

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7091294号
(P7091294)

(45)発行日 令和4年6月27日(2022.6.27)

(24)登録日 令和4年6月17日(2022.6.17)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 R 31/28 (2006.01)

G 0 1 R 31/28

J

H 0 1 R 33/76 (2006.01)

H 0 1 R 33/76

Z

G 0 1 R 31/26 (2020.01)

G 0 1 R 31/26

J

G 0 1 R 31/26

F

請求項の数 10 (全23頁)

(21)出願番号 特願2019-158588(P2019-158588)
 (22)出願日 令和1年8月30日(2019.8.30)
 (65)公開番号 特開2021-38938(P2021-38938A)
 (43)公開日 令和3年3月11日(2021.3.11)
 審査請求日 令和2年8月20日(2020.8.20)

(73)特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府堺市堺区匠町1番地
 (74)代理人 110000338
 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK
 (72)発明者 玉置 和雄
 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
 (72)発明者 福井 靖樹
 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
 (72)発明者 原 成植
 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 テストソケット及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

形状又はサイズのうちの少なくともいずれかが異なる光学モジュールをテストするテストソケットであって、

前記光学モジュールを収容する第1ベースプレートと、

前記第1ベースプレートに着脱自在に取り付けられ、前記第1ベースプレートとの間で前記光学モジュールを挟持する第2ベースプレートと、

を備え、

前記第1ベースプレートは、

平板状の第1平板部材と、

前記第1平板部材に形成される複数の第1位置決め孔部と、

前記複数の第1位置決め孔部に対して所定の位置関係で前記第1平板部材上に配置された第1保持部を有し、前記光学モジュールを収容する収容部と、

前記収容部と対応する位置において、前記第1平板部材に形成された第1開口部と、

前記第1開口部から突出して前記光学モジュールを前記第2ベースプレート側へ押圧する第1押圧部と、

前記第1平板部材上に配置され、前記第2ベースプレートを回動可能に取り付ける第1ヒンジ部と、

前記第1平板部材上において前記第1ヒンジ部とは異なる位置に配置され、前記第2ベースプレートと係合する第1係合部と、を有し、

前記第 2 ベースプレートは、
 平板状の第 2 平板部材と、
 前記第 1 ベースプレートの前記複数の第 1 位置決め孔部と対応した位置において、前記第 2 平板部材上に配置される複数の第 2 位置決め孔部と、
 前記複数の第 2 位置決め孔部に対して所定の位置関係で前記第 2 平板部材上に配置され、
 前記光学モジュールのレンズに対応した位置に配置される第 2 開口部と、
 前記第 2 平板部材上に配置され、当該第 2 ベースプレート側から前記光学モジュールを保持する第 2 保持部と、
 前記光学モジュールのコネクタと対向する位置において、前記第 2 平板部材上に配置され、
 前記コネクタに接続されるコンタクトピンを含む導通部と、
 前記光学モジュールの回路基板を押圧する第 2 押圧部と、
 前記導通部の前記コンタクトピンと電氣的に接続された基板部と、
 前記基板部を保護するカバー部と、
 前記第 2 平板部材上に配置され、前記第 1 ヒンジ部に接続される第 2 ヒンジ部と、
 前記第 2 平板部材上において前記第 2 ヒンジ部とは異なる位置に配置され、前記第 1 係合部と係合する第 2 係合部と、を有し、
 前記第 1 ベースプレートの前記第 1 保持部、前記第 1 ヒンジ部、及び前記第 1 係合部は、
 前記第 1 平板部材に対して、固定部材により着脱自在に固定され、
 前記第 2 ベースプレートの前記第 2 保持部、前記導通部、前記第 2 押圧部、前記第 2 ヒンジ部、
 及び前記第 2 係合部は、前記第 2 平板部材に対して、固定部材により着脱自在に固定されており、

10

20

前記第 1 保持部は、前記第 1 平板部材に対して、前記収容部に収容される前記光学モジュールのサイズ及び形状に合わせて位置決めされており、
 前記第 2 保持部は、前記第 2 平板部材に対して、前記収容部に収容される前記光学モジュールのサイズ及び形状に合わせて位置決めされていることを特徴とするテストソケット。

【請求項 2】

前記第 1 ベースプレートは、複数の前記収容部を有し、
 前記第 2 ベースプレートは、前記第 1 ベースプレートに対して複数取り付けられ、
 各前記第 2 ベースプレートは、同じ程度の高さ、又は、一部が異なる高さになっていることを特徴とする請求項 1 に記載のテストソケット。

30

【請求項 3】

前記第 1 ベースプレートは、前記第 1 平板部材に形成されるスリット部と、前記スリット部に収容された付勢部材と、を有し、
 前記第 1 ベースプレートの前記第 1 保持部と、前記第 2 ベースプレートの前記第 2 保持部とのうち少なくとも 1 つは、前記付勢部材により前記光学モジュール側へ付勢されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のテストソケット。

【請求項 4】

前記第 1 ベースプレート及び前記第 2 ベースプレートは、非磁性の導電体で形成され、
 前記第 1 係合部及び前記第 2 係合部を介して電氣的に接地されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のテストソケット。

40

【請求項 5】

前記第 2 ベースプレートは、前記第 2 位置決め孔部から所定の位置関係で配置されたコンタクトピンが挿入され、前記第 2 平板部材に形成される複数の第 2 貫通孔を有し、
 前記複数の第 2 貫通孔は、絶縁処理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 1 項に記載のテストソケット。

