



(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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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：集積型光モジュール

技術分野

[0001] 本発明は集積型光モジュールに関し、発光素子または受光素子とともに集積されて光送受信機を構成する平面型光波回路を搭載した集積型光モジュールに関する。

背景技術

[0002] 光通信技術の進展に伴い、光部品の開発が益々重要となっている。とりわけ、光送受信器は、伝送速度や応答速度の高速化が検討され、通信容量が拡大している。一般的な送受信器の構成は、光半導体を用いて作製される発光素子または受光素子と、出力用または入力用の光ファイバとから構成され、それらがレンズを介して光結合されている。例えば、光受信器の場合、入力側の光ファイバから出射された光は、レンズにより受光素子に結像され、直接検波（強度検波）される。

[0003] 光伝送システムにおける変復調処理技術に目を転ずると、位相変調方式を用いた信号伝送が広く実用化されている。位相シフトキーイング（P S K）方式は、光の位相を変調することで信号を伝送する方法である。P S K方式は、変調の多値化などにより、従来に比べ、飛躍的な伝送容量の拡大ができる。

[0004] このようなP S K信号を受信するには、光の位相を検波する必要がある。受光素子は、信号光の強度を検波することはできるが、直接、光の位相を検波することができない。従って、光の位相を光強度に変換する手段が必要となる。そこで、光の干渉を用いることにより、位相差を検波する方法等がある。信号光と他の光（参照光）とを干渉させ、その干渉光の光強度を受光素子で検波することにより、光の位相情報を得ることが可能となる。参照光として別途用意した光源を用いるコヒーレント検波や、信号光自体を一部分岐して参照光として両者を干渉させる差動検波がある。このように、従来の強

度変調方式のみを用いた光受信機とは異なり、近年のP S K方式の光受信機には、光の干渉により位相情報を強度情報に変換する光干渉回路が必要となっている。

[0005] このような光干渉回路は、平面型光波回路（P L C : Planar Light Circuit）を用いて実現できる。P L Cは、量産性、低コスト性および高信頼性の面から優れた特徴をもち、様々な光干渉回路が実現可能である。実際に、P S K方式の光受信機に用いられる光干渉回路として、光遅延干渉回路、90度ハイブリッド回路等が実現され、実用化されている。このようなP L Cは、標準的なフォトリソ法、エッチング技術およびF H D（Flame Hydrolysis Deposition）等のガラス堆積技術によって作製されている。

[0006] 具体的な製造プロセスでは、最初に、S i等の基板上に、石英ガラス等を主原料とするアンダークラッド層と、そのアンダークラッド層より高い屈折率を持つコア層とを堆積させる。その後、コア層に様々なパターンの導波路を形成する。最後にオーバークラッド層によってその導波路を埋め込む。このようなプロセスにより、導波路型の光機能回路を有するP L Cチップが作製される。信号光は、上述のようなプロセスを経て作製された導波路内に閉じ込められ、P L Cチップ内部を伝搬する。

[0007] 図1に、従来のP L Cと光受信器との光接続方法を示す。P S K方式の光受信機におけるP L Cと光受信器の基本的な接続方法は、図1に示すような、単純なファイバ接続である。入力端に光ファイバ3 aが接続された平面型光波回路（P L C）1と、光受信器2とを、光ファイバ3 bで繋ぐことにより光結合を行う。光結合に使用する光ファイバ3bの本数は、P L Cから出力される出力光の数により決まる。光結合に使用する光ファイバの本数が、複数本になる場合もある。従って、このような光ファイバ接続を用いた光受信機の構成では、サイズが大きくなるという問題があった。そこで、P L Cの出力と光受信器の入力とを、光ファイバを介さず直接的に光結合し、全体を1つのパッケージに集積することにより、光受信機を小型化できる。このような、P L Cと光受信器とが直接的に光結合された形態の光受信機を、集積

型光モジュールと呼ぶ。

[0008] 集積型光モジュールを実現するためには、P L Cチップの固定方法が特に重要となる。P L Cチップから出力される光を空間中に伝搬させ、レンズ等により受光素子に光結合する場合、P L Cチップからの光の出射端、レンズ、受光素子の位置関係が変化すると、全ての光を受光素子により受光できなくなり、損失となる。特に、環境温度が変化して、光受信機を納めるパッケージの温度、それぞれの素子温度等が変化した場合、熱膨張の影響によりこれらの位置が変動するため、このような損失の問題が顕著になる。低損失な光結合を実現するためには、環境温度等が変化した場合でも、それぞれの位置関係が、少なくとも相対的に、変動しないことが必要となる。

