

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4156442号  
(P4156442)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(51) Int. Cl.		F I
<b>G02B 6/26</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B 6/26
<b>G02B 6/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B 6/30
<b>G02B 6/42</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B 6/42

請求項の数 14 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-155796 (P2003-155796)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成15年5月30日(2003.5.30)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2004-354947 (P2004-354947A)		東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(43) 公開日	平成16年12月16日(2004.12.16)	(74) 代理人	100077481
審査請求日	平成17年7月27日(2005.7.27)		弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	石井 元速
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	北川 毅
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平面光回路部品及びその作製方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平面基板上に、高い屈折率を有するコアと、該コアを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッドとを備えた光導波回路基板と、該光導波回路基板を固定する保持基板とから構成される平面光回路部品において、

前記保持基板は、前記光導波回路基板との接触面となる基準面と、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面とを備え、

前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記光導波回路基板との間に設けられた接着剤により、前記光導波回路基板と前記保持基板とが接着固定され、

前記保持基板の深い段差面に設けられた台座上に、熱伝導材料が設けられていることを特徴とする平面光回路部品。

【請求項2】

平面基板上に、高い屈折率を有するコアと、該コアを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッドとを備えた光導波回路基板と、該光導波回路基板を固定する保持基板とから構成される平面光回路部品において、

前記保持基板は、前記光導波回路基板との接触面となる基準面と、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面とを備え、

前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記光導波回路基板との間に設けられた接着剤により、前記光導波回路基板と前記保持基板とが接着固定され、

前記光導波回路基板の前記コアに対向した位置に配置される受光素子又は発光素子と、

10

20

該受光素子又は発光素子を保持する固定基板とを有する基板付光部品が、前記保持基板上に設けられ、

前記基板付光部品を搭載する部分の前記保持基板が、

前記基板付光部品との接触面となる基準面と、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面とを備え、

前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記基板付光部品との間隙に設けられた接着剤により、前記基板付光部品と前記保持基板とが接着固定されていることを特徴とする平面光回路部品。

【請求項3】

前記保持基板の深い段差面に設けられた台座上に、熱伝導材料が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の平面光回路部品。

10

【請求項4】

前記保持基板の側壁に、前記基準面及び前記接着面を設けたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の平面光回路部品。

【請求項5】

前記光導波回路基板が、前記保持基板に設けられた深さの異なる複数の接着面にそれぞれ固定されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の平面光回路部品。

【請求項6】

前記光導波回路基板と接触する前記保持基板の基準面が、複数の突起状の基準面であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の平面光回路部品。

20

【請求項7】

前記前記基準面に対して深さの深い段差面を構成する凹部を、前記接着剤の逃げ溝としたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の平面光回路部品。

【請求項8】

平面基板上に、高い屈折率を有するコアと、該コアを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッドとを備えた光導波回路基板と、該光導波回路基板を固定する保持基板とから構成される平面光回路部品の作製方法において、

前記保持基板に、前記光導波回路基板との接触面となる基準面を形成するとともに、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面を有する段差部を形成し、

30

前記基準面に対して深さの深い段差面に台座を形成して該台座上に熱伝導材料を設け、

前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記光導波回路基板との間隙に接着剤を充填して、前記光導波回路基板と前記保持基板とを接着固定することを特徴とする平面光回路部品の作製方法。

【請求項9】

平面基板上に、高い屈折率を有するコアと、該コアを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッドとを備えた光導波回路基板と、該光導波回路基板を固定する保持基板とから構成される平面光回路部品の作製方法において、

前記保持基板に、前記光導波回路基板との接触面となる基準面を形成するとともに、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面を有する段差部を形成し、

40

前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記光導波回路基板との間隙に接着剤を充填して、前記光導波回路基板と前記保持基板とを接着固定し、

前記該光導波回路基板の前記コアに対向した位置に配置される受光素子又は発光素子と、該受光素子又は発光素子を保持する固定基板とを有する基板付光部品を搭載する前記保持基板に、前記基板付光部品との接触面となる基準面を形成するとともに、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面を形成し、

前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記基板付光部品との間隙に接着剤を充填して、前記基板付光部品と前記保持基板を接着固定することを特徴とする平面光回路部品の作製方法。

50

## 【請求項 10】

前記保持基板の深い段差面に台座を形成し、該台座上に熱伝導材料を設けることを特徴とする請求項 9 に記載の平面光回路部品の作製方法。

## 【請求項 11】

前記保持基板の側壁に、前記基準面及び前記接着面を形成することを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれかに記載の平面光回路部品の作製方法。

