

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7569857号
(P7569857)

(45)発行日 令和6年10月18日(2024.10.18)

(24)登録日 令和6年10月9日(2024.10.9)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 2 B	6/42 (2006.01)	G 0 2 B	6/42
G 0 2 B	6/32 (2006.01)	G 0 2 B	6/32
H 0 1 S	5/02208(2021.01)	H 0 1 S	5/02208
H 0 1 S	5/02253(2021.01)	H 0 1 S	5/02253

請求項の数 6 (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-530636(P2022-530636)	(73)特許権者	000154325 住友電工デバイス・イノベーション株式会社 神奈川県横浜市栄区金井町1番地
(86)(22)出願日	令和3年6月11日(2021.6.11)	(73)特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/022326	(74)代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(87)国際公開番号	WO2021/251488	(74)代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
(87)国際公開日	令和3年12月16日(2021.12.16)	(74)代理人	100136722 弁理士 高 木 邦夫
審査請求日	令和5年12月21日(2023.12.21)	(74)代理人	100174399
(31)優先権主張番号	特願2020-102422(P2020-102422)		
(32)優先日	令和2年6月12日(2020.6.12)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光装置、および光装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光素子と、
前記光素子と光結合するレンズと、
前記光素子と前記レンズとの間に設けられ、前記光素子と前記レンズの光結合し、入力光を合波または分波し、前記入力光の光軸に対して斜めの面を有する光入力面および光出力面を有し、前記光入力面と前記光出力面が平行である光部品と、
表面上前記光部品のそれぞれが搭載される凸状の複数の搭載面を有する下板、ならびにレセプタクルが接続する側壁、を有するベースと、
を備え、
前記ベースの前記下板の前記搭載面は、平行する2辺を持ち、前記2辺の距離は前記光部品の前記光入力面と前記光出力面の距離より小さく、
前記光部品の前記光入力面と前記光出力面の関係が、前記搭載面の平行する前記2辺と平行する関係であり、前記搭載面の平行する前記2辺が前記光部品の前記光入力面と前記光出力面よりもそれぞれ内側に位置する関係で前記光部品が前記搭載面に配置される、
光装置。

【請求項2】

前記下板は、前記光素子を搭載する凸状の別の搭載面を有し、
前記搭載面と前記別の搭載面の高さは互いに同一であり、前記下板の表面に平行である、
請求項1に記載の光装置。

【請求項 3】

前記光部品は、複数の前記入力光を合成する合波器である、
請求項 1 または請求項 2 に記載の光装置。

【請求項 4】

前記光部品は、前記入力光を複数の出力光に分波する分波器である、
請求項 1 または請求項 2 に記載の光装置。

【請求項 5】

前記下板は、前記入力光を受光する受光素子が搭載される凸状の受光素子搭載面を更に
有し、

前記受光素子搭載面は、前記下板の前記表面とは非平行であり、前記側壁の反対側を向
いてなる、

請求項 3 に記載の光装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の光装置の製造方法であって、
外壁をアライメントマーカとして前記搭載面に前記光部品を搭載する工程と、

前記レンズを調芯する工程と、

を備える光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光装置、および光装置の製造方法に関する。

本出願は、2020年6月12日の日本出願第2020-102422号に基づく優先
権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、半導体発光モジュールが記載されている。半導体発光モジュールは、
半導体発光素子を含む半導体発光モジュール主要部と、半導体発光モジュール主要部を収
容するハウジングとを備える。ハウジングは気密性を有するハーメチックタイプの収納体
であって、当該収納体の内部に光素子が搭載される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2005-033037号公報

【発明の概要】

【0004】

一形態に係る光装置は、光素子と、光素子と光結合するレンズと、光素子とレンズとの
間に設けられ、光素子とレンズのそれぞれと光結合し、入力光を合波または分波する光部
品と、光素子、レンズおよび光部品のそれぞれが搭載される凸状の複数の搭載面を有する
下板、ならびにレセプタクルが接続する側壁、を有するベースと、を備える。

【0005】

一形態に係る光装置の製造方法は、光素子と、光素子と光結合するレンズと、光素子と
レンズとの間に設けられ、光素子とレンズのそれぞれと光結合し、入力光を合波または分
波する光部品と、光素子、レンズおよび光部品のそれぞれが搭載される凸状の複数の搭載
面を有する下板、ならびにレセプタクルが接続する側壁、を有するベースと、を備えた光
装置の製造方法である。この製造方法において、光部品の搭載面に対応するベースの搭載
面の長手方向の両側には、光部品の外形に沿う外壁を有する溝部が設けられており、外壁
をアライメントマーカとして搭載面に光部品を搭載する工程と、レンズを調芯する工程と
、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0006】

10

20

30

40

50

【図 1】図 1 は、実施形態に係る光装置を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の光装置からカバーを外した状態を示す斜視図である。

【図 3】図 3 は、比較例の光装置のベース、光素子および光路の関係を模式的に示す図である。

【図 4】図 4 は、図 1 の光装置のレンズ、光部品、配線基板および光素子を示す斜視図である。

【図 5】図 5 は、図 1 の光装置のベースを示す斜視図である。

【図 6】図 6 は、図 1 の光装置のベース、光素子および光路の関係を模式的に示す図である。

【図 7】図 7 は、図 5 のベースの搭載面および溝部を示す平面図である。

10

【図 8】図 8 は、図 1 の光装置のベース、レンズ、光部品、配線基板および光素子を示す側断面図である。

【図 9】図 9 は、図 8 のベース、レンズ、光部品、配線基板および光素子を示す平面図である。

【図 10】図 10 は、第 1 の変形例に係るベースを示す斜視図である。

【図 11】図 11 は、第 2 の変形例に係るベースを示す斜視図である。

【図 12】図 12 は、ベースに部品を搭載する治具を示す斜視図である。

【図 13】図 13 は、図 12 の治具を用いてベースに部品を固定する状態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0007】

ところで、前述したハーメチックタイプの収納体とは異なり、コスト低減のため、ノンハーメチックタイプ（非気密性）の収納体を備えた光装置が用いられることがある。光装置は、LD（Laser Diode）と、LDを搭載するキャリアと、LDに電氣的に接続されるパッドを有するFPC（Flexible Printed Circuit）と、LDからの光をモニタするモニタPD（Photo Diode）と、ベースとを備える。ベースは、キャリア、FPCおよびモニタPDを搭載する。