[0009] 特に、P L Cチップは、光受信機の中で占める面積が、受光素子に比べて1桁から2桁程度大きく、熱膨張による形状の変化が大きい。また、平面型光波回路を構成する基板と堆積された薄膜ガラスとは、大きな熱膨張係数差を持つため、温度変化によって大きなそりが発生する。このため、受光素子に対するP L Cチップからの出射光の位置変位および出射角度変化が非常に問題となる。これらの2つの変化により平面型光波回路からの出射光の位置や角度が変化し、光軸ズレが発生する。光軸ズレは受光素子への光結合を劣化させ、損失を発生する。集積型光モジュールの実現には、このような光軸ズレを解消すること、もしくは、無害化することが重要である。

[0010] 図2に、従来の集積型光モジュールの内部構造を示す。上述したような、温度変化による光軸ズレが発生しないように、P L Cチップの底面のほぼ全面を、しっかりと固定する方法が知られている。図2に示した集積型光モジュールでは、光機能回路として光干渉回路が形成されたP L Cチップ13と、レンズ14と、受光素子15とは、それぞれ固定用マウント12a, 12b, 12cを支持部材として、ベース基板11に固定されている。光ファイバ16とP L Cチップ13とは、光ファイバ固定部品17を介して接続されている。集積型光モジュールでは、光ファイバ16から入力された光は、P L Cチップ13において干渉したのち、レンズ14により受光素子15に結

合する。

[0011] 固定用マウント12aとPLCチップ13とは、接着剤18または半田により固定される。PLCチップ13の底面のほぼ全面を、しっかりと固定用マウントに固定することにより、温度による膨張やそり変化を抑えている。また、レンズ14、受光素子15も固定用マウントに固定することにより、温度変化による光軸ズレが発生しないようにしている。

[0012] しかしながら、図2に示す構成では、温度変化による光軸ズレは十分小さくなるように抑制できるが、一方で、温度変化によるPLCチップの特性変化が顕著になる。上述のように、平面型光波回路13は、大きな熱膨張係数差を持つSi基板13aと石英ガラス層13bとから構成されているため、温度変化によるそり変化や、熱膨張が大きい。図2に示すような構成では、PLCチップ13の底面が全面固定されているため、熱膨張やそり変化が抑制される。

[0013] 一方で、この場合、大きな熱応力がSi基板13aと石英ガラス層13bとの間に発生する。応力は、光弾性効果を通じて、石英ガラス層13b内部に屈折率変化を引き起こす。PLCチップ13内に構成された光干渉回路は、干渉特性を制御するために、導波路の長さや屈折率が正確に調整されている。応力を介して発生する屈折率変化は、等価回路長の変化をもたらし、干渉計の特性を変化させるため、光干渉回路の特性を劣化させる。

[0014] これに対して、熱応力の発生を抑制することにより光学特性の変化を抑制するために、接着剤18として、弾性接着剤、ペーストなどの柔らかい接着剤、または固定用ペーストを用いたとすると（例えば、特許文献1参照）、前述の光軸ズレの影響が顕著となり、損失が発生する。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：特開2009-175364号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] 以上の問題を解決するために、P L Cチップ等の光部品を集積した集積型光モジュールとして、図3に示す構成を採用することが提案されている。この構成では、固定用マウント32 aの一部を隆起させて形成した台座上に接着剤38を塗布してP L Cチップ33を接着固定している。図3のその他の構成は、図2と同様に構成されている。すなわち、光ファイバ36が光ファイバ固定部品37を用いてP L Cチップ33に接続され、P L Cチップ33、レンズ34、受光素子35等の光部品が、ベース基板31に対して、固定用マウント32 a、32 b、32 cを介して搭載されている。この構成により、温度変化によりP L Cチップに歪や反りが発生しても、光機能回路の部分は応力の影響が最小限で済み、光機能回路の特性劣化を抑制することができる。