## 【請求項 12】

前記光導波回路基板を、前記保持基板に形成された深さの異なる複数の接着面にそれぞれ固定することを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれかに記載の平面光回路部品の作製方法。

10

## 【請求項 13】

前記保持基板に形成された複数の突起状の基準面に、前記光導波回路基板を接触させて固定することを特徴とする請求項 8 乃至 12 のいずれかに記載の平面光回路部品の作製方法。

## 【請求項 14】

前記基準面に対して深さの深い段差面を構成する凹部を、前記接着剤の逃げ溝とすることを特徴とする請求項 8 乃至 13 のいずれかに記載の平面光回路部品の作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

20

本発明は、平面光回路部品及びその作製方法に関し、より詳細には、光通信などの分野に適用され、光導波回路基板や基板付光部品を保持基板に接着固定してなる平面光回路部品及びその作製方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

平面基板上に高い屈折率を有するコアと、このコアを取り囲む低い屈折率を有するクラッドとからなる光導波路、または基板上に固定された受光素子・発光素子などの基板付光部品は、光ファイバと接続させたり、あるいは光部品間で結合させたりすることによって、実用的で高機能な光デバイスを実現することが可能である。このような実用的で高機能な光デバイスとして、低損失かつ機械的強度に優れ、高い信頼性を有する光デバイスを作製

30

## 【0003】

従来、光導波路の固定方法として、光導波路を保持基板（ホルダー）に接着固定する方法が用いられている。

図 9 は、従来の光導波路の固定方法を説明するための図で、図中符号 401 は光導波回路基板、414 は接着剤、450 は桶状の下部ホルダー、450a はスペーサ部、451 は上部ホルダーを示している。

## 【0004】

この従来の光導波路の固定方法は、所定の機能を有する光回路部と光入出力導波路部とを備えた光導波回路基板 401 を、下部ホルダー 450 及び上部ホルダー 451 に固定するに際し、光回路部を下部ホルダー 450 及び上部ホルダー 451 に対して非接触状態に置くとともに、光入出力導波路部の一部を接着剤 414 により下部ホルダー 450 及び上部ホルダー 451 に固定している。このような従来の光導波路の固定方法では、光回路部に応力を掛けること無く光導波回路基板 401 を固定できるため、低損失で高い機械強度を有する光回路部品を実現することが可能である（例えば、特許文献 1 参照）。

40

## 【0005】

## 【特許文献 1】

特開平 6 - 67041 号公報

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

しかしながら、上述した従来の光導波路の固定方法では、光導波回路基板と保持基板とを固定する固定剤（接着剤）の厚さが不均一であり、光導波回路基板が傾いたり、あるいは光導波回路基板と保持基板との間に固定剤がほとんど介在しない部分が存在し、温度サイクルなどの信頼性試験において、両者が剥離するなどの問題があった。

【0007】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、光導波回路基板や、受光素子又は発光素子などを備えた基板付光部品を、接着剤を介して保持基板に固定することによって、光導波回路基板や基板付光部品を精度良く保持基板に固定して高い信頼性を有する平面光回路部品及びその作製方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するためになされたもので、請求項1に記載の発明は、平面基板上に、高い屈折率を有するコアと、該コアを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッドとを備えた光導波回路基板と、該光導波回路基板を固定する保持基板とから構成される平面光回路部品において、前記保持基板は、前記光導波回路基板との接触面となる基準面と、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面とを備え、前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記光導波回路基板との間隙に設けられた接着剤により、前記光導波回路基板と前記保持基板とが接着固定され、前記保持基板の深い段差面に設けられた台座上に、熱伝導材料が設けられていることを特徴とする。

【0009】

また、請求項2に記載の発明は、平面基板上に、高い屈折率を有するコアと、該コアを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッドとを備えた光導波回路基板と、該光導波回路基板を固定する保持基板とから構成される平面光回路部品において、前記保持基板は、前記光導波回路基板との接触面となる基準面と、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面とを備え、前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記光導波回路基板との間隙に設けられた接着剤により、前記光導波回路基板と前記保持基板とが接着固定され、前記光導波回路基板の前記コアに対向した位置に配置される受光素子又は発光素子と、該受光素子又は発光素子を保持する固定基板とを有する基板付光部品が、前記保持基板上に設けられ、前記基板付光部品を搭載する部分の前記保持基板が、前記基板付光部品との接触面となる基準面と、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面とを備え、前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記基板付光部品との間隙に設けられた接着剤により、前記基板付光部品と前記保持基板とが接着固定されていることを特徴とする。