【請求項 6】

前記第 2 ベースプレートに取り付けられる第 3 ベースプレートを備え、
 前記第 3 ベースプレートは、前記コンタクトピンの各々が挿通される複数の第 3 位置決め孔を有し、前記第 3 位置決め孔を基準として前記第 2 ベースプレートに対して位置決めされることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のテストソケット。

50

【請求項 7】

前記第 1 ベースプレートの前記第 1 ヒンジ部は、ヒンジ軸が挿通される挿通孔と、前記挿通孔に収容された弾性部材と、を有し、

前記第 2 ベースプレートの前記導通部は、前記第 1 ベースプレートに対して平行に配置されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のテストソケット。

【請求項 8】

前記第 2 ベースプレートの前記第 2 押圧部は、押圧方向に弾性変形する可動部材を有し、前記第 2 押圧部の前記可動部材は、前記導通部の前記コンタクトピンの外周側に配置され、前記第 2 押圧部の前記可動部材の押圧方向への変化量は、前記導通部の前記コンタクトピンの押し込み量よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のテストソケット。

10

【請求項 9】

形状又はサイズのうちの少なくともいずれかが異なる光学モジュールをテストするテストソケットであって、

前記光学モジュールを収容する第 1 ベースプレートを備え、

前記第 1 ベースプレートは、

平板状の第 1 平板部材と、

前記第 1 平板部材に形成される複数の第 1 位置決め孔部と、

前記複数の第 1 位置決め孔部に対して所定の位置関係で前記第 1 平板部材上に配置された第 1 保持部を有し、前記光学モジュールを収容する収容部と、

20

前記収容部と対応する位置において、前記第 1 平板部材に形成された第 1 開口部と、

前記第 1 開口部から突出して前記光学モジュールを前記第 1 ベースプレート側へ押圧する第 1 押圧部と、を有し、

前記第 1 ベースプレートの前記第 1 保持部は、前記第 1 平板部材に対して、固定部材により着脱自在に固定され、

前記第 1 保持部は、前記第 1 平板部材に対して、前記収容部に収容される前記光学モジュールのサイズ及び形状に合わせて位置決めされていることを特徴とするテストソケット。

【請求項 10】

請求項 1 に記載されたテストソケットの製造方法であって、

前記第 1 ベースプレートの前記複数の第 1 位置決め孔部及び前記第 1 開口部と、前記第 2 ベースプレートの前記複数の第 2 位置決め孔部及び前記第 2 開口部をエッチングで形成することを特徴とするテストソケットの製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学モジュールのテストソケット及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、光学モジュール等の製造工程においては、良品か不良品かを検査するために、電気的な試験、特性評価等を行うテストを用いることにより、種々のテストが実施されている。この光学モジュールのテストでは、通常、テストソケットに配置された検査対象の光学モジュールをテストに接続することで行われる。光学モジュールのテストを高精度に実施するためには、光学モジュールの焦点や画角をできる限り正確に位置決めして、テストソケットの所定の位置に配置することが望まれる。

40

【0003】

例えば、特許文献 1 には、位置決め部材に対向して配置される基板と、当該基板の外形と同一の外形を有する別の基板とが上下に重ねられ、これらの基板により複数のプローブピンが保持されたプローブピン用カートリッジが開示されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、電子モジュールをベースに載置した状態で、第 2 カバーを被せた

50

後、更に第1カバーを被せることにより、電子モジュールを正確に位置決めして、確実な導通を得ることを可能とした測定用ソケットが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2009-123713号公報

特開2018-40678号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1及び特許文献2の構成を光学モジュールのテストソケットに採用すると、一品一葉となり光学モジュールの形状等が変更された場合に、光学モジュールの形状毎に専用のテストソケットを作る必要が生じるという問題がある。また、通常樹脂成型、削り出し、レーザー加工で一体ものとして作製させることが多く、位置決め部品の修正や微調整が難しい。すなわち、検査対象の光学モジュールの種類の変更に対応するように、安価で且つ高い精度でテストソケットを組み立てることが困難であるという課題がある。

【0007】

本発明の一態様は、光学モジュールの種類の変更に對して安価で且つ高い精度で対応できるテストソケット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】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るテストソケットは、光学モジュールのテストソケットであって、前記光学モジュールを収容する第1ベースプレートと、前記第1ベースプレートに着脱自在に取り付けられ、前記第1ベースプレートとの間で前記光学モジュールを挟持する第2ベースプレートと、を備えている。前記第1ベースプレートは、平板状の第1平板部材と、前記第1平板部材に形成される複数の第1位置決め孔部と、前記複数の第1位置決め孔部に対して所定の位置関係で前記第1平板部材上に配置された第1保持部を有し、前記光学モジュールを収容する収容部と、前記収容部と対応する位置において、前記第1平板部材に形成された第1開口部と、前記第1開口部から突出して前記光学モジュールを前記第2ベースプレート側へ押圧する第1押圧部と、前記第1平板部材上に配置され、前記第2ベースプレートを回動可能に取り付ける第1ヒンジ部と、前記第1平板部材上において前記第1ヒンジ部とは異なる位置に配置され、前記第2ベースプレートと係合する第1係合部と、を有している。