[0017] しかしながら、この集積型光モジュールではP L Cチップ33とマウント40の台座部分42とを接続するために塗布した接着剤38の塗布量が多すぎると、図4 Aに示すように、接着剤38が台座部分42の周囲に溢れた状態で硬化する。溢れた接着剤38はその接着力によって台座の周囲に集中して存在しやすく、マウントに広がらずに溢れた接着面の周囲に溜まってしまう。図4 Bはマウントの上面図である。図4 Bに示すように、断面が四角形の台座42がマウントの一部に設けられているので、台座の4辺に溢れた接着剤が溜まる。台座42とP L Cチップ33との接着面が非常に小さいため、接着剤の量を正確に制御するためには μ l単位の制御をする必要がある。また一般に、金属は湿度変化に対して体積変化は大きくないが、樹脂は湿度変化に対する体積変化が大きい。湿度が変化したときに、樹脂で構成される接着剤38は膨潤するが、金属で構成されるマウント40の台座42は体積変化しない。したがって、接着面の周囲に溢れた接着剤が溜まったまま湿度変化すると、溢れた接着剤38が膨潤して、P L Cチップ33を上方に押し上げる力Fを生じ、P L Cチップの変位変動・剥離の原因となっていた。なお、本明細書において台座の断面とはマウント40の支持部41の上面から

見た断面のことをいう。

- [0018] 以上に鑑み、本発明の課題は、湿度変化する際に、P L Cチップの変位変動の発生を回避し、剥離がないようにした集積型光モジュールを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0019] 上記の課題を解決するために、一実施形態に記載された発明は、P L Cチップと、上面に塗布された接着剤により前記P L Cチップの下面の一部と接着固定された台座と、前記台座を支持する支持部とを備え、前記支持部の上面の前記台座の周囲に接着面となる前記台座の上面から溢れた接着剤が溜まる溝を形成したことを特徴とする集積型光モジュールである。
- [0020] 上記の集積型光モジュールであって、前記溝の一部は支持部の上面から下面に貫通した貫通孔を有することが好ましい。
- [0021] 上記の集積型光モジュールであって、前記溝の形状は、台座の周囲において対称性を有することが好ましい。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]従来の平面光波回路と光受信機との光接続方法を示す図である。
- [図2]従来の集積型光モジュールの一例の内部構造を示す図である。
- [図3]従来の集積型光モジュールの他の例の内部構造を示す図である。
- [図4A]従来の集積型光モジュールにおけるP L Cチップの変位変動・剥離について説明する図である。
- [図4B]従来の集積型光モジュールにおけるP L Cチップの変位変動・剥離について説明する図である。
- [図5A]第1の実施形態の集積型光モジュールの一例の内部構造を示す側断面図である。
- [図5B]第1の実施形態の集積型光モジュールの一例の内部構造を示す上面図である。
- [図6A]第2の実施形態の集積型光モジュールの一例の内部構造を示す側断面図である。

[図6B]第2の実施形態の集積型光モジュールの一例の内部構造を示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0024] (第1の実施形態)

図5A、Bは、第1の実施形態の集積型光モジュールの要部を示す図である。図5Aは、第1の実施形態の集積型光モジュールの要部の概略構成を示す側面断面図であり、図5Bは、第1の実施形態の集積型光モジュールに用いられるマウントの上面図である。集積型光モジュールは、PLCチップ、レンズ、受光素子または発光素子等の光部品を、マウントを介してベース基板上に搭載し、これらをパッケージで封止して構成される。光干渉回路が形成されたPLCチップ33は図5Aに示すように、光ファイバ36とファイバ固定部品37を介して接続され、接着剤38aによってマウント40に接着固定されている。

[0025] PLCチップ33は、Si基板33a上に、コア、クラッドからなる導波路型の光機能回路が形成された石英ガラス層33bが積層されて構成されている。接着剤38は、例えば、熱硬化型エポキシ系の接着剤、湿度硬化型の接着剤、酸素硬化型の接着剤のいずれでもよい。

[0026] マウント40は、Kovar等の金属で構成することができる。マウント40は、ベース基板上に搭載するための平板状の支持部41と、平板状の支持部41の上面の一部に隆起して形成された台座42と、台座42の周囲の支持部41に設けられた溝部43とを備えている。マウント40の台座42の上面である接着面には、接着剤38aが塗布され、PLCチップ33がその下面の一部において接着固定されている。本発明の集積型光モジュールでは、マウント40の一部に形成された台座42の周囲に溝部43を形成して、PLCチップ33とマウント40との接着面から溢れた接着剤38bを収容している。マウント40は金属で構成されている一方、接着剤は樹脂で構成されており、湿度が高くなった場合に接着剤のみが膨潤することとなる。