【0010】

また、請求項3に記載の発明は、請求項2において、前記保持基板の深い段差面に設けられた台座上に、熱伝導材料が設けられていることを特徴とする。

【0011】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかにおいて、前記保持基板の側壁に、前記基準面及び前記接着面を設けたことを特徴とする。

【0012】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記光導波回路基板が、前記保持基板に設けられた深さの異なる複数の接着面にそれぞれ固定されていることを特徴とする。

【0013】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記光導波回路基板と接触する前記保持基板の基準面が、複数の突起状の基準面であることを特徴とする。

【0014】

また、請求項7に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれかにおいて、前記前記基準面

10

20

30

40

50

に対して深さの深い段差面を構成する凹部を、前記接着剤の逃げ溝としたことを特徴とする。

【0015】

また、請求項8に記載の発明は、平面基板上に、高い屈折率を有するコアと、該コアを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッドとを備えた光導波回路基板と、該光導波回路基板を固定する保持基板とから構成される平面光回路部品の作製方法において、

前記保持基板に、前記光導波回路基板との接触面となる基準面を形成するとともに、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面を有する段差部を形成し、

前記基準面に対して深さの深い段差面に台座を形成して該台座上に熱伝導材料を設け、前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記光導波回路基板との間に接着剤を充填して、前記光導波回路基板と前記保持基板とを接着固定することを特徴とする。

10

【0016】

また、請求項9に記載の発明は、平面基板上に、高い屈折率を有するコアと、該コアを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッドとを備えた光導波回路基板と、該光導波回路基板を固定する保持基板とから構成される平面光回路部品の作製方法において、

前記保持基板に、前記光導波回路基板との接触面となる基準面を形成するとともに、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面を有する段差部を形成し、

前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記光導波回路基板との間に接着剤を充填して、前記光導波回路基板と前記保持基板とを接着固定し、

20

前記該光導波回路基板の前記コアに対向した位置に配置される受光素子又は発光素子と、該受光素子又は発光素子を保持する固定基板とを有する基板付光部品を搭載する前記保持基板に、前記基板付光部品との接触面となる基準面を形成するとともに、少なくとも2段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面を形成し、

前記基準面に対して深さの浅い段差面と前記基板付光部品との間に接着剤を充填して、前記基板付光部品と前記保持基板を接着固定することを特徴とする。

【0017】

また、請求項10に記載の発明は、請求項9において、前記保持基板の深い段差面に台座を形成し、該台座上に熱伝導材料を設けることを特徴とする。

30

【0018】

また、請求項11に記載の発明は、請求項8乃至10のいずれかにおいて、前記保持基板の側壁に、前記基準面及び前記接着面を形成することを特徴とする。

【0019】

また、請求項12に記載の発明は、請求項8乃至11のいずれかにおいて、前記光導波回路基板を、前記保持基板に形成された深さの異なる複数の接着面にそれぞれ固定することを特徴とする。

【0020】

また、請求項13に記載の発明は、請求項8乃至12のいずれかにおいて、前記保持基板に形成された複数の突起状の基準面に、前記光導波回路基板を接触させて固定することを特徴とする。

40

【0021】

また、請求項14に記載の発明は、請求項8乃至13のいずれかにおいて、前記基準面に対して深さの深い段差面を構成する凹部を、前記接着剤の逃げ溝とすることを特徴とする。

【0024】

このような構成により、光導波回路基板や基板付光部品を保持基板に設けられた複数の深さの異なる段差面である接着面の内、最上面を基準面として接するように固定することによって、光導波回路基板や基板付光部品を精度良く固定することが可能となる。さらに、基準面と接着面との段差が接着剤の厚さとして確保されるので、接着剤の硬化時の収縮率

50

と硬化後の硬性を考慮して所望の段差に設定することによって、高い信頼性を有する平面光回路部品を提供することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【参考例】

図1乃至図3は、本発明に係る平面光回路部品の参考例を説明するための構成図で、図1は各要素部品の固定前の構成図、図2は各要素部品の固定後の構成図、図3がその断面図である。図中符号101は光導波回路基板、102はコア、103はクラッド、104は平面基板、114は接着剤、120は保持基板、121は基準面、122は接着面、123は接着剤の逃げ溝を示している。