【0009】

前記第2ベースプレートは、平板状の第2平板部材と、前記第1ベースプレートの前記複数の第1位置決め孔部と対応した位置において、前記第2平板部材上に配置される複数の第2位置決め孔部と、前記複数の第2位置決め孔部に対して所定の位置関係で前記第2平板部材上に配置され、前記光学モジュールのレンズに対応した位置に配置される第2開口部と、前記第2平板部材上に配置され、当該第2ベースプレート側から前記光学モジュールを保持する第2保持部と、前記光学モジュールのコネクタと対向する位置において、前記第2平板部材上に配置され、前記コネクタに接続されるコンタクトピンを含む導通部と、前記光学モジュールの回路基板を押圧する第2押圧部と、前記導通部の前記コンタクトピンと電氣的に接続された基板部と、前記基板部を保護するカバー部と、前記第2平板部材上に配置され、前記第1ヒンジ部に接続される第2ヒンジ部と、前記第2平板部材上において前記第2ヒンジ部とは異なる位置に配置され、前記第1係合部と係合する第2係合部と、を有している。

【発明の効果】

【0010】

本発明の一態様によれば、光学モジュールの種類の変更に對して安価で且つ精度良く対応

10

20

30

40

50

できるテストソケットを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態1に係るテストソケットの全体構成を示す図である。

【図2】図1のテストソケットの第1ベースプレートと第2ベースプレートとが離れた状態を示す図である。

【図3】図1の第1ベースプレートを上方から見た図である。

【図4】図1の第2ベースプレートを上方から見た透視図である。

【図5】図1の第1ベースプレートへのエッチングを示す図である。

【図6】本発明の実施形態2に係るテストソケットの第1ベースプレートを示す図である。 10

【図7】実施形態2に係るテストソケットの第2ベースプレートを示す図である。

【図8】本発明の実施形態3に係るテストソケットの開閉の様子を示す模式図である。

【図9】実施形態3に係るテストソケットを上方から見た透視図である。

【図10】実施形態3の変形例1に係るテストソケットの開閉の様子を示す模式図である。

【図11】変形例1に係るテストソケットを上方から見た透視図である。

【図12】本発明の実施形態4に係るテストソケットを上方から見た透視図である。

【図13】本発明の実施形態5に係るテストソケットの全体構成を示す図である。

【図14】図13のテストソケットの第1ヒンジ部及び第2ヒンジの回動の様子を示す図である。

【図15】図13のテストソケットの第1ヒンジ部の斜視図である。 20

【図16】本発明の実施形態6に係るテストソケットの第2押圧部の周辺図である。

【図17】実施形態6の変形例2に係るテストソケットの第2押圧部の周辺図である。

【図18】本発明の実施形態7に係るテストソケットの側面図である。

【図19】図18のテストソケットを上方から見た透視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

〔実施形態1〕

以下、本発明の実施形態1におけるテストソケットについて、図1～図5を参照して説明する。図1は、本実施形態1のテストソケット1の全体構成を示す図である。図2は、図1のテストソケット1の第1ベースプレート10と第2ベースプレート20とが離れた状態を示す図である。 30

【0013】

図1及び図2に示すテストソケット1は、測定対象となる光学モジュール30を第1ベースプレート10に配置し、図示しないテストに接続することにより、光学モジュール30に対して種々のテストを実施するためのソケットである。光学モジュール30は、回路基板31、コネクタ32、レンズ33を有している。テストソケット1は、光学モジュール30を収容する第1ベースプレート10と、第2ベースプレート20と、を備えている。

【0014】

〔第1ベースプレート〕

第1ベースプレート10は、複数の第1位置決め孔部11と、光学モジュール30を収容する収容部12と、第1開口部13と、第1押圧部14と、第1ヒンジ部15と、第1係合部16と、収容部材17と、貫通孔18とを有している。第1ベースプレート10は、非磁性の導電体、例えば、非磁性ステンレス鋼や導電タイプのユニレート(ユニチカ製樹脂材料)などで形成され、第1係合部16を介して電氣的に接地されている。これにより、クロストークやノイズを減らすことができる。 40

【0015】

図3は、図1の第1ベースプレート10を上方から見た図である。図3にも示すように、第1ベースプレート10には、2つの円形の第1位置決め孔部11が設けられている。2つの第1位置決め孔部11は、図3に示す第1ベースプレート10における右上端部側及び左下端部側に、例えばエッチングで形成されている。各第1位置決め孔部11には、テ 50

ストソケット 1 とテストとを連結する連結ピン 4 が挿通される。

【 0 0 1 6 】

収容部 1 2 には、その周縁部に 4 つの第 1 保持部 1 2 a が突設されている。これら第 1 保持部 1 2 a は、貫通孔 1 8 にネジ等の固定部材 5 を取り付けることにより、第 1 ベースプレート 1 0 に対して着脱自在に固定されている。第 1 保持部 1 2 a は、第 1 位置決め孔部 1 1 に対して、所定の位置関係で配置されている。具体的には、光学モジュール 3 0 のレンズ 3 3 を挿入する部分の外形精度を、例えば設計値 $\pm 30 \mu\text{m}$ 以下にした場合、第 1 位置決め孔部 1 1 及び各第 1 保持部 1 2 a の位置精度を設計値 $\pm 50 \mu\text{m}$ に設定し、且つ、各第 1 保持部 1 2 a どうしの間隔も設計値 $\pm 50 \mu\text{m}$ 以下に設定する。