この台座42の周囲に溝部43を形成したことにより、接着面から溢れた接着剤38bが溝部43に收容されるので溢れた接着剤38bが膨潤してP L Cチップ33を押し上げる圧力を及ぼさない。したがって、P L Cチップ33が変位変動・剥離するということがない。

[0027] この溝部43の容積V2は、許容する接着剤量に基づいて決定される。例えば、P L Cチップ33と台座40との間の接着面において必要な接着剤38aの量V1よりも大きくすることで、必要な接着剤の量V1よりも倍量以上の接着剤が塗布された場合でも、溢れた接着剤38bがP L Cチップ33を押し上げる圧力を及ぼすことがない。

[0028] 溝部43は、切削ドリルを用いて形成することができる。溝部43は例えば1mmの幅に形成できる。溝部43の幅は一定でなくてもよいが、台座42の周囲の4辺で対称性を備えるように形成することが好ましい。溝部43の幅は小さければ毛細管現象で接着剤が入り込むので好ましい。しかしながら溝部43の幅は、溢れた接着剤をある程度の量收容するためにはある程度の大きさが必要である。一方で溝部43の幅が大きすぎると、マウント40の支持部41の表面の濡れ性が悪い場合は接着剤が溝部43に入り込まない場合がある。したがって、溝部43の幅は、マウント40の表面の濡れ性と接着剤の表面張力との関係に応じて決定される。また、溝部43は、台座42の周囲の全部に設ける必要がなく、周囲の4つの辺においてそれぞれ一部のみに溝部43を設けてもよい。この場合、4つの辺で溝部43の形状が対称性を有するように設けることが好ましい。

[0029] なお、台座42の断面形状は、図5Bに示すように、四角形であることに限定されず、円形等の任意の断面形状に構成することができるが、図5Bのように断面が四角形であると、接着面積を大きく取ることができるのでP L Cチップ33との接着が安定する。

[0030] このように本実施形態によれば、マウント40の一部に形成された台座42の周囲に溝部43を形成して、P L Cチップ33とマウント40との接着面から溢れた接着剤38bを收容できるようにしたことにより、溢れた接着

剤 3 8 b が膨潤して P L C チップ 3 3 を押し上げる圧力を及ぼさないので、P L C チップ 3 3 が変位変動・剥離するということがない。

[0031] (第 2 の実施形態)

図 6 A、B は第 2 の実施形態の集積型光モジュールの要部を示す図である。図 6 A は、第 2 の実施形態の集積型光モジュールの要部の概略構成を示す側面断面図であり、図 6 B は、第 2 の実施形態の集積型光モジュールに用いられるマウントの上面図である。この実施形態の集積型光モジュールは、溝部 4 3 の一部が支持部 4 1 を貫通する貫通孔 4 4 として構成された以外は、第 1 の実施形態の集積型光モジュールと同様の構成である。

[0032] 本実施形態の集積型光モジュールでは、溝部 4 3 の一部を貫通孔 4 4 に構成することにより、接着剤がどこまで流れているか、どのぐらいの接着剤量でどういう接着状態となるかが観察できる。因みに従来のモジュールでは、接着剤の状態はモジュールの P L C チップ 3 3 とマウント 4 0 の支持部 4 1 との間のすきまから台座部分を部分横方向から観察する必要があった。このすきま部分は約数百 μm という非常に小さい領域であり、観察が非常に困難であった。

[0033] 貫通孔 4 4 は、溝 4 3 と同様に、切削ドリルを用いて形成することができる。貫通孔 4 4 は、4 つの辺に形成された溝のそれぞれの辺のうちの一部に形成してもよい。貫通孔 4 4 の形状を四辺で同じにすることが好ましい。対称性を備えることにより、ゆがみの発生を防止できるからである。

[0034] また、貫通孔 4 4 を設ければ、溝部 4 3 の幅が大きすぎたり、マウント 4 0 の濡れ性が悪かったりして、溢れた接着剤が溝部 4 3 に入り込まない場合でも、マウント 4 0 の接着面とは裏面側から貫通孔 4 4 を真空吸引することで余分な接着剤を接着面の周囲から除去することもできる。

[0035] このように、本実施形態の構成によれば、マウント 4 0 の一部に形成された台座 4 2 の周囲に形成された溝部 4 3 の一部に貫通孔を形成して、P L C チップ 3 3 とマウント 4 0 との接着面から溢れた接着剤 3 8 b を収容できるようにしたことにより、溢れた接着剤 3 8 が膨潤して P L C チップ 3 3 を押