【0008】

ベースは、レセプタクルが取り付けられる側壁と、キャリア、FPCおよびモニタPDが搭載される下板と、を有するL字状とされている。ベースの下板には、モニタPD等の光素子の他に、レンズ等の光部品が搭載されることがある。光素子および光部品は、下板の上面に樹脂製の接着剤によって固定される。このとき、光素子および光部品の下の接着剤が接着時等にせり上がることがあり、光素子および光部品の光路に接着剤が干渉する可能性がある。

30

【0009】

本開示は、光路への接着剤の干渉を抑制することができる光装置、および光装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

本開示によれば、光路への接着剤の干渉を抑制することができる。

【0011】

40

本開示の実施形態の内容を列記して説明する。一実施形態に係る光装置は、光素子と、光素子と光結合するレンズと、光素子とレンズとの間に設けられ、光素子とレンズのそれぞれと光結合し、入力光を合波または分波する光部品と、光素子、レンズおよび光部品のそれぞれが搭載される凸状の複数の搭載面を有する下板、ならびにレセプタクルが接続する側壁、を有するベースと、を備える。

【0012】

この光装置では、ベースが下板および側壁を有し、下板が複数の搭載面を備える。複数の搭載面のそれぞれには、光素子、レンズおよび光部品のそれぞれが搭載される。ベースの下板において、複数の搭載面のそれぞれは凸状とされている。よって、光素子、レンズおよび光部品のそれぞれの下に接着剤を塗布して凸状の搭載面への搭載を行うと、接着剤

50

が凸状の搭載面からはみ出ても、はみ出た接着剤は搭載面から下方に流れることとなる。したがって、光素子、レンズおよび光部品の下に接着剤が接着時等にせり上がることを抑制することができるので、光素子、レンズおよび光部品の光路への接着剤の干渉を抑制することができる。

【0013】

複数の搭載面の高さは互いに同一であってもよい。この場合、凸状の複数の搭載面を研磨で形成するとき、複数の搭載面の高さが互いに同一であることにより、研磨性を向上させることができる。すなわち、研磨によって高さが互いに同一の搭載面を容易に形成できると共に搭載面の寸法精度を高めることができる。

【0014】

光部品は、互いに平行に延びる2つの面を有し、光部品の搭載面は、光部品の2つの面に平行に延びる2つの辺を有してもよい。光部品の搭載面の2つの辺の間の距離は、光部品の2つの面の間の距離よりも短くてもよい。この場合、光部品の当該2つの面と、搭載面の当該2つの辺とが互いに平行に配置されるので、光部品に生じる煽り角度の差を解消することができる。

【0015】

光部品の搭載面に対応するベースの搭載面の長手方向の両側には溝部が設けられていてもよい。この場合、接着剤の量が多い場合であっても、当該溝部に接着剤を逃がすことができるので、光路への接着剤の干渉をより確実に抑制することができる。

【0016】

溝部は、光部品の外形に沿う外壁を有してもよい。この場合、溝部の外壁を、光部品のパッシブアライメントに利用することができる。

【0017】

一実施形態に係る光装置の製造方法は、光素子と、光素子と光結合するレンズと、光素子とレンズとの間に設けられ、光素子とレンズのそれぞれと光結合し、入力光を合波または分波する光部品と、光素子、レンズおよび光部品のそれぞれが搭載される凸状の複数の搭載面を有する下板、ならびにレセプタクルが接続する側壁、を有するベースと、を備えた光装置の製造方法である。この製造方法では、光部品の搭載面に対応するベースの搭載面の長手方向の両側には、光部品の外形に沿う外壁を有する溝部が設けられており、外壁をアライメントマーカとして搭載面に光部品を搭載する工程と、レンズを調芯する工程と、を備える。

【0018】

この光装置の製造方法では、複数の搭載面のそれぞれに、光素子、レンズおよび光部品のそれぞれが搭載される。ベースの下板において、複数の搭載面のそれぞれは凸状とされている。よって、光素子、レンズおよび光部品のそれぞれの下に接着剤を塗布して凸状の搭載面への搭載を行うと、接着剤が凸状の搭載面からはみ出ても、はみ出た接着剤は搭載面から下方に流れることとなる。したがって、光素子、レンズおよび光部品の下に接着剤が接着時等にせり上がることを抑制できるので、光素子、レンズおよび光部品の光路への接着剤の干渉を抑制することができる。この製造方法では、溝部の外壁をアライメントマーカとして搭載面に部品を搭載した状態でレンズの調芯を行うことができる。よって、各搭載面への光部品およびレンズの配置を高精度に行うことができる。

【0019】

本開示の光装置の具体例を以下で図面を参照しながら説明する。なお、本発明は、下記の例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の範囲内における全ての変更が含まれることが意図される。図面の説明において、同一または相当する要素には同一の符号を付し、重複する説明を適宜省略する。図面は、理解を容易するため、一部を簡略化または誇張して描いている場合があり、寸法比率は図面に記載のものに限定されない。

【0020】

図1は、本実施形態に係る光装置1を示す斜視図である。本実施形態では、光送信器で

10

20

30

40

50

ある光装置 1 について例示する。図 1 に示されるように、光装置 1 は、ベース 2 と、ベース 2 を覆うカバー 3 と、円筒状のスリーブを備えたレセプタクル 4 と、配線基板 5 とを備える。光装置 1 は、長手方向 D 1 に沿って延びており、レセプタクル 4、カバー 3 (ベース 2) および配線基板 5 がこの順で並んでいる。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、カバー 3 を外した光装置 1 の斜視図である。図 1 および図 2 に示されるように、ベース 2 は、長手方向 D 1 に延びる下板 2 A と、下板 2 A の長手方向 D 1 の一端から高さ方向 D 2 に延びる側壁 2 B とを備える。ベース 2 は、例えば、金属製である。ベース 2 の材料は、一例として、コバルト (少なくともニッケルおよびコバルトを鉄に配合した合金) または S U S (Steel Use Stainless) である。ベース 2 は、鉄、クロム、鉄とクロム

10

【 0 0 2 2 】

光装置 1 の幅方向 D 3 から見たベース 2 の形状は、L 字状とされている。ベース 2 は L 字ベースとも称される。側壁 2 B にはレセプタクル 4 が接続されると共に出力光 L (図 3 参照) の出射端である孔が形成されており、当該孔は側壁 2 B を長手方向 D 1 に貫通している。レセプタクル 4 は、円筒状に形成される。レセプタクル 4 は、複数のフランジ 4 c を有し、複数のフランジ 4 c のうちの 1 つがレセプタクル 4 の位置を定めるガイド 4 b として機能する。レセプタクル 4 では、ベース 2 に固定される状態において、例えば、ガイド 4 b が側壁 2 B の外面 2 f に接触する。