【 0 0 1 7 】

収容部 1 2 には、光学モジュール 3 0 のレンズ 3 3 を挿入する部分に対応する位置に、例えば円形の第 1 開口部 1 3 が形成されている。第 1 開口部 1 3 は、第 1 ベースプレート 1 0 に例えばエッチングで形成される。なお、第 1 開口部 1 3 の形状は、レンズ 3 3 を挿入する部分の形状に応じて適宜変更可能である。

【 0 0 1 8 】

図 1 及び図 2 に示す第 1 開口部 1 3 の下方には、例えば円筒状の第 1 押圧部 1 4 が設けられている。第 1 ベースプレート 1 0 の第 1 開口部 1 3 の下側には、収容部材 1 7 が配置されている。収容部材 1 7 には、第 1 開口部 1 3 に対応する位置に凹部 1 7 a が形成されている。収容部材 1 7 の凹部 1 7 a には、第 1 押圧部 1 4 が収容されている。第 1 押圧部 1 4 は、第 1 開口部 1 3 から突出し、光学モジュール 3 0 を第 2 ベースプレート 2 0 側へ押圧する。

【 0 0 1 9 】

第 1 ベースプレート 1 0 の一端部側（図 1 及び図 2 の左端部側）には、第 1 ヒンジ部 1 5 が設けられている。第 1 ヒンジ部 1 5 は、第 1 ベースプレート 1 0 に対して第 2 ベースプレート 2 0 を回動可能に取り付けるための部材である。第 1 ヒンジ部 1 5 は、固定部材 5 により着脱自在に第 1 ベースプレート 1 0 に固定されている。

【 0 0 2 0 】

第 1 ベースプレート 1 0 の第 1 ヒンジ部 1 5 とは異なる位置、即ち、第 1 ベースプレート 1 0 の他端部側（図 1 及び図 2 の右端部側）には、第 1 係合部 1 6 が設けられている。第 1 係合部 1 6 は、第 1 ベースプレート 1 0 に対して、ネジ等の固定部材 5 により着脱自在に固定されている。また、図 2 の矢印に示すように、第 1 係合部 1 6 は、図示しない回転可能なヒンジを有し、開閉可能な構造となっている。第 1 係合部 1 6 は、第 2 ベースプレート 2 0 の第 2 係合部 2 6 と係合する。なお、第 1 ベースプレート 1 0 と、第 1 保持部 1 2 a、第 1 ヒンジ部 1 5、及び第 1 係合部 1 6 とは、固定部材 5 により固定することに限らず、接着剤により着脱自在に固定してもよい。

【 0 0 2 1 】

[第 2 ベースプレート]

第 2 ベースプレート 2 0 は、第 1 ベースプレート 1 0 に着脱自在に取り付けられ、第 1 ベースプレート 1 0 との間で光学モジュール 3 0 を挟持するための部材である。第 2 ベースプレート 2 0 は、複数の第 2 位置決め孔部 2 1 と、第 2 保持部 2 2 と、第 2 開口部 2 3 と、第 2 押圧部 2 4 と、第 2 ヒンジ部 2 5 と、第 2 係合部 2 6 と、導通部 2 7 と、基板部 2 8 と、カバー部 2 9 と、有している。第 2 ベースプレート 2 0 は、非磁性の導電体、例えば、非磁性ステンレス鋼や導電タイプのユニレイト(ユニチカ製樹脂材料)などで形成されている。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、図 1 の第 2 ベースプレート 2 0 を上方から見た透視図である。図 4 にも示すように、第 2 ベースプレート 2 0 には、2 つの円形の第 2 位置決め孔部 2 1 が設けられている。2 つの第 2 位置決め孔部 2 1 は、第 1 ベースプレート 1 0 の 2 つの第 1 位置決め孔部 1 1 と対応した位置、即ち、図 4 に示す第 2 ベースプレート 2 0 における右上端部側及び左下端部側に、それぞれ設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

第2ベースプレート20には、光学モジュール30のレンズ33に対応した位置、即ち、第1ベースプレート10の第1開口部13に対応する位置に、例えば円形の第2開口部23が形成されている。第2開口部23は、第2ベースプレート20に、例えばエッチングで形成される。なお、第2開口部23の形状は、レンズ33の形状に応じて適宜変更可能である。

【 0 0 2 4 】

第2保持部22及び導通部27は、2つの第2位置決め孔21に対して、所定の位置関係で配置されている。具体的には、第2保持部22及び導通部27は、第2位置決め孔21の位置を基準として、例えば設計値 $\pm 50\text{ }\mu\text{m}$ 以下となるように配置される。これにより、第1ベースプレート10に第2ベースプレート20を取り付けた状態で、第1保持部12aと第2保持部22との間に光学モジュール30を精度良く配置でき、光学モジュール30のコネクタ30にコンタクトピン27aを正確に接続できる。

10

【 0 0 2 5 】

図1に示す第2ベースプレート20の下面には、第1ベースプレート10の4つの第1保持部12aに対応した位置に、4つの第2保持部22が突設されている。これら第2保持部22は、第1ベースプレート10と第2ベースプレート20との間に光学モジュール30が挟持された状態で、第1ベースプレート10の4つの第1保持部12aにそれぞれ当接する。