し上げる圧力を及ぼさないので、P L Cチップ 3 3 が変位変動・剥離することはない。

[0036] 以上の実施形態では、マウントを構成する支持部と台座とを一体で構成した場合を例に挙げて説明しているが、支持部の上面に台座を接着剤で接着してもよい。

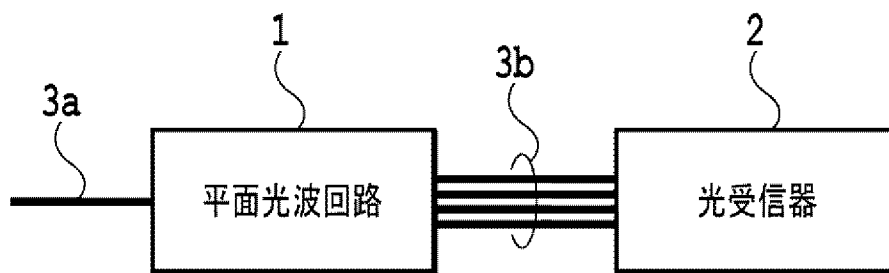
符号の説明

- [0037] 3 3 P L Cチップ
 3 3 a S i 基板
 3 3 b 石英ガラス層
 3 6 光ファイバ
 3 7 ファイバ固定部品
 3 8 a、3 8 b 接着剤
 4 0 マウント
 4 1 支持部
 4 2 台座
 4 3 溝部
 4 4 貫通孔

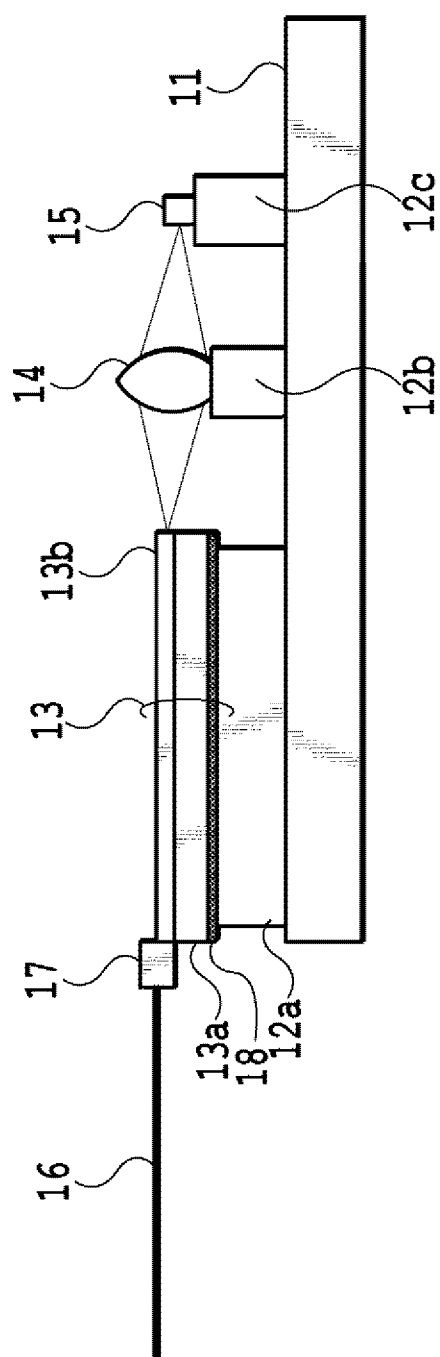
請求の範囲

- [請求項1] P L Cチップと、
 上面に塗布された接着剤により前記P L Cチップの下面の一部と接着固定された台座と、
 前記台座を支持する支持部とを備え、
 前記支持部の上面の前記台座の周囲に接着面となる前記台座の上面から溢れた接着剤が溜まる溝を形成したことを特徴とする集積型光モジュール。
- [請求項2] 前記溝の一部は支持部の上面から下面に貫通した貫通孔を有することを特徴とする請求項1に記載の集積型光モジュール。
- [請求項3] 前記溝の形状は、台座の周囲において対称性を有することを特徴とする請求項1または2に記載の集積型光モジュール。