【 0 0 2 3 】

高さ方向 D 2 から見て、例えば、ベース 2 は、長方形とされている。ベース 2 は光装置 1 の内部に收容される部品を搭載する部品であって、光装置 1 の各部品は下板 2 A に搭載される。下板 2 A は、側壁 2 B から長手方向 D 1 に突出する長尺部とされており、当該長尺部の上に光装置 1 の各部品が実装される。光装置 1 の各部品は、接着用の樹脂 R (図 3 参照) によって下板 2 A に固定される。下板 2 A は、光装置 1 の内部の各部品に対向する主面 2 b と、ベース 2 に対するカバー 3 および配線基板 5 の位置を定めるガイドピン 2 d と、光装置 1 の外部に露出する外面 2 f とを備える。主面 2 b は、長手方向 D 1 および幅方向 D 3 に延びる長方形とされている。

20

【 0 0 2 4 】

ガイドピン 2 d は、主面 2 b において高さ方向 D 2 に突出している。ガイドピン 2 d は、例えば、円柱状とされている。ガイドピン 2 d は、例えば、幅方向 D 3 の一方側 (ベース 2 の幅方向 D 3 の中央から偏った位置) に設けられる。カバー 3 は、ベース 2 を高さ方向 D 2 から覆う部品である。ベース 2 およびカバー 3 の内部に光装置 1 の各部品が收容される。

30

【 0 0 2 5 】

光装置 1 は、ベース 2 およびカバー 3 の内部に、配線基板 5、光部品 6、受光素子 7 (光素子)、第 1 レンズ 8 (レンズ)、発光素子 9 (光素子)、スペーサ 1 0 およびサーミスタ 1 4 を備える。配線基板 5 は、その一部がベース 2 およびカバー 3 からレセプタクル 4 の反対側に延び出している。配線基板 5 のレセプタクル 4 との反対側に延び出す部分は光装置 1 の外部に突出している。光装置 1 は、レセプタクル 4 と光部品 6 との間に介在する第 2 レンズ 1 1 をさらに備える。例えば、光装置 1 は、4 個の発光素子 9、4 個の第 1 レンズ 8、4 個の受光素子 7、光部品 6 および第 2 レンズ 1 1 (レンズ) を備える。

40

【 0 0 2 6 】

光装置 1 は、4 個の受光素子 7、4 個の第 1 レンズ 8 および 4 個の受光素子 7 を含む 4 レーンの多チャンネル発光モジュールである。4 レーンの出力光 L の光路を備えた光装置 1 において、チャンネル毎に出力光 L の光路長は互いに異なっている。レセプタクル 4 は、例えば、ベース 2 の幅方向 D 3 の中央から偏った位置に配置されている。幅方向 D 3 のレセプタクル 4 との反対側の端部 (図 2 では上側の端部) に位置する発光素子 9 からの出力光 L の光路が最も長い。幅方向 D 3 のレセプタクル 4 側の端部 (図 2 では下側の端部) に位置する発光素子 9 からの出力光 L の光路が最も短い。

50

【 0 0 2 7 】

ベース 2 には、複数の発光素子 9、および複数の受光素子 7 が搭載されている。複数の発光素子 9 は幅方向 D 3 に沿って並ぶように配置され、複数の受光素子 7 は幅方向 D 3 に沿って並ぶように配置されている。例えば、4 個の発光素子 9 のそれぞれは、キャリア 1 2 を介してベース 2 の主面 2 b に搭載されている。各発光素子 9 は、4 個の第 1 レンズ 8 のそれぞれ、および 4 個の受光素子 7 のそれぞれに対応して設けられる。各発光素子 9 は、例えば、半導体レーザーダイオード (LD) である。発光素子 9 から出力された発散光である出力光 L は、各第 1 レンズ 8 によってコリメート光に変換される。このように、第 1 レンズ 8 は発光素子 9 と光結合する。

【 0 0 2 8 】

配線基板 5 は、例えば、ベース 2 に搭載される FPC (Flexible Printed Circuit) である。配線基板 5 は、光装置 1 の外方に延び出す第 1 領域 5 A と、パッド 5 b が設けられる第 2 領域 5 B と、第 1 領域 5 A および第 2 領域 5 B を互いに接続する接続領域 5 C とを備える。高さ方向 D 2 から見て第 1 領域 5 A、第 2 領域 5 B および接続領域 5 C はコの字形状 (C 字状) とされている。

【 0 0 2 9 】

第 1 領域 5 A は、発光素子 9 と電気的に接続されるパッド 5 d を備える。例えば、複数の発光素子 9 のそれぞれがワイヤを介してパッド 5 d に接続される。第 1 領域 5 A は、第 2 領域 5 B よりも高い位置 (ベース 2 の主面 2 b から離れた位置) に設けられる。例えば、第 1 領域 5 A の高さ位置は発光素子 9 を搭載するキャリア 1 2 の高さとは一致する。これにより、各発光素子 9 からパッド 5 d まで延びるワイヤの長さを短くすることができる。

【 0 0 3 0 】

例えば、1 枚の配線基板 5 が、上段としての第 1 領域 5 A と下段としての第 2 領域 5 B とを備えており、接着によってベース 2 に固定されている。第 2 領域 5 B は、第 1 領域 5 A よりも低い位置に設けられ、例えば、ベース 2 の主面 2 b に接触している。第 2 領域 5 B の位置が低いことにより、配線基板 5 または受光素子 7 から延びるワイヤが発光素子 9 および第 1 レンズ 8 を通る出力光 L に干渉しないようにすることができる。

【 0 0 3 1 】

配線基板 5 の接続領域 5 C の幅 (幅方向 D 3 の長さ) は、第 1 領域 5 A の幅および第 2 領域 5 B の幅のそれぞれよりも狭い。接続領域 5 C は、例えば、幅方向 D 3 のレセプタクル 4 側の端部に設けられている。接続領域 5 C は、第 1 領域 5 A の幅方向 D 3 の端部から第 2 領域 5 B の幅方向 D 3 の端部まで延びている。第 1 領域 5 A における配線基板 5 の厚さ、および第 2 領域 5 B における配線基板 5 の厚さは、例えば、互いに同一である。接続領域 5 C は、第 1 領域 5 A および第 2 領域 5 B の間において長手方向 D 1 に延在しており、例えば、ベース 2 の幅方向 D 3 の端部に位置する。接続領域 5 C は、第 1 領域 5 A および第 2 領域 5 B の間に位置する段差または傾斜を有する。本実施形態では、接続領域 5 C が傾斜 5 f を有する例を示している。