【 0 0 2 6 】

また、図1に示す第2ベースプレート20の上面には、光学モジュール30のコネクタ32に対向する位置に、導通部27が設けられている。導通部27には、複数のコンタクトピン27aが第1ベースプレート10側へ延設されている。各コンタクトピン27aは、第2ベースプレート20に形成された第2貫通孔27bを介して、光学モジュール30のコネクタ32に接続される。

20

【 0 0 2 7 】

図4にも示すように、第2貫通孔27bは、第2位置決め孔部21から所定の位置関係で配置され、絶縁処理されている。第2貫通孔27bに絶縁処理を施すことにより、第2貫通孔27bとコンタクトピン27aとの間でショートが発生することを防止できる。また、第2貫通孔27bは、エッチング等により第2位置決め孔部21と同時に加工が可能であり、コンタクトピン27aの位置精度を向上できる。

30

【 0 0 2 8 】

図1に示すように、第2ベースプレート20の下面には、第2押圧部24が第1ベースプレート10側へ突設されている。第2押圧部24は、第2ベースプレート20に対して、固定部材5により固定されている。第2押圧部24は、導通部27の各コンタクトピン27aの外周部に配置され、光学モジュール30の回路基板31を押圧するための部材である。

【 0 0 2 9 】

図1に示す第2ベースプレート20の導通部27の上側には、矩形板状の基板部28が配置される。基板部28は、導通部27の各コンタクトピン27aと電氣的に接続されている。基板部28の上方には、基板部28を覆うようにカバー部29が設けられている。カバー部29は、基板部28を保護するための部材である。

40

【 0 0 3 0 】

図1及び図2に示すように、第2ベースプレート20の一端部側(図1の左端部側)には、第2ヒンジ部25が設けられている。第2ヒンジ部25は、ネジ及び弾性部材等により第1ベースプレート10の第1ヒンジ部25に接続される。これにより、第2ベースプレート20は、第1ベースプレート10に回動可能に取り付けられる。

【 0 0 3 1 】

第2ベースプレート20の他端部側(図1の右端部側)には、第2係合部26が設けられている。第2ベースプレート20は、第1ベースプレート10に回動可能に取り付けられ

50

る。図 2 に示すように第 1 ベースプレート 10 と第 2 ベースプレート 20 とが離れた状態から、第 2 ベースプレート 20 を第 1 ベースプレート 10 側へ回動させると共に、ヒンジ（図示しない）を有する第 1 係合部 16 を回転させることにより、図 1 に示すように第 1 ベースプレート 10 が第 2 ベースプレート 20 により閉じられた状態にする。このようにして、第 1 ベースプレート 10 の所定の位置に光学モジュール 30 を高い位置決め精度で配置できる。

【0032】

以上説明した実施形態 1 におけるテストソケット 1 によれば、第 1 ベースプレート 10 の第 1 位置決め孔部 11 と、第 2 ベースプレート 20 の第 2 位置決め孔部 21 との位置を合わせ、第 1 ベースプレート 10 と第 2 ベースプレート 20 との間で光学モジュール 30 を挟持することにより、テストソケット 1 の所定の位置に光学モジュール 30 を、例えば ±50 μm 以内の高精度で配置できる。特に、光学モジュール 30 に形状及びサイズ等の変更が生じた際に、第 1 ベースプレート 10 だけを交換して第 1 ベースプレート 10 の各部の位置調節を行うことにより、検査対象の光学モジュール 30 の種類の変更に、安価で対応することができる。

10

【0033】

また、第 1 ベースプレート 10 の第 1 保持部 12 a、第 1 ヒンジ部 15、及び第 1 係合部 16 は、第 1 ベースプレート 10 に対して、固定部材 5 により着脱自在に固定されている。第 2 ベースプレート 20 の第 2 ヒンジ部 25、第 2 係合部 26、及び第 2 導通部 27 は、第 2 ベースプレート 20 に対して、固定部材 5 により着脱自在に固定されている。これにより、第 1 ベースプレート 20 の各部、及び、第 2 ベースプレート 20 の各部の位置調節を容易に行うことができる。また、第 1 ベースプレート 10 の収容部 12 の形状、及び各第 1 保持部 12 a の配置位置を容易に変更できる。

20

【0034】

また、第 1 ベースプレート 10 の複数の第 1 位置決め孔部 11 及び第 1 開口部 13 と、第 2 ベースプレート 20 の複数の第 2 位置決め孔部 21 及び第 2 開口部 23 をエッチングで形成することにより、テストソケット 1 に対する光学モジュール 30 の位置合わせの精度を高めることができる。

【0035】

〔実施形態 2〕

本発明の実施形態 2 におけるテストソケットについて、図 6 及び図 7 を参照して説明する。なお、説明の便宜上、実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。図 6 は、実施形態 2 におけるテストソケット 1 A の第 1 ベースプレート 10 A を上方から見た図である。図 7 は、実施形態 2 におけるテストソケット 1 A の第 2 ベースプレート 20 A 1、20 A 2 を上方から見た透視図である。

30

【0036】

図 6 及び図 7 に示すように、実施形態 2 のテストソケット 1 A では、複数、この場合 2 つの光学モジュール 30、30' を第 1 ベースプレート 10 A に配置し、当該第 1 ベースプレート 10 A に 2 つの第 2 ベースプレート 20 A 1、20 A 2 を取り付けられる構成となっている点が、実施形態 1 のテストソケット 1 と異なる。