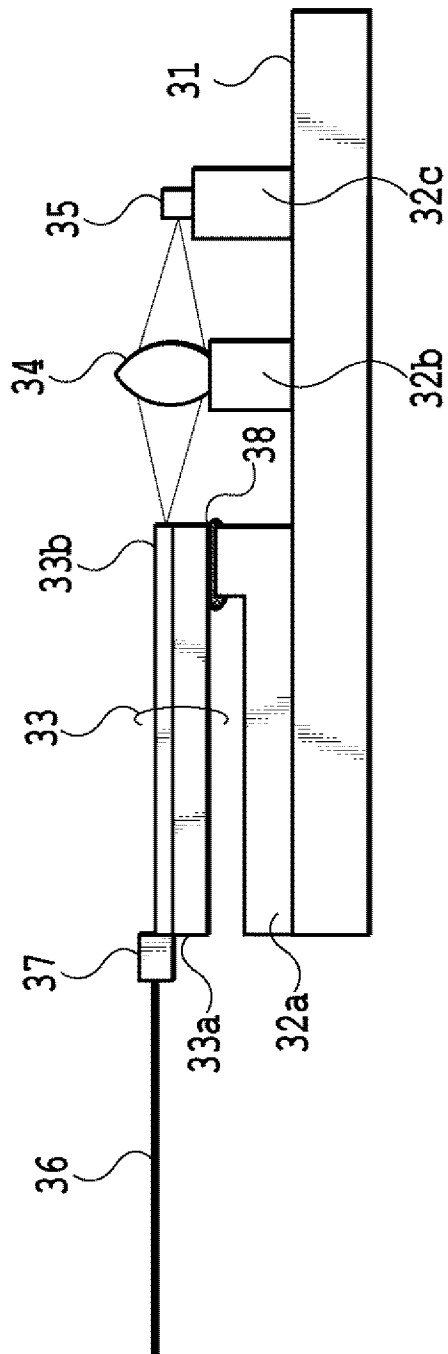
[図1]



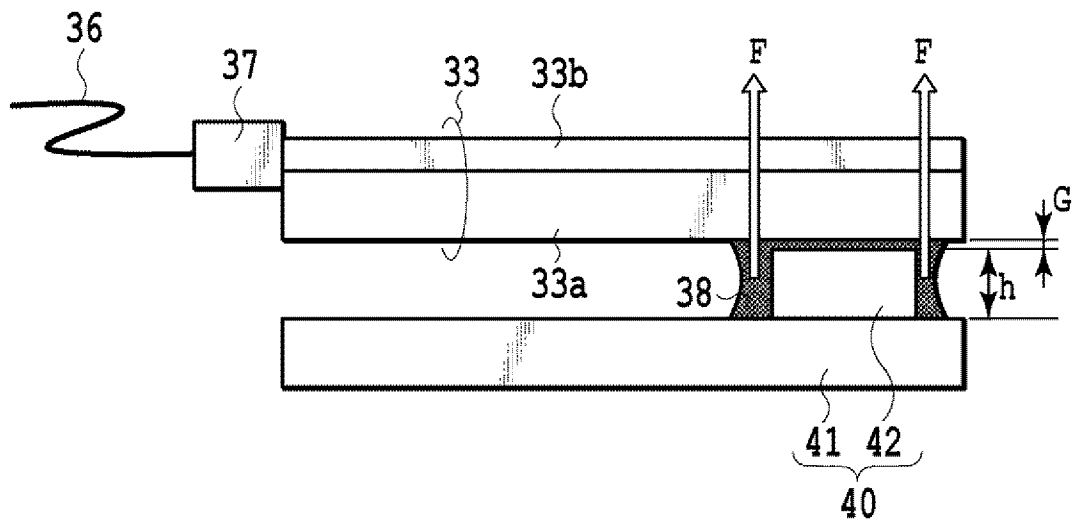
[図2]



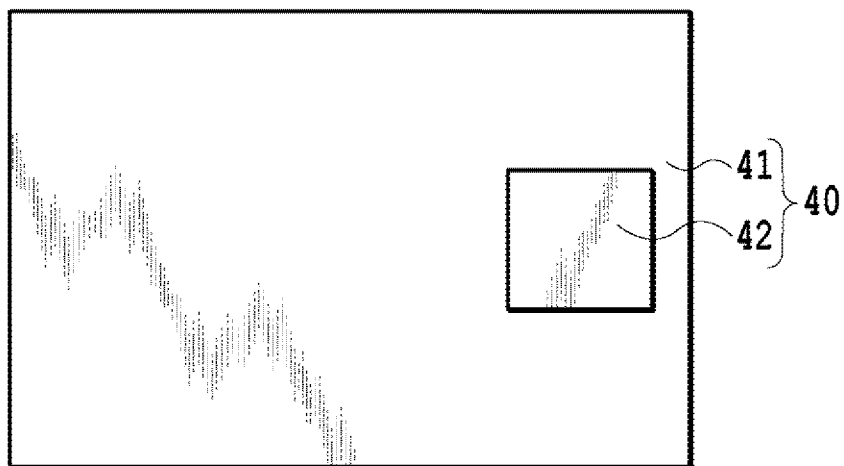
[図3]