10

【0026】

本発明の平面光回路部品は、石英系の光導波回路基板101と保持基板120とから構成されていて、光導波回路基板101は、平面基板104上に、高い屈折率を有するコア102と、このコア102の周りを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッド103とを備えている。

【0027】

また、保持基板120は、複数の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面122を有するとともに、両端部に、接着面122より一段高く、光導波回路基板101との接触面となる基準面121が設けられている。

20

【0028】

光導波回路基板101は、保持基板120の基準面121となる最上面に密着するようにして固定されている。この固定方法は、まず、保持基板120の基準面121から見て比較的浅い位置にある段差面である接着面122に適量の接着剤114を塗布しておき、次に、光導波回路基板101と基準面121が密着するように位置決めし、接着剤を硬化させることによって、光導波回路基板101と保持基板120とを固定している。

【0029】

本参考例では、粘性が高い弾性接着剤などを充填した場合であっても、光導波回路基板101を保持基板120に密着する際の抑える位置、抑える圧力によって、接着剤層の厚みが変わることなく、光導波回路基板101を安定に固定するため、深い段差面を構成する凹部分を余分な接着剤が逃げる逃げ溝123としている。

30

【0030】

また、光導波回路基板101を保持基板120の基準面121に接するように抑え込むことによって、塗布された接着剤114は、光導波回路基板101と保持基板120との接着面122との間に所望の接着層を形成する。ここで、基準面121の面積(幅)を比較的小さくすることによって、基準面121上に残る接着剤114をできるだけ少なくし、光導波回路基板101を安定的に保持基板120上に固定することができる。

【0031】

本参考例では、基準面121の幅d1を1mmとしたが、10mm以下であれば、本参考例と同様の効果があることを確認している。また、接着剤114の逃げ溝123を複数形成することによって、接着層をセグメント化できるため、小さな抑え圧力で光導波回路基板101を保持基板120の基準面121に密着することが可能となり、かつ接着剤114の硬化時の接着層の変化が小さいため、光導波回路基板101を所望の高さに固定することが可能である。

40

【0032】

光導波回路基板101を保持基板120に固定する接着層の厚みは、薄すぎると十分な接着力が得られず、また厚すぎると硬化時の収縮幅が大きくなり、光導波回路基板101に応力を与えることになるため、適切な接着層厚に制御する必要がある。ここで、接着剤114の収縮率を考慮して、接着層を制御することによって、接着剤114が収縮した際に、光導波回路基板101と保持基板120を密着させる効果がある。

50

## 【0033】

本参考例では、収縮率が数%の接着剤を使用したため、基準面121と接着面122の段差d2は、図3に示すように、0.03mmに設定した。また、逃げ溝123の段差d3は、0.5mmとした。一般的に、接着剤の収縮率は数%程度であるため、基準面121と接着面122の段差を0.1mm以下に設定することが望ましい。

## 【0034】

本参考例において、保持基板120は、アルミニウム板を機械加工によって切削して作製し、弾性接着剤で固定することによって、光導波回路基板101を保持基板120に対して0.01mm以下の高さ精度で固定できることが確認できた。さらに、温度サイクル(-40 ~ 75 で、100サイクル)試験後も剥離などの劣化は無いことを確認した。

10

## 【0035】

本参考例では、保持基板120の材料として、アルミニウムを用いたが、他の金属またはプラスチック、セラミックなどの非金属であっても同様の効果を奏する。また、段差を有する面を形成する手段として、機械加工を用いたが、成形加工によっても精度良く作製することが可能である。

## 【0036】

## [実施例1]

図4及び図5は、本発明に係る平面光回路部品の実施例1を説明するための構成図で、図4は各要素部品の固定前の構成図、図5は各要素部品の固定後の平面光回路部品の温調装置に取付けた図である。図中符号201は光導波回路基板、202はコア、203はクラッド、204は平面基板(シリコン基板)、205はスラブ導波路、206はアレイ導波路、213は熱伝導性剤、214は接着剤、220は保持基板、221は基準面、222は接着面、223は接着剤の逃げ溝、224は台座、231は放熱板、232はペルチェ素子を示している。

20

## 【0037】

本実施例1の平面光回路部品は、光導波回路基板201と保持基板220とから構成されていて、光導波回路基板201は、平面基板204上に、高い屈折率を有する石英系ガラスから成るコア202と、このコア202の周りを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッド203とを備えている。