【 0 0 3 2 】

スペーサ 1 0 は、第 1 領域 5 A とベース 2 との間に設けられており、例えば、このスペーサ 1 0 によって第 1 領域 5 A の高さが確保されている。なお、スペーサ 1 0 に代えて、配線基板 5 の第 1 領域 5 A に絶縁材料からなる補強板が設けられていてもよい。この場合、第 1 領域 5 A の下面にも配線パターンを設けることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

発光素子 9 から第 1 レンズ 8 を介して出力された出力光 L は、受光素子 7 を通って光部品 6 に入力する。光部品 6 は、発光素子 9 と第 2 レンズ 1 1 の間に設けられ、発光素子 9 と第 2 レンズ 1 1 とを光結合する。光部品 6 は、光部品 6 に入力する入力光 (出力光 L) を合波する。例えば、光部品 6 は、4 つの出力光 L を合波する光合波器である。4 つの出力光 L は、光部品 6 の内部において合波された 1 つの出力光 L として光部品 6 から第 2 レンズ 1 1 へ出力する。第 2 レンズ 1 1 は光部品 6 からの出力光 L を集光してレセプタクル 4 に保持された光ファイバへ出力光 L を集光し、レセプタクル 4 に保持された当該光ファ

10

20

30

40

50

イバを介して出力光 L は光装置 1 の外部に出力する。第 2 レンズ 1 1 は、光部品 6 を介して発光素子 9 と光結合する。

【 0 0 3 4 】

受光素子 7 は、複数の発光素子 9 のそれぞれからの出力光 L をモニタするモニタ P D (Photo Diode) である。受光素子 7 は、発光素子 9 からの出力光 L の一部を受光することによって、出力光 L の強度をモニタする。例えば、4 個の受光素子 7 のそれぞれは、誘電体を含む材料からなるキャリアを介してベース 2 の主面 2 b に搭載されている。受光素子 7 は、発光素子 9 からの出力光 L の一部を電気信号に変換し、変換した電気信号をワイヤ (不図示) を介して配線基板 5 のパッド 5 b に出力する。受光素子 7、および受光素子 7 からパッド 5 b に延びるワイヤは、発光素子 9 よりも光出力側 (レセプタクル 4 側) に設けられている。受光素子 7 からの電気信号の出力により、発光素子 9 からの出力光 L について A P C 制御 (Auto Power Control) を実行可能である。

10

【 0 0 3 5 】

第 2 領域 5 B は、受光素子 7 への配線用のパッド 5 b を有する P D 配線用 F P C であり、受光素子 7 の光出力側 (レセプタクル 4 側) に位置する。受光素子 7 は、表面入射型の受光素子である。受光素子 7 は、例えば、その受光面が出力光 L の光軸に対して斜めとなるように配置される。出力光 L の光軸に対して受光面が斜めとなるように受光素子 7 が配置されることにより、出力光 L の一部を受光素子 7 が受光する。

【 0 0 3 6 】

したがって、発光素子 9 の光出力側に受光素子 7 を配置することによって光出力側で簡易な構成で出力光 L のモニタを行うことが可能となる。モニタ P D である受光素子 7 用のワイヤ等の配線は、受光素子 7 よりも光出力側に設けられる。したがって、受光素子 7 の受光感度を下げずに受光素子 7 との電氣的接続を行うことが可能となる。受光素子 7 は、例えば、配線基板 5 上のパッド 5 b に直接ワイヤリングされるため、別途キャリア等を実装する必要がない。したがって、コストの低減に寄与する。

20

【 0 0 3 7 】

ところで、図 3 に示されるように、仮に光装置 1 の内部の部品 X (例えば、前述した光部品 6、第 1 レンズ 8 または第 2 レンズ 1 1 等の光学部品) が実装されるベース 2 の部品実装面が平坦面である場合、接着用の樹脂 R が出力光 L の光路にはみ出す可能性がある。このように部品 X を接着する樹脂 R が出力光 L の光路に干渉する懸念がある。

30

【 0 0 3 8 】

図 4 は、出力光 L への樹脂 R の干渉を抑制可能なベース 2 の構成を示す斜視図である。図 5 は、図 4 のベース 2 を示す斜視図である。図 4 および図 5 に示されるように、ベース 2 は、長手方向 D 1 の側壁 2 B との反対側の端部に、上方に突出する一对の突出部 2 k を備える。一对の突出部 2 k は幅方向 D 3 に並ぶように配置されている。第 1 領域 5 A は幅方向 D 3 に並ぶ一对の凹部 5 c を有する。各凹部 5 c にベース 2 の各突出部 2 k が嵌まることによってベース 2 に配線基板 5 が固定される。

【 0 0 3 9 】

ベース 2 は、部品を搭載する凸状の搭載面 2 c を備える。搭載面 2 c は部品の接着台座である。搭載面 2 c は、光装置 1 の複数の光学部品のそれぞれが搭載される面である。例えば、ベース 2 は複数の搭載面 2 c を主面 2 b に備える。複数の搭載面 2 c のそれぞれは、光部品 6、第 1 レンズ 8、第 2 レンズ 1 1 およびキャリア 1 2 のそれぞれを搭載する。搭載面 2 c は、主面 2 b において高さ方向 D 2 に突出する部位である。各搭載面 2 c は、主面 2 b よりも高い位置に設けられる。例えば、複数の搭載面 2 c は、互いに同一の高さとされている。この場合、複数の搭載面 2 c を研磨によって形成するとき、研磨性を向上させて寸法精度を高めることができる。

40

【 0 0 4 0 】

図 6 は、光装置 1 の部品 X、搭載面 2 c および樹脂 R を模式的に示す側面図である。図 6 に示されるように、搭載面 2 c の上に樹脂 R を介して部品 X が搭載される場合、樹脂 R が部品 X からはみ出しても、はみ出した樹脂 R が搭載面 2 c の下に流れ出る。よって、出

50

光光 L への樹脂 R の干渉を回避することが可能となる。例えば、高さ方向 D 2 から部品 X を見たときに搭載面 2 c は部品 X に収まっている。部品 X のベース 2 に対向する面 X 1 (例えば下面) に搭載面 2 c が収まっている。これにより、搭載面 2 c に搭載された部品 X の面 X 1 からより確実に樹脂 R を下方に流して樹脂 R が出力光 L に干渉する可能性を低減させることができる。