40

【0037】

〔第 1 ベースプレート〕

第 1 ベースプレート 10 A は、2 つの第 1 位置決め孔部 11 A と、2 つの収容部 12、12' と、図示しないが、第 1 開口部と、第 1 押圧部と、第 1 ヒンジ部と、第 1 係合部と、収容部材と、貫通孔とを有している。第 1 ベースプレート 10 A には、光学モジュール 30 を挟持するための第 2 ベースプレート 20 A 1 が取り付けられる。同様に、第 1 ベースプレート 10 A には、光学モジュール 30' を挟持するための第 2 ベースプレート 20 A 2 が取り付けられる。

【0038】

50

収容部 1 2 には、回路基板 3 1、コネクタ 3 2、レンズ 3 3 を有する光学モジュール 3 0 が収容される。収容部 1 2 の周縁部には、複数（この場合、6 つ）の第 1 保持部 1 2 A が突設されている。これら第 1 保持部 1 2 A は、貫通孔 1 8 にネジ等の固定部材 5 を取り付けることにより、第 1 ベースプレート 1 0 A に対して固定されている。第 1 保持部 1 2 A は、第 1 位置決め孔部 1 1 A に対して、所定の位置関係で配置されている。具体的には、光学モジュール 3 0 のレンズ 3 3 の挿入部の外形精度が、例えば設計値 $\pm 30 \mu\text{m}$ 以下である場合、第 1 位置決め孔部 1 1 A から第 1 保持部 1 2 A までの距離精度を $\pm 50 \mu\text{m}$ 以下に設定し、かつ 4 つの第 1 保持部 1 2 A どうしの間隔も設計値 $\pm 50 \mu\text{m}$ 以下に設定する。

【 0 0 3 9 】

収容部 1 2 ' には、回路基板 3 1 '、コネクタ 3 2 '、レンズ 3 3 ' を有する光学モジュール 3 0 ' が収容される。収容部 1 2 ' の周縁部には、複数（この場合、6 つ）の第 1 保持部 1 2 A ' が突設されている。これら第 1 保持部 1 2 A ' は、貫通孔 1 8 にネジ等の固定部材 5 を取り付けることにより、第 1 ベースプレート 1 0 A に対して固定されている。第 1 保持部 1 2 A ' は、第 1 位置決め孔部 1 1 A に対して、所定の位置関係で配置されている。具体的には、光学モジュール 3 0 ' のレンズ 3 3 ' の挿入部の外形精度が、例えば設計値 $\pm 30 \mu\text{m}$ 以下である場合、第 1 位置決め孔部 1 1 A から第 1 保持部 1 2 A ' までの距離精度を $\pm 50 \mu\text{m}$ 以下に設定し、かつ 4 つの第 1 保持部 1 2 A ' どうしの間隔も設計値 $\pm 50 \mu\text{m}$ 以下に設定する。

【 0 0 4 0 】

[第 2 ベースプレート]

図 7 に示すように、第 2 ベースプレート 2 0 A 1 は、第 2 位置決め孔部 2 1 A 1 と、第 2 保持部 2 2 A 1 と、第 2 開口部 2 3 A 1 と、第 2 押圧部 2 4 A 1 と、複数のコンタクトピン 2 7 a 1 を含む第 2 導通部 2 7 A 1 と、図示しないが、第 2 ヒンジ部と、第 2 係合部と、基板部と、カバー部と、を有している。第 2 ベースプレート 2 0 A 1 は、第 1 ベースプレート 1 0 A の収容部 1 2 に対応する位置に配置される。

【 0 0 4 1 】

第 2 ベースプレート 2 0 A 2 は、第 2 位置決め孔部 2 1 A 2 と、第 2 保持部 2 2 A 2 と、第 2 開口部 2 3 A 2 と、第 2 押圧部 2 4 A 2 と、複数のコンタクトピン 2 7 a 2 を含む第 2 導通部 2 7 A 2 と、図示しないが、第 2 ヒンジ部と、第 2 係合部と、基板部と、カバー部と、を有している。第 2 ベースプレート 2 0 A 2 は、第 1 ベースプレート 1 0 A の収容部 1 2 ' に対応する位置に配置される。第 2 ベースプレート 2 0 A 1 と、第 2 ベースプレート 2 0 A 2 とは、同じ程度の高さであってもよく、一部が異なる高さになっていてもよい。

【 0 0 4 2 】

以上説明した実施形態 2 におけるテストソケット 1 A によれば、複数の収容部 1 2 , 1 2 ' を有する第 1 ベースプレート 1 0 A に、複数の収容部 1 2 , 1 2 ' に対応するように、2 つの第 2 ベースプレート 2 0 A 1 及び第 2 ベースプレート 2 0 A 2 が取り付けられるようになっているので、2 つの光学モジュール 3 0 , 3 0 ' を高い位置決め精度でテストソケット 1 A に配置することができる。また、第 2 ベースプレート 2 0 A 1 , 2 0 A 2 は独立したベースプレートとなっているため、高さの異なる光学モジュールを一度にテストでき、装置台数を減らすことができる。

【 0 0 4 3 】

[実施形態 3]

本発明の実施形態 3 におけるテストソケット 1 B について、図 8 及び図 9 を参照して説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

【 0 0 4 4 】

図 8 は、実施形態 3 に係るテストソケット 1 B の開閉の様子を示す模式図である。図 9 は、実施形態 3 に係るテストソケット 1 B を上方から見た透視図である。図 8 及び図 9 に示

