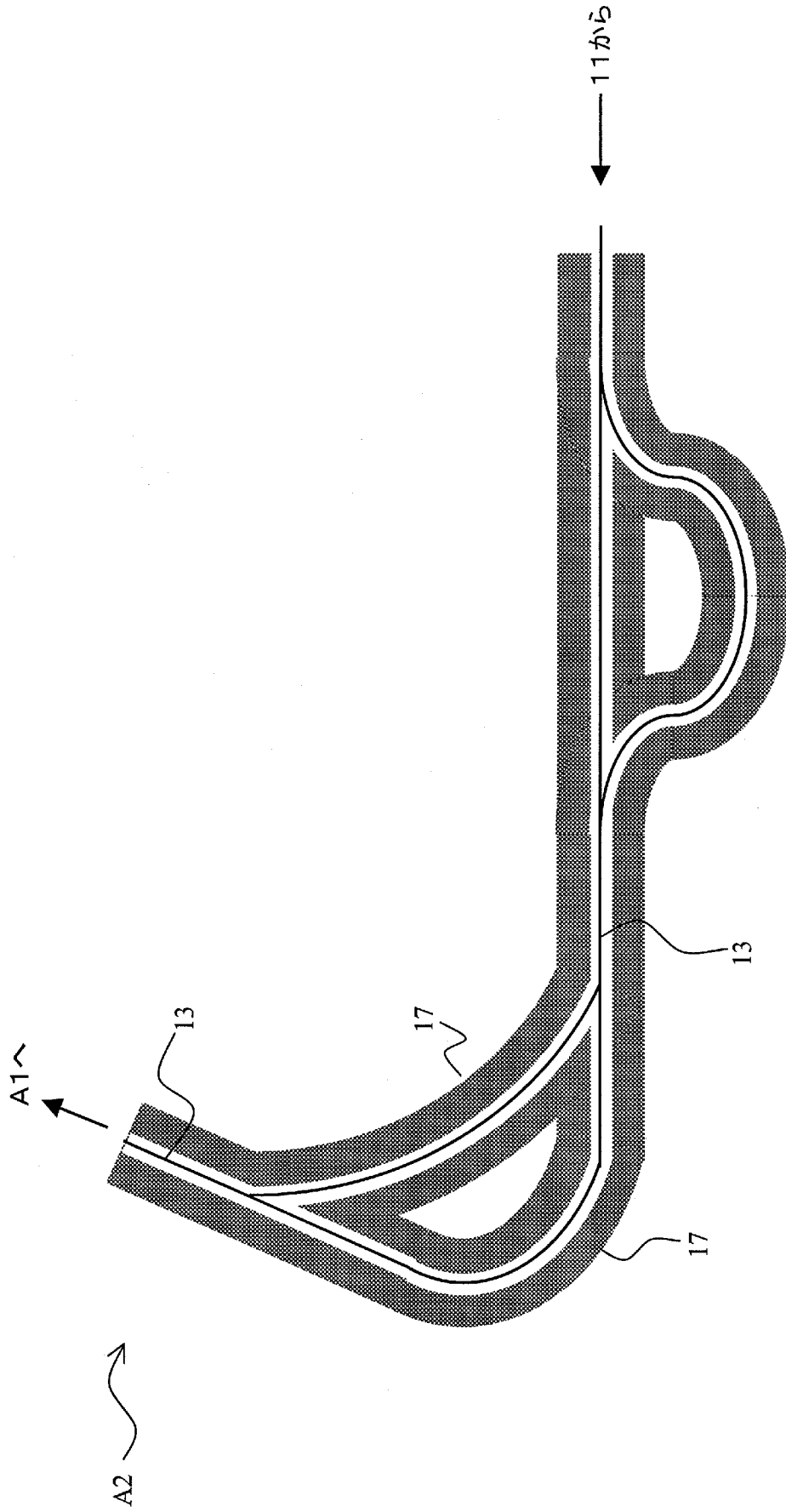
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2010/072569
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B6/12(2006.01) i, G02B6/13(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B6/12-6/43

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2011</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2011</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2011</i>

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI, JSTPlus (JDreamII), JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<i>JP 2004-37778 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 05 February 2004 (05.02.2004), paragraphs [0007], [0008], [0019] to [0030]; fig. 2 to 4 (Family: none)</i>	1-3
Y	<i>JP 8-69021 A (AT&T Corp.), 12 March 1996 (12.03.1996), paragraphs [0026] to [0031]; fig. 6 to 8 & US 5488680 A & EP 702253 A2</i>	1-3
Y	<i>DOERR, C.R. et al., Compact and Low-Loss Manner of Waveguide Grating Router Passband Flattening and Demonstration in a 64-Channel Blocker/Multiplexer, IEEE Photonics Technology Letters, January 2002, Vol.14, No.1, p.56-58</i>	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <i>27 January, 2011 (27.01.11)</i>	Date of mailing of the international search report <i>08 February, 2011 (08.02.11)</i>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ <i>Japanese Patent Office</i>	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072569