【0041】

図 7 は、例示的な光部品 6 の搭載面 2 c を示す平面図である。図 4 および図 7 に示されるように、光部品 6 は互いに平行に延びる 2 つの面 6 b を有し、光部品 6 を搭載する搭載面 2 c は当該 2 つの面 6 b に平行に延びる 2 つの辺 2 g を有する。例えば、搭載面 2 c の周囲には主面 2 b よりも低い溝部 2 h が形成されている。溝部 2 h は、例えば、搭載面 2 c の長手方向 D 1 の一方側および他方側のそれぞれに設けられる。

10

【0042】

溝部 2 h は、光部品 6 の外形に沿う外壁 2 j を有する。外壁 2 j は、高さ方向 D 2 から見たときにおける搭載面 2 c および溝部 2 h の外形を構成する壁部である。例えば、搭載面 2 c から長手方向 D 1 の端部側の外壁 2 j までの距離は、幅方向 D 3 の位置によらず一定である。すなわち、搭載面 2 c が光部品 6 の面 6 b に平行な辺 2 g を有することにより、上記の距離を一定とすることが可能である。搭載面 2 c および外壁 2 j (光部品 6) は、高さ方向 D 2 から見たときの中心 O に対して点対称な形状とされている。一例として、搭載面 2 c、溝部 2 h および外壁 2 j は平行四辺形状とされている。搭載面 2 c が平行四辺形であることにより、光部品 6 の面 6 b の傾り角度による面 6 b のそれぞれの入射面の位置 (ベース 2 の主面 2 b からの高さ) のずれを一定にすることが可能となる。

20

【0043】

本実施形態に係る光装置の製造方法について説明する。以下では、例示的な光装置 1 の製造方法について説明する。まず、ベース 2 を用意する。そして、図 8 および図 9 に示されるように、レセプタクル 4 とベース 2 の位置決めを行う。なお、ベース 2 に対する位置調整がなされたレセプタクル 4 を YAG 溶接によってベース 2 に固定する。配線基板 5、発光素子 9 を搭載したキャリア 12、受光素子 7、サーミスタ 14 および光部品 6 を実装する。このとき、外壁 2 j をアライメントマーカとして搭載面 2 c に光部品 6 を搭載する (光部品を搭載する工程)。このように、溝部 2 h の外壁 2 j が光部品 6 の形状であることによってパッシブアライメントを行うことができる。

30

【0044】

次に、ベース 2 の各搭載面 2 c に第 1 レンズ 8 および第 2 レンズ 11 を搭載する。そして、実装済みの発光素子 9 から出力光 L を出力して、第 1 レンズ 8 および第 2 レンズ 11 のそれぞれを調芯する (レンズを調芯する工程)。出力光 L の強度が最大となる箇所となるように第 1 レンズ 8 および第 2 レンズ 11 のそれぞれを調芯した後に、第 1 レンズ 8 および第 2 レンズ 11 のそれぞれを固定する (アクティブアライメント)。

【0045】

本実施形態に係る光装置 1、および本実施形態に係る光装置の製造方法から得られる作用効果について説明する。光装置 1、および本実施形態に係る光装置の製造方法では、ベース 2 が下板 2 A および側壁 2 B を有し、下板 2 A が複数の搭載面 2 c を備える。複数の搭載面 2 c のそれぞれには、発光素子 9 (キャリア 12)、第 1 レンズ 8、第 2 レンズ 11 および光部品 6 のそれぞれが搭載される。

40

【0046】

ベース 2 の下板 2 A において、複数の搭載面 2 c のそれぞれは凸状とされている。よって、発光素子 9、第 1 レンズ 8、第 2 レンズ 11 および光部品 6 のそれぞれの下に樹脂 R を塗布して凸状の搭載面 2 c への搭載を行うと、樹脂 R がはみ出ても、はみ出た樹脂 R は搭載面 2 c から下方に流れ出すこととなる。したがって、発光素子 9、第 1 レンズ 8、第 2 レンズ 11 および光部品 6 の下の樹脂 R が接着時等にせり上がることを抑制することができる。よって、発光素子 9、第 1 レンズ 8、第 2 レンズ 11 および光部品 6 の光路への樹脂 R の干渉を抑制することができる。さらに、樹脂 R による接着領域が凸形状となるの

50

で、樹脂 R による接着領域をコントロールできる。例えば、外部温度が変化したときの線膨張係数差による光部品 6 の変形を抑制することができる。

【 0 0 4 7 】

複数の搭載面 2 c の高さは、互いに同一であってもよい。この場合、凸状の複数の搭載面 2 c を研磨で形成するときに、複数の搭載面 2 c の高さが互いに同一であることにより、研磨性を向上させることができる。すなわち、研磨によって高さが互いに同一の搭載面 2 c を容易に形成できると共に搭載面 2 c の寸法精度を高めることができる。さらに、寸法公差を小さくできるので、光学結合効率のばらつきを抑えることができる。

【 0 0 4 8 】

光部品 6 は、互いに平行に延びる 2 つの面 6 b を有し、光部品 6 の搭載面 2 c は、光部品 6 の 2 つの面 6 b に平行に延びる 2 つの辺 2 g を有してもよい。光部品 6 の搭載面 2 c の 2 つの辺 2 g の間の距離は、光部品 6 の 2 つの面 6 b の間の距離よりも短くてもよい。この場合、光部品 6 の 2 つの面 6 b と、搭載面 2 c の 2 つの辺 2 g とが互いに平行に配置されるので、光部品 6 に生じる煽り角度の差を解消することができる。

10

【 0 0 4 9 】

光部品 6 の搭載面 2 c に対応するベース 2 の搭載面 2 c の長手方向 D 1 の両側には溝部 2 h が設けられていてもよい。この場合、樹脂 R の量が多い場合であっても、溝部 2 h に樹脂 R を逃がすことができるので、光路への樹脂 R の干渉をより確実に抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

溝部 2 h は、光部品 6 の外形に沿う外壁 2 j を有してもよい。この場合、溝部 2 h の外壁 2 j を、光部品 6 のパッシブアライメントに利用することができる。

20

【 0 0 5 1 】

本実施形態に係る光装置の製造方法では、複数の搭載面 2 c のそれぞれに発光素子 9、第 1 レンズ 8、第 2 レンズ 1 1 および光部品 6 のそれぞれが搭載される。ベース 2 の溝部 2 h の外壁 2 j をアライメントマーカとして搭載面 2 c に部品を搭載した状態で第 1 レンズ 8 および第 2 レンズ 1 1 のそれぞれの調芯を行うことができる。よって、搭載面 2 c への光部品 6、第 1 レンズ 8 および第 2 レンズ 1 1 の配置を高精度に行うことができる。