10

20

30

40

50

すように、テストソケット 1 B は、光学モジュール 3 0 を収容する第 1 ベースプレート 1 0 B と、第 2 ベースプレート 2 0 B と、を備えている。

【 0 0 4 5 】

[第 1 ベースプレート]

第 1 ベースプレート 1 0 B は、2 つの第 1 位置決め孔部 1 1 B と、光学モジュール 3 0 を収容する収容部 1 2 B と、第 1 保持部 1 2 b と、付勢部材 1 0 0 と、スリット部 1 9 B と、を有している。

【 0 0 4 6 】

2 つの第 1 位置決め孔部 1 1 B は、図 9 に示す第 1 ベースプレート 1 0 B における右上端部側及び左下端部側に、それぞれ設けられている。収容部 1 2 B には、その周縁部に 4 つの第 1 保持部 1 2 b が突設されている。これら第 1 保持部 1 2 b は、第 1 位置決め孔部 1 1 B に対して、所定の位置関係で配置されている。具体的には、光学モジュール 3 0 を配置した状態で、第 1 位置決め孔部 1 1 B に対する第 1 保持部 1 2 b の位置精度が、例えば $\pm 50 \mu\text{m}$ 以下となるように設定されている。

10

【 0 0 4 7 】

スリット部 1 9 B は、第 1 ベースプレート 1 0 B の第 1 保持部 1 2 b に対応する位置に形成されている。スリット部 1 9 B には、付勢部材 1 0 0 が収容されている。第 1 ベースプレート 1 0 B の第 1 保持部 1 2 b は、付勢部材 1 0 0 により光学モジュール 3 0 側へ付勢されている。

【 0 0 4 8 】

[第 2 ベースプレート]

第 2 ベースプレート 2 0 B は、複数の第 2 位置決め孔部 2 1 B と、第 2 保持部 2 2 B と、第 2 開口部 2 3 B と、第 2 ヒンジ部 2 5 B とを有している。第 2 保持部 2 2 B は、第 1 ベースプレート 1 0 B の第 1 保持部 1 2 b に当接する。これにより、図 9 の矢印に示すように、付勢部材 1 0 0 の付勢力により、第 2 ベースプレート 2 0 の第 2 保持部 2 2 B 及び第 1 ベースプレート 1 0 B の第 1 保持部 1 2 b を、光学モジュール 3 0 のレンズ 3 3 側へ付勢する。

20

【 0 0 4 9 】

このように、実施形態 3 のテストソケット 1 B によれば、付勢部材 1 0 0 により光学モジュール 3 0 側へ付勢力を与えることにより、光学モジュール 3 0 のテストソケット 1 B への位置決め精度を向上させることができる。

30

【 0 0 5 0 】

[変形例 1]

本発明の実施形態 3 の変形例 1 におけるテストソケット 1 C について、図 1 0 及び図 1 1 を参照して説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態 3 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

【 0 0 5 1 】

[第 1 ベースプレート]

図 1 0 は、実施形態 3 の変形例 1 におけるテストソケット 1 C の開閉の様子を示す模式図である。図 1 1 は、実施形態 3 に係るテストソケット 1 C を上方から見た透視図である。図 1 0 及び図 1 1 に示すように、第 1 ベースプレート 1 0 C は、2 つの第 1 位置決め孔部 1 1 C と、光学モジュール 3 0 を収容する収容部 1 2 C と、第 1 保持部 1 2 c 1 , 1 2 c 2 と、付勢部材 1 0 0 と、スリット部 1 9 C と、を有している。

40

【 0 0 5 2 】

図 1 1 に示す 2 つの第 1 位置決め孔部 1 1 C は、第 1 ベースプレート 1 0 C における右上端部側及び左下端部側に、それぞれ設けられている。収容部 1 2 C には、光学モジュール 3 0 の周縁部に第 1 保持部 1 2 c 1 , 1 2 c 2 が配置される。これら第 1 保持部 1 2 c 1 , 1 2 c 2 は、2 つの第 1 位置決め孔部 1 1 C に対して、所定の位置関係で配置されている。具体的には、光学モジュール 3 0 を配置した状態で、第 1 位置決め孔部 1 1 C に対する第 1 保持部 1 2 c 1 , 1 2 c 2 の位置精度が、例えば $\pm 50 \mu\text{m}$ 以下となるように設定

50

されている。スリット部 19C は、第 1 ベースプレート 10C の第 1 保持部 12c1 に対応する位置に形成されている。スリット部 19C には、付勢部材 100 が収容されている。

【0053】

第 2 ベースプレート 20C は、複数の第 2 位置決め孔部 21C と、第 2 保持部 22C1, 22C2 と、第 2 開口部 23C と、第 2 ヒンジ部 25C と、とを有している。第 2 保持部 22C1 は、第 1 保持部 12c1 に当接する。第 2 保持部 22C2 は、第 1 保持部 12c2 に当接する。そして、図 11 の矢印に示すように、第 2 保持部 22C1 及び第 1 保持部 12c1 は、付勢部材 100 により光学モジュール 30 のレンズ 33 側へ付勢される。また、第 2 保持部 22C2 及び第 1 保持部 12c2 は、付勢部材 100 により光学モジュール 30 の回路基板 31 側へ付勢される。