30

## 【0038】

一般的にこのような複合材料から成る光導波回路基板201は、シリコン基板204と光導波路を形成するガラスとの熱膨張係数の差によって、僅かな曲率の反りを有する。光導波回路基板201の反りは基板全体で一定の曲率を有しておらず、場所によって曲率が異なっている。そのため、大きな1つの面あるいは4点で光導波回路基板201を支持した場合、ガタついて、安定的に固定することが困難である。そこで、本実施例1の保持基板220は、基準面221として3つの突起状の基準面を設け、光導波回路基板201を安定的に支持できるように構成されている。

## 【0039】

光導波回路基板201には、機能回路として、2つのスラブ導波路205とその間をつなぐ複数のアレイ導波路206とから成るアレイ導波路格子が形成されている。このアレイ導波路格子は、このアレイ導波路205を伝搬する光の光路差を高精度に制御することによって、入射した光を波長毎に分波したり、あるいは合波したりすることが可能な機能回路である。従って、アレイ導波路格子は、環境温度の変化によって分波波長特性が変化しないようにペルチェ素子232などを用いて温調する必要がある。

40

## 【0040】

また、光導波回路基板201を保持基板220に固定する際に応力が掛からないように固定する必要がある。従って、光導波回路基板201を保持基板220上に固定する際に、アレイ導波路206の直下に台座224を設け、つまり、深い段差面に台座224を設け、その台座224に熱伝導性剤213を塗布することによって、保持基板220と光導波

50

回路基板 201 の熱的な接続を実現した。

【0041】

台座 224 の高さは、保持基板 220 の基準面 221 および光導波回路基板 201 の反り量を考慮して、光導波回路基板 201 と台座 224 の間隙が 0.1 mm となるように作製した。また、この台座 224 は、塗布した熱伝導性剤 213 の量が多い場合に、余分な熱伝導性剤 213 が逃げ溝 223 に流れるように、逃げ溝 223 で囲むように一段高くしている。この逃げ溝 223 は、接着剤または熱伝導性剤で完全に充填されないため、光導波回路基板 201 全面を接着剤または熱伝導性剤で固定したものと比べると基板への応力を小さくする効果がある。

【0042】

光導波回路基板 201 と保持基板 220 は、台座 224 および接着面 222 にそれぞれ熱伝導性剤および接着剤を塗布した後、光導波回路基板 201 と保持基板 220 に設けられた 3 つの突起状の基準面とが密着するように固定した。本実施例 2 の平面光回路部品の有効性を確認するため、放熱板 231 上に固定されたペルチェ素子 232 上に作製した保持基板 220 の裏面が接するように固定して、環境温度に対する分波波長特性を評価した。

【0043】

その結果、環境温度 20 ~ 60 度において、ペルチェ素子 232 を駆動することによって、光導波回路基板 201 の温度変化は、0.1 度以下に保持できることを確認した。また、光導波回路基板 201 を保持基板 220 へ接着固定した際の特性劣化も無いことを確認している。なお、本実施例 1 で用いた突起状の基準面のサイズは、幅 1 mm、長さ 2 mm、高さ 0.03 mm とした。

【0044】

[実施例 2]

図 6 乃至図 8 は、本発明に係る平面光回路部品の実施例 2 を説明するための構造図で、図 6 は各要素部品の固定前の構造図、図 7 は各要素部品の固定後の上面図、図 8 は各要素部品の固定後の側面図である。

【0045】

図中符号 301 は光導波回路基板、302 はコア、303 はクラッド、304 は平面基板、314 は接着剤、320 は保持基板、321 は第 1 の基準面、322 は第 1 の接着面、323 は第 1 の接着剤の逃げ溝、324 は第 2 の基準面、325 は第 2 の接着面、326 は第 2 の接着剤の逃げ溝、330 は基板付光部品、331 は受光素子、332 は受光素子の固定基板、341 は第 3 の基準面、342 は第 3 の接着面、343 は第 3 の接着剤の逃げ溝、344 は第 4 の基準面、345 は第 4 の接着面、346 は第 4 の接着剤の逃げ溝、347 は第 5 の基準面、348 は第 5 の接着面、349 は第 5 の接着剤の逃げ溝を示している。