【 0 0 5 2 】

ベース 2 は、MIM（金属粉末射出成形）によって製造されてもよい。この場合、ベース 2 の製造にかかるコストを抑えることができる。ベース 2 では、レセプタクル 4 が取り付けられる側壁 2 B と、部品が実装される下板 2 A とが一体となっているので、部品公差を生じにくくでき、かつ高剛性なベース 2 とすることが可能となる。ベース 2 は、長手方向 D 1 の側壁 2 B との反対側の端部に、上方に突出する一对の突出部 2 k を備える。よって、例えば図 4 に示される部品搭載済みのベース 2 を誤って上下逆に配置しても、側壁 2 B と突出部 2 k が床等に当たるので、搭載済みの部品が床等に干渉することを回避できる。

30

【 0 0 5 3 】

変形例に係るベース 2 2 について図 1 0 を参照しながら説明する。ベース 2 2 は、部品を搭載する凸状の搭載面 2 c の他に、部品実装用治具の固定用の凸部 2 2 c を備える。凸部 2 2 c と搭載面 2 c とは、例えば、幅方向 D 3 に沿って並ぶように配置される。この場合、凸部 2 2 c の長手方向 D 1 の位置は、搭載面 2 c の長手方向 D 1 の位置と同一である。例えば、凸部 2 2 c の高さは搭載面 2 c の高さと同じである。

40

【 0 0 5 4 】

別の変形例に係るベース 3 2 について図 1 1 を参照しながら説明する。ベース 3 2 は、前述した搭載面 2 c に代えて、部品（例えば第 2 レンズ 1 1）の平面形状（高さ方向 D 2 から見た形状）よりも幅方向 D 3 に長い平面形状を備えた凸部 3 2 c を備える。凸部 3 2 c には、部品が実装されるときに部品実装用治具が当てられる当接部を有する。

【 0 0 5 5 】

図 1 2 及び図 1 3 は、例示的な部品実装用治具 4 0 を示す斜視図である。部品実装用治具 4 0 は、レセプタクル 4 のスリーブ 4 A とベース 2 との位置決めを行う治具である。部

50

品実装用治具 40 は、ベース 2 を保持するベース保持部 41 と、スリーブ 4A を保持するスリーブ保持部 42 とを備える。ベース保持部 41 は、ベース 2 の下板 2A の主面 2b 側が対向する対向部 41b と、対向部 41b に下板 2A を対向させた状態でベース 2 を保持する保持部 41c とを有する。

【0056】

前述した凸部 22c を備えるベース 22、および凸部 32c を備えるベース 32 では、対向部 41b の当接面 41d に凸部 22c または凸部 32c を突き当てた状態でベース 22 またはベース 32 に対するスリーブ 4A の位置決めを行うことができる。したがって、ベース 22 またはベース 32 を安定させた状態でスリーブ 4A の位置決めを行えるので、ベース 22 またはベース 32 に搭載された部品に対するスリーブ 4A の位置精度を高めることができる。その結果、光学部品の調芯トレランスを大きくすることができ、製造性を向上させることができる。なお、ベース 22 またはベース 32 に対する位置調整がなされたスリーブ 4A は YAG 溶接によってベース 22 またはベース 32 に固定される。

10

【0057】

以上、本開示に係る光装置の実施形態について説明した。しかしながら、本発明は、前述した実施形態に限定されない。すなわち、本発明が請求の範囲に記載された要旨を変更しない範囲において種々の変形および変更が可能であることは、当業者によって容易に認識される。例えば、光装置の各部品の形状、大きさ、数、材料および配置態様は、前述した内容に限られず適宜変更可能である。

【0058】

例えば、前述の実施形態では、光送信器である光装置 1 について例示した。しかしながら、本開示に係る光装置は、光送信器以外の光装置であってもよく、例えば、光受信器であってもよい。また、前述の実施形態では、光合波器である光部品 6 について例示した。しかしながら、光部品は、光合波器以外の光部品であってもよく、例えば、入力光を分波する光分波器であってもよい。このように、光装置、および光装置に搭載される部品の種類も適宜変更可能である。

20

【符号の説明】

【0059】

1 ... 光装置

2, 22, 32 ... ベース

2A ... 下板

2B ... 側壁

2b ... 主面

2c ... 搭載面

2d ... ガイドピン

2f ... 外面

2g ... 辺

2h ... 溝部

2j ... 外壁

2k ... 突出部

3 ... カバー

4 ... レセプタクル

4A ... スリーブ

4b ... ガイド

4c ... フランジ

5 ... 配線基板

5A ... 第 1 領域

5b, 5d ... パッド

5B ... 第 2 領域

5C ... 接続領域

30

40

50

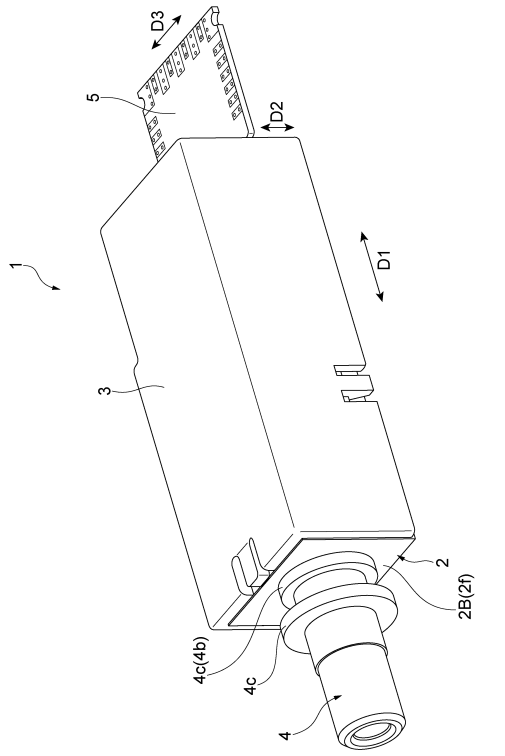
5 c ...凹部	
5 f ...傾斜	
6 ...光部品	
6 b ...面	
7 ...受光素子(光素子)	
8 ...第1レンズ(レンズ)	
9 ...発光素子(光素子)	
10 ...スペーサ	
11 ...第2レンズ(レンズ)	
12 ...キャリア	10
14 ...サーミスタ	
22 c , 32 c ...凸部	
40 ...部品実装用治具	
41 ...ベース保持部	
41 b ...対向部	
41 c ...保持部	
41 d ...当接面	
42 ...スリーブ保持部	
D1 ...長手方向	
D2 ...高さ方向	20
D3 ...幅方向	
L ...出力光	
O ...中心	
R ...樹脂(接着剤)	
X ...部品	
X1 ...面	