10

【0054】

このように、変形例 1 のテストソケット 1C においても、付勢部材 100 により光学モジュール 30 側へ付勢力を与えることにより、光学モジュール 30 のテストソケット 1C への位置決め精度を向上できる。

【0055】

〔実施形態 4〕

本発明の実施形態 4 におけるテストソケット 1D について、図 12 を参照して説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

【0056】

図 12 は、実施形態 4 におけるテストソケット 1D を上方から見た透視図である。図 12 に示すように、実施形態 4 のテストソケット 1D には、第 2 ベースプレート 20 の上側に、第 3 ベースプレート 40 が配置されている。第 3 ベースプレート 40 は、第 2 ベースプレート 20 に対して、ネジ等の固定部材 5 により固定されている。なお、第 2 ベースプレート 20 の下側に、第 3 ベースプレート 40 が配置されていてもよい。

20

【0057】

第 3 ベースプレート 40 には、複数の第 3 位置決め孔 41 が形成されている。複数の第 3 位置決め孔 41 には、第 2 ベースプレート 20 のコンタクトピン 27a の各々が挿通される。第 3 ベースプレート 40 は、第 3 位置決め孔 41 を基準として、第 2 ベースプレート 20 に対して位置決めされる。

30

【0058】

このように実施形態 4 のテストソケット 1D では、第 2 ベースプレート 20 に対して位置決め固定された第 3 ベースプレート 40 を設けることで、コンタクトピン 27a の位置精度を向上し、かつ取り付け位置が調整できるので、光学モジュール 30 のコネクタ 32 からコンタクトピン 27a が外れることを防止できる。

【0059】

〔実施形態 5〕

本発明の実施形態 5 におけるテストソケット 1E について、図 13 ~ 図 15 を参照して説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

40

【0060】

図 13 は、実施形態 5 におけるテストソケット 1E の全体構成を示す図である。図 14 は、図 13 のテストソケット 1E の第 1 ヒンジ部 15E 及び第 2 ヒンジ部 25E の回動の様子を示す図である。図 15 は、図 13 のテストソケット 1E の第 1 ヒンジ部 15E の斜視図である。

【0061】

図 13 ~ 図 15 に示すように、実施形態 5 のテストソケット 1E では、第 1 ヒンジ部 15E に、楕円形の挿通孔 15e が形成されている。挿通孔 15e には、ヒンジ軸 150E が挿通される。挿通孔 15e 内において、ヒンジ軸 150E の上側には、バネ等の弾性部材 150 が収容される。

50

【 0 0 6 2 】

ヒンジ軸 1 5 0 E の中央部には、バネ等からなる弾性部材 1 5 1 が巻回されている。弾性部材 1 5 1 の一端は第 1 ベースプレート 1 0 の第 1 ヒンジ部 1 5 E に固定され、もう一端は第 2 ベースプレート 2 0 に取り付けられた弾性部材 1 5 1 E に固定されている。図 1 4 の右図に示すように、第 2 ベースプレート 2 0 の第 2 ヒンジ部 2 5 E が、第 1 ベースプレート 1 0 の第 1 ヒンジ部 1 5 E 側へ回動すると、収縮した状態の弾性部材 1 5 0 の弾性力によって、ヒンジ軸 1 5 0 E が挿通孔 1 5 e の下側へ移動する。更に、ヒンジ軸 1 5 0 E は、図 1 5 に示す弾性部材 1 5 1 によって、挿通孔 1 5 e の下側へ付勢されるようになっている。

【 0 0 6 3 】

図 1 3 に示すように、第 1 ベースプレート 1 0 と第 2 ベースプレート 2 0 とが閉じた状態では、第 2 ベースプレート 2 0 の導通部 2 7 は、第 1 ベースプレート 1 0 に対して平行に配置される。これにより、第 1 ベースプレート 1 0 の収容部 1 2 に収容された光学モジュール 3 0 のコネクタ 3 2 に対して、導通部 2 7 に設けられたコンタクトピン 2 7 a を高精度で垂直に対向させることができる。

【 0 0 6 4 】

テストソケット 1 E が開かれた状態では、図 1 4 の左図に示すように、第 2 ベースプレート 2 0 の第 2 ヒンジ部 2 5 E の半円鍵状部が、ヒンジ軸 1 5 0 E を押し上げ、弾性部材 1 5 0 が縮む。

【 0 0 6 5 】

以上説明した実施形態 5 のテストソケット 1 E によれば、第 1 ヒンジ部 1 5 E の挿通孔 1 5 e に収容された弾性部材 1 5 0 の弾性力によって、ヒンジ軸 1 5 0 E が挿通孔 1 5 e の下側へ押圧され、ヒンジ軸 1 5 0 E が弾性部材 1 5 1 によって、挿通孔 1 5 e の下側へ付勢される。これにより、テストソケット 1 E の第 1 ベースプレート 1 0 と第 2 ベースプレート 2 0 との間で、回転方向の動きを抑制し、より平行に狭持させることができ、光学モジュール 3 0 のテストソケット 1 E への位置精度を向上できる。

【 0 0 6 6 】

〔実施形態 6〕

本発明の実施形態 6 におけるテストソケット 1 F について、図 1 6 を参照して説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。図 1 6 は、実施形態 6 におけるテストソケット 1 F の第 2 押圧部 2 4 の周辺図である。図 1 6 に示すように、実施形態 6 におけるテストソケット 1 F では、第 2 ベースプレート 2