【0046】

本実施例 2 に係る平面光回路部品は、石英系の光導波回路基板 301 と、固定基板 332 に固定された受光素子 331 から成る基板付光部品 330 と、保持基板 320 とから構成されている。光導波回路基板 301 は、平面基板 304 上に、高い屈折率を有するコア 302 と、このコア 302 の周りを囲むように形成された低い屈折率を有するクラッド 303 とを備えている。

【0047】

保持基板 320 は、光導波回路基板 301 または基板付光部品 330 の底面および側面と接する部分に複数の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面を有している。第 1 と第 2 の基準面 321、324 および第 3 と第 4 の基準面 341、344 は、光導波回路基板 301 のコア 302 の光軸が、基板付光部品 330 の受光素子 331 の中心に一致するように、それぞれの y、z 方向の相対高さを高精度に制御して作製した。

【0048】

光導波回路基板 301 の x 方向の位置は、第 2 の基準面 324 を形成する段差の側面を基

10

20

30

40

50



準にし、基板付光部品 330 は、第 5 の基準面 347 を用いて支持している。光導波回路基板 301 および基板付光部品 330 と保持基板 320 は、それぞれの接着面 322, 324, 342, 344, 348 に塗布した接着剤 314 を介して固定している。余分に塗布された接着剤 314 は、逃げ溝 323, 326, 343, 346 に流れ込むことによって、光導波回路基板 301 および基板付光部品 330 を所望の位置で固定することが可能となった。

#### 【0049】

本実施例 2 の平面光回路部品によって、光導波回路基板 301 のコア 302 の光軸と、基板付光部品 330 の受光素子 331 の中心を 20 μm 以下の精度で合わせることが可能となった。また、各基準面と接着面との段差を 0.03 mm として接着層の厚さを制御した。作製した平面光回路部品は、温度サイクル試験においても特性劣化が無いことを確認した。

10

#### 【0050】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、保持基板は、光導波回路基板との接触面を有する基準面と、少なくとも 2 段以上の深さの異なる段差によって区切られた複数の段差面である接着面とを備え、基準部に対して深さの浅い段差面と光導波回路基板との間隙に設けられ接着剤により、光導波回路基板と保持基板とを接着固定したので、保持基板が深さの異なる段差によって区切られて複数の基準面、接着面および逃げ溝を有することによって、光導波回路基板を精度良く保持し、かつ高い信頼性を有するという効果がある。

20

#### 【0051】

また、光導波回路基板のコアに対向した位置に配置される受光素子又は発光素子と、受光素子又は発光素子を保持する固定基板とを有する基板付光部品を、光導波回路基板と同様な固定手段で保持基板に設けたので、光導波回路基板のコアの光軸と、基板付光部品の受光素子の中心を 20 μm 以下の精度で合わせることが可能となった。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る平面光回路部品の参考例を説明するための構成図である。