30

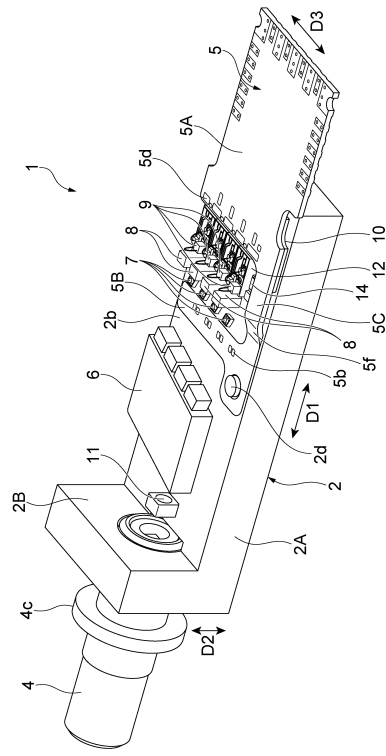
40

50

【図面】
【図 1】



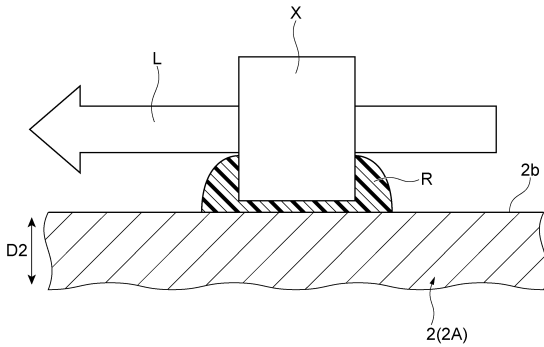
【図 2】



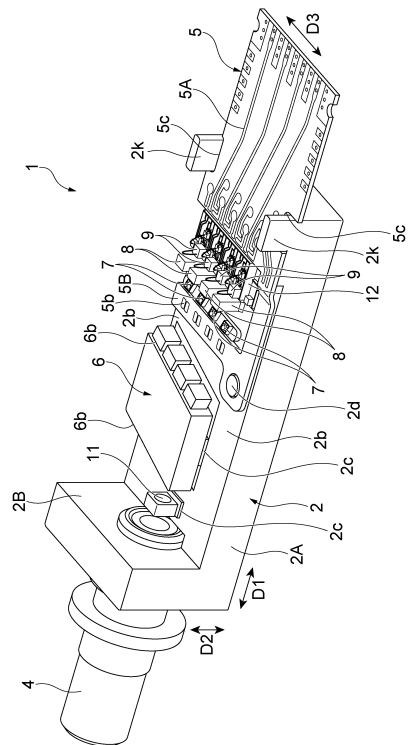
10

20

【図 3】



【図 4】

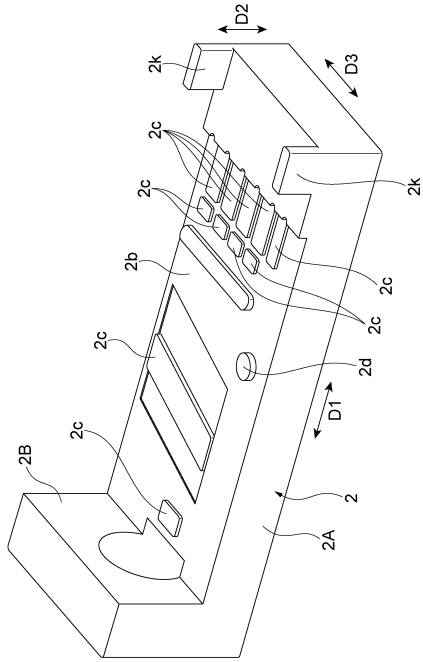


30

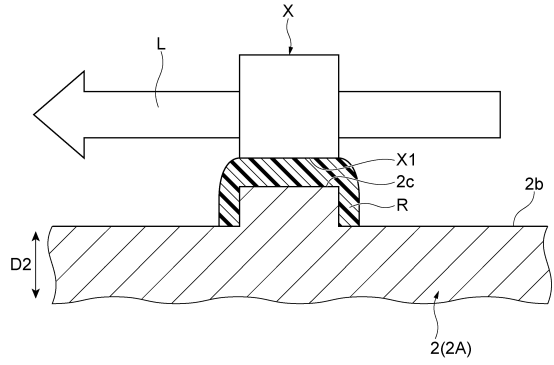
40

50

【 図 5 】



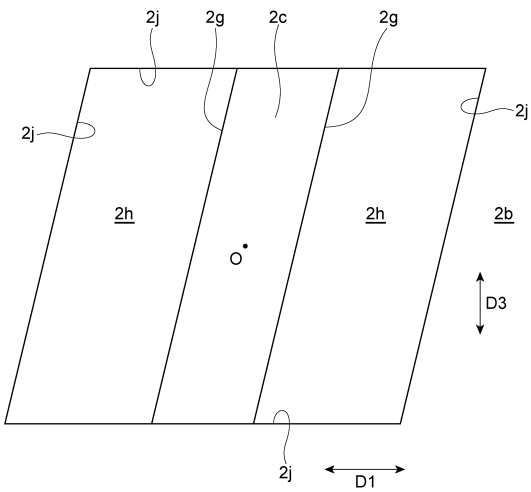
【 図 6 】



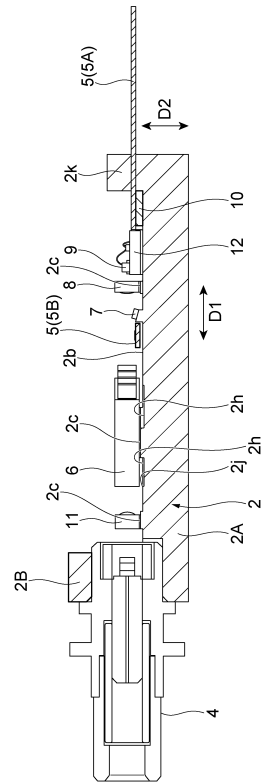
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