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-82241 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 22 March 2002 (22.03.2002), paragraphs [0019] to [0049]; fig. 1 to 11 & US 2002/0015554 A1 & EP 1168010 A2	1-3
Y	JP 2004-199046 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 15 July 2004 (15.07.2004), entire text; fig. 1 to 77 & JP 2008-209955 A & US 2004/0136647 A1 & EP 1426800 A2 & EP 1830207 A2 & CN 1508997 A	1-3
Y	JP 2007-310297 A (NTT Electronics Corp.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraphs [0006] to [0009], [0036], [0046]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 10-227933 A (Hitachi Cable, Ltd.), 25 August 1998 (25.08.1998), paragraphs [0019], [0035]; fig. 1, 2 & US 5940555 A	1-4
Y	JP 10-48440 A (Hitachi Cable, Ltd.), 20 February 1998 (20.02.1998), paragraphs [0061] to [0065]; fig. 1 & US 5841919 A & EP 822428 A1	1-4
Y	JP 2002-228862 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 14 August 2002 (14.08.2002), paragraphs [0034] to [0043], [0077]; fig. 1, 2, 8, 9 (Family: none)	1-4
Y	JP 2000-241645 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 08 September 2000 (08.09.2000), paragraphs [0009] to [0017]; fig. 1 to 5 & US 6360047 B1	4
Y	JP 2000-329954 A (NEC Corp.), 30 November 2000 (30.11.2000), paragraphs [0017] to [0029], [0033]; fig. 1 to 7 (Family: none)	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072569

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-63934 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 10 March 1995 (10.03.1995), paragraphs [0005], [0008], [0014] to [0016], [0019]; fig. 5 (Family: none)	4
Y	JP 2005-338467 A (NHK Spring Co., Ltd.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraphs [0002], [0003], [0021] to [0043]; fig. 1 to 6 & US 2007/0086711 A1 & WO 2005/116705 A1 & CN 1981225 A	4
Y	JP 2002-139640 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 17 May 2002 (17.05.2002), paragraphs [0025] to [0047]; fig. 1 to 5 & US 2002/0048443 A1 & EP 1182474 A2	4
P,X	JP 2010-20180 A (NEC Corp.), 28 January 2010 (28.01.2010), paragraphs [0007], [0023] to [0025], [0030], [0031]; fig. 5 to 8 & US 2010/0008622 A1	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B6/12(2006.01)i, G02B6/13(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B6/12-6/43

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI, JSTPlus(JDreamII), JST7580(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-37778 A (日本電信電話株式会社) 2004.02.05, 段落【0007】、【0008】、【0019】-【0030】、第2-4図 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 8-69021 A (エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション) 1996.03.12, 段落【0026】-【0031】、第6-8図 & US 5488680 A & EP 702253 A2	1-3
Y	DOERR, C. R. et al., Compact and Low-Loss Manner of Waveguide Grating Router Passband Flattening and Demonstration in a 64-Channel Blocker/Multiplexer, IEEE Photonics Technology Letters,	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.01.2011

国際調査報告の発送日

08.02.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲高▼ 芳徳

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

2X

9813

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	January 2002, Vol.14, No. 1, p. 56-58	
Y	JP 2002-82241 A (日本電信電話株式会社) 2002.03.22, 段落【0019】 - 【0049】, 第1-11 図 & US 2002/0015554 A1 & EP 1168010 A2	1-3
Y	JP 2004-199046 A (日本電信電話株式会社) 2004.07.15, 全文, 第1-77 図 & JP 2008-209955 A & US 2004/0136647 A1 & EP 1426800 A2 & EP 1830207 A2 & CN 1508997 A	1-3
Y	JP 2007-310297 A (N T Tエレクトロニクス株式会社) 2007.11.29, 段落【0006】 - 【0009】, 【0036】, 【0046】, 第1,3 図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 10-227933 A (日立電線株式会社) 1998.08.25, 段落【0019】, 【0035】, 第1,2 図 & US 5940555 A	1-4
Y	JP 10-48440 A (日立電線株式会社) 1998.02.20, 段落【0061】 - 【0065】, 第1 図 & US 5841919 A & EP 822428 A1	1-4
Y	JP 2002-228862 A (古河電気工業株式会社) 2002.08.14, 段落【0034】 - 【0043】, 【0077】, 第1,2,8,9 図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2000-241645 A (古河電気工業株式会社) 2000.09.08, 段落【0009】 - 【0017】, 第1-5 図 & US 6360047 B1	4
Y	JP 2000-329954 A (日本電気株式会社) 2000.11.30, 段落【0017】 - 【0029】, 【0033】, 第1-7 図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 7-63934 A (日本電信電話株式会社) 1995.03.10, 段落【0005】, 【0008】, 【0014】 - 【0016】, 【0019】, 第5 図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2005-338467 A (日本発条株式会社) 2005.12.08, 段落【0002】, 【0003】, 【0021】 - 【0043】, 第1-6 図 & US 2007/0086711 A1 & WO 2005/116705 A1 & CN 1981225 A	4
Y	JP 2002-139640 A (日本電信電話株式会社) 2002.05.17, 段落【0025】 - 【0047】, 第1-5 図 & US 2002/0048443 A1 & EP 1182474 A2	4
P, X	JP 2010-20180 A (日本電気株式会社) 2010.01.28, 段落【0007】, 【0023】 - 【0025】, 【0030】, 【0031】, 第5-8 図 & US 2010/0008622 A1	4