【図 2】 各要素部品の固定後の構成図である。

【図 3】 各要素部品の固定後の断面図である。

【図 4】 本発明に係る平面光回路部品の実施例 1 を説明するための構成図である。

30

【図 5】 各要素部品の固定後の平面光回路部品を温調装置に取付けた図である。

【図 6】 本発明に係る平面光回路部品の実施例 2 を説明するための構造図である。

【図 7】 各要素部品の固定後の上面図である。

【図 8】 各要素部品の固定後の側面図である。

【図 9】 従来の光導波路の固定方法を説明するための図である。

##### 【符号の説明】

101, 201, 301 光導波回路基板

102, 202, 302 コア

103, 203, 303 クラッド

104, 204, 304 平面基板

40

114, 214, 314 接着剤

120, 220, 320 保持基板

121, 221 基準面

122, 222 接着面

123, 223 接着剤の逃げ溝

205 スラブ導波路

206 アレイ導波路

213 熱伝導性剤

224 台座

231 放熱板

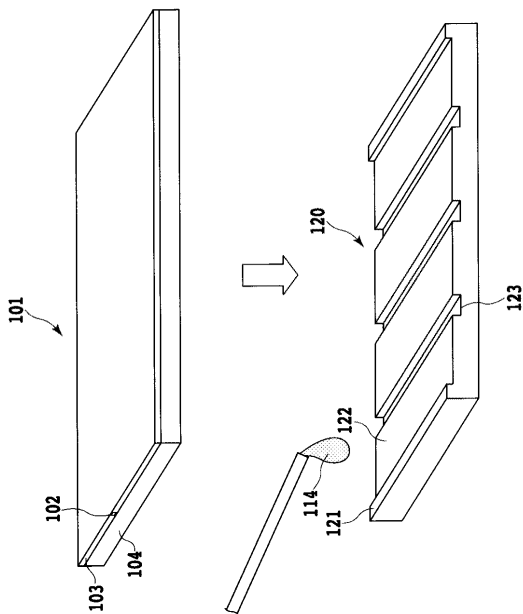
50

- 2 3 2 ペルチェ素子
- 3 2 1 第1の基準面
- 3 2 2 第1の接着面
- 3 2 3 第1の接着剤の逃げ溝
- 3 2 4 第2の基準面
- 3 2 5 第2の接着面
- 3 2 6 第2の接着剤の逃げ溝
- 3 3 0 基板付光部品
- 3 3 1 受光素子
- 3 3 2 受光素子の固定基板
- 3 4 1 第3の基準面
- 3 4 2 第3の接着面
- 3 4 3 第3の接着剤の逃げ溝
- 3 4 4 第4の基準面
- 3 4 5 第4の接着面
- 3 4 6 第4の接着剤の逃げ溝
- 3 4 7 第5の基準面
- 3 4 8 第5の接着面
- 3 4 9 第5の接着剤の逃げ溝
- 4 0 1 光導波回路基板
- 4 1 4 接着剤
- 4 5 0 桶状の下部ホルダー
- 4 5 0 a スペース部
- 4 5 1 上部ホルダー