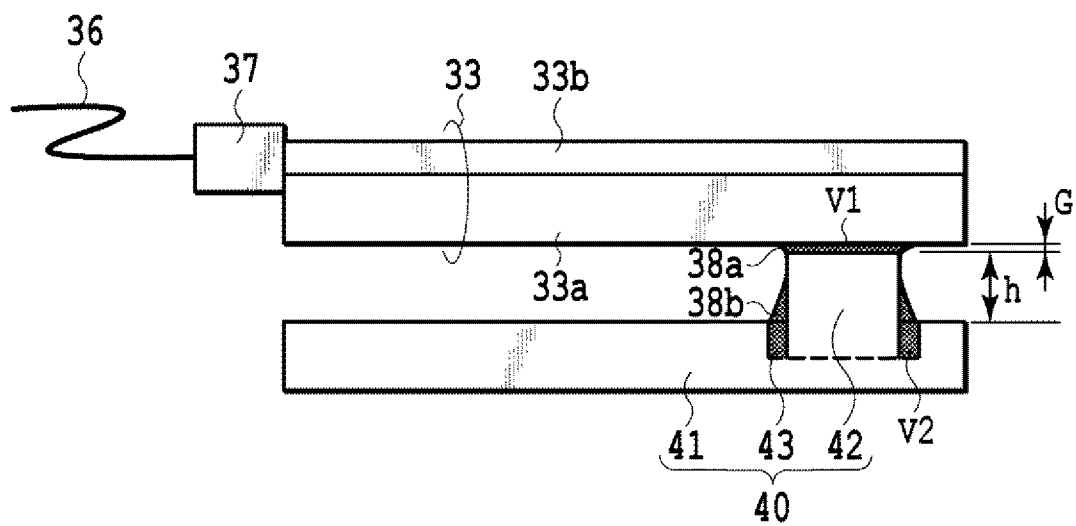
[図4A]



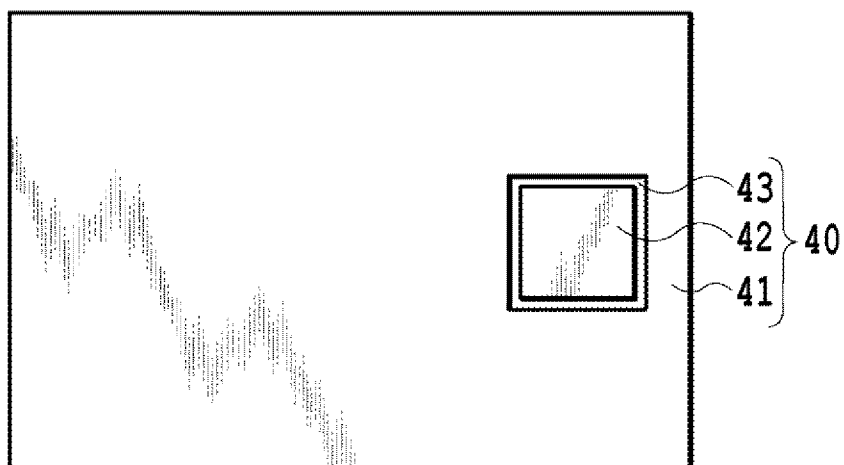
[図4B]