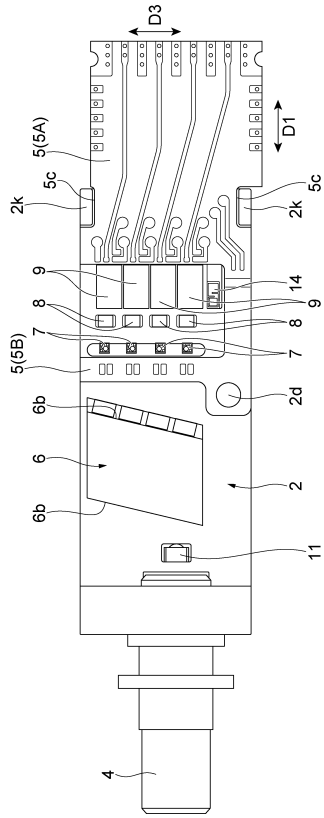


30

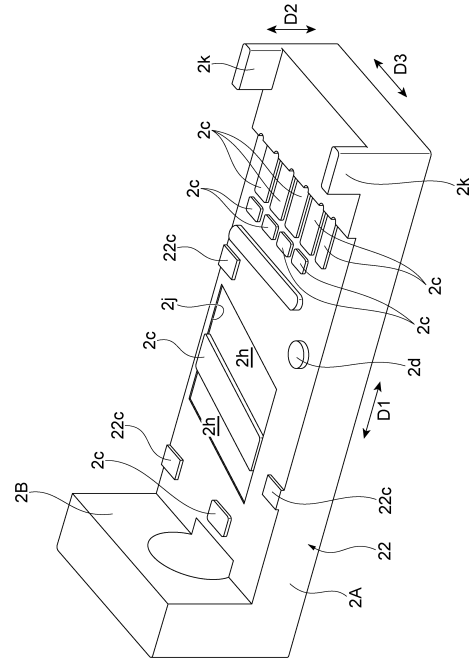
40

50

【図 9】



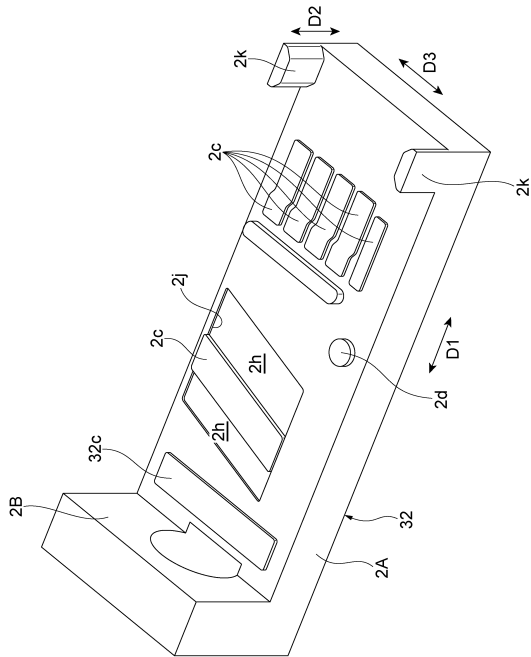
【図 10】



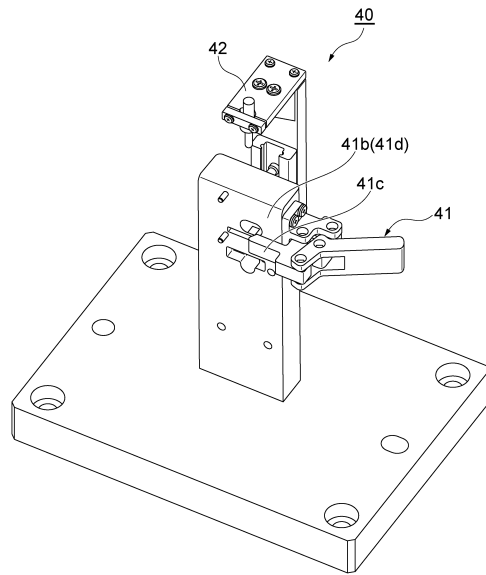
10

20

【図 11】



【図 12】

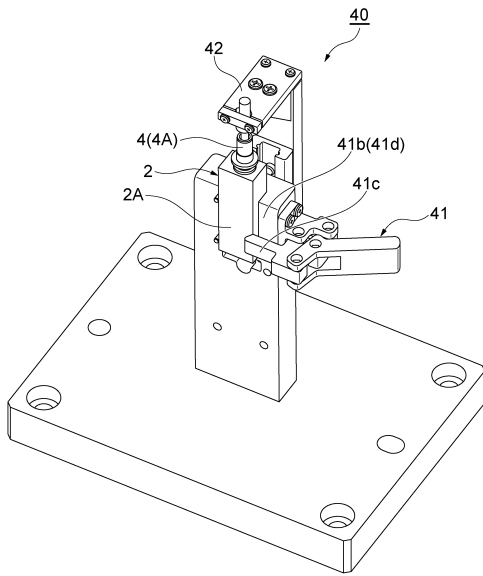


30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 寺澤 正太郎
 (74)代理人 100182006
 弁理士 湯本 謙司
- (72)発明者 沖 和重
 神奈川県横浜市栄区金井町 1 番地 住友電工デバイス・イノベーション株式会社内
- (72)発明者 小林 知存
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 原 弘
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 津村 英志
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 川村 正信
 神奈川県横浜市栄区金井町 1 番地 住友電工デバイス・イノベーション株式会社内
- (72)発明者 吉村 悟士
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 石井 邦幸
 神奈川県横浜市栄区金井町 1 番地 住友電工デバイス・イノベーション株式会社内
- (72)発明者 中島 史博
 神奈川県横浜市栄区金井町 1 番地 住友電工デバイス・イノベーション株式会社内
- (72)発明者 北嶋 秀章
 神奈川県横浜市栄区金井町 1 番地 住友電工デバイス・イノベーション株式会社内
- (72)発明者 神杉 秀昭
 神奈川県横浜市栄区金井町 1 番地 住友電工デバイス・イノベーション株式会社内
- 審査官 野口 晃一
- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 0 2 4 9 8 (J P , A)
 国際公開第 2 0 2 0 / 0 0 4 8 7 2 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 4 - 0 9 5 8 4 3 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 6 3 9 7 0 (U S , A 1)
 特開 2 0 1 3 - 1 0 1 2 4 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 6 1 5 4 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 G 0 2 B 6 / 2 6 - 6 / 2 7
 6 / 3 0 - 6 / 3 4
 6 / 4 2 - 6 / 4 3
 H 0 1 S 5 / 0 0 - 5 / 5 0