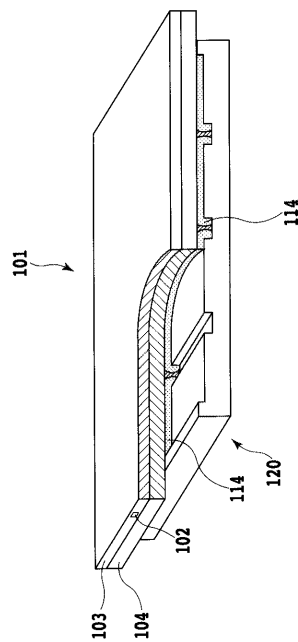
10

20

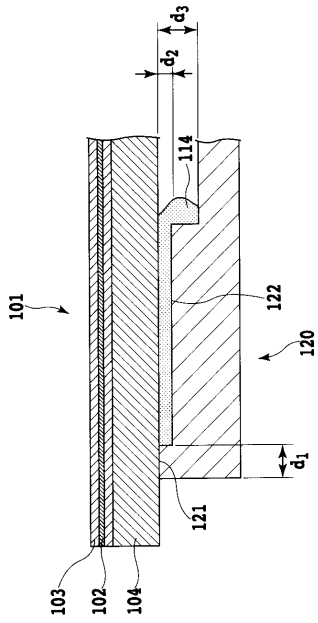
【図1】



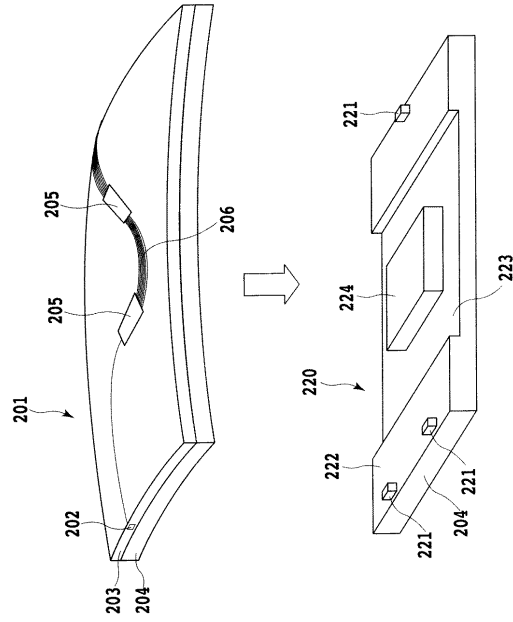
【図2】



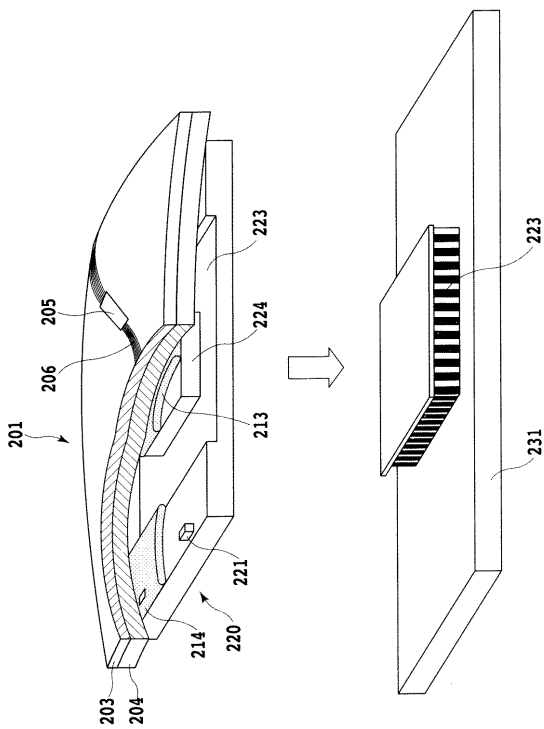
【 図 3 】



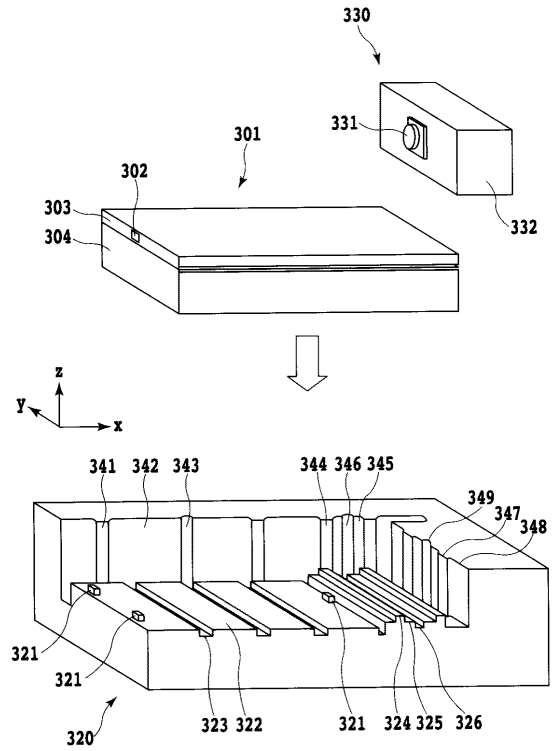
【 図 4 】



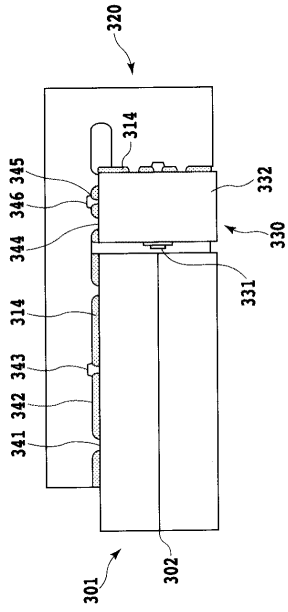
【 図 5 】



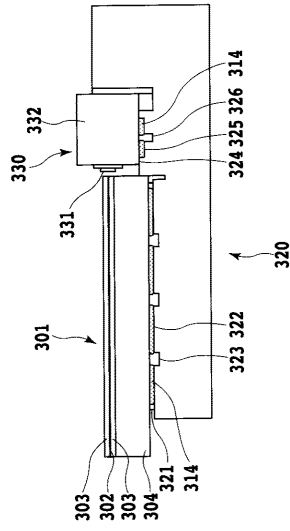
【 図 6 】



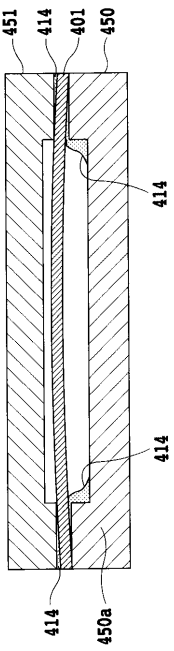
【 7 】



【 8 】



【 9 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 美野 真司  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 小川 育生  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 橋本 俊和  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 土居 芳行  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 山田 貴  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 柳澤 雅弘  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 近藤 幸浩

- (56)参考文献 特開2000-347083(JP,A)  
特開平11-289131(JP,A)  
特開2001-185800(JP,A)  
特開平11-287926(JP,A)  
特開平10-186187(JP,A)  
特開平11-211941(JP,A)  
特開2000-121870(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B6/12-6/14  
G02B6/26  
G02B6/30-6/34  
G02B6/42  
H01S5/00-5/50  
F16B5/00-5/12