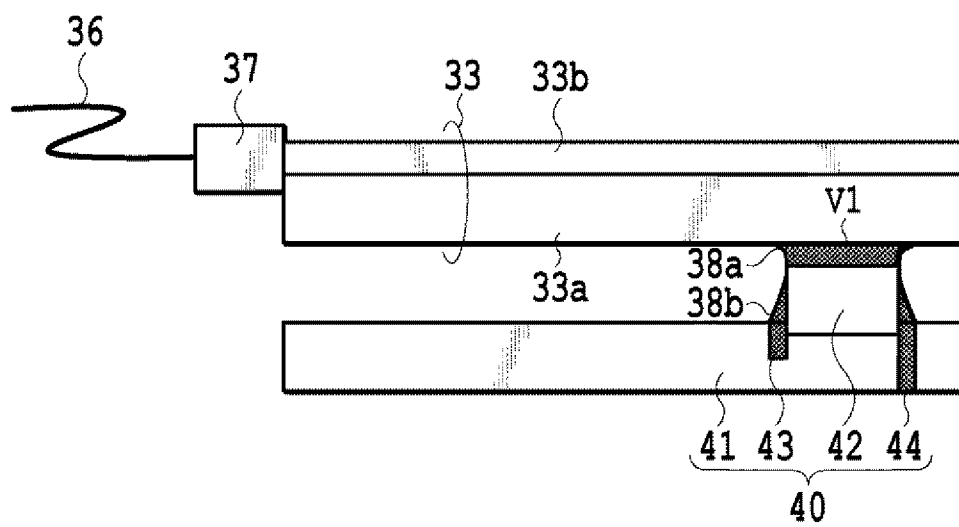
[図5A]



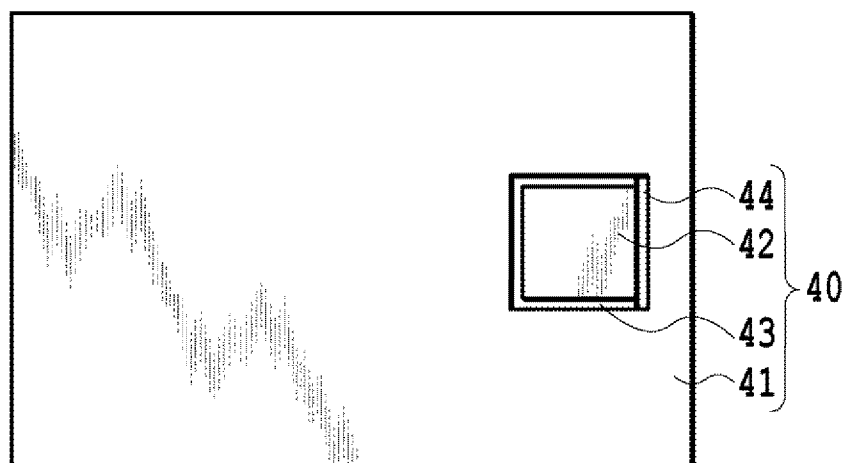
[図5B]



[図6A]



[図6B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/42 (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)

G02B6/42, G02B6/12-6/14, G02F1/00-1/125

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-243391 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 14 September 2006 (14.09.2006), paragraphs [0043] to [0045]; fig. 6 (Family: none)	1-3
Y	JP 2011-248048 A (Kyocera Corp.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraph [0027] (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 August, 2013 (08.08.13)

Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004569

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 2008-164828 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 17 July 2008 (17.07.2008), paragraph [0014] & US 2009/0269009 A1 & WO 2008/078541 A1 & CA 2667803 A & CN 101535862 A & CN 102023340 A & CN 102023341 A & TW 200844524 A	1-3
Y	JP 2003-255196 A (Kyocera Corp.), 10 September 2003 (10.09.2003), paragraph [0004] (Family: none)	1-3
Y	JP 2008-134662 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), paragraphs [0028] to [0032]; fig. 3 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B6/42(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 (I P C))

Int.Cl. G02B6/42, G02B6/12-6/14, G02F1/00-1/125

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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)

JSTPlus/JST7580(JDreamIII)

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 2006-243391 A (日本電信電話株式会社) 2006. 09. 14, 段落【0043】 - 【0045】, 図 6 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2011-248048 A (京セラ株式会社) 2011. 12. 08, 段落【0027】 (ファミリーなし)	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

0 8 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

林 祥恵

2 X

4 0 8 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

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
Y	JP 2008-164828 A (日本電気硝子株式会社) 2008.07.17, 段落【0014】 & US 2009/0269009 A1 & WO 2008/078541 A1 & CA 2667803 A & CN 101535862 A & CN 102023340 A & CN 102023341 A & TW 200844524 A	1-3
Y	JP 2003-255196 A (京セラ株式会社) 2003.09.10, 段落【0004】 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2008-134662 A (日本電信電話株式会社) 2008.06.12, 段落【0028】 - 【0032】, 図3 (ファミリーなし)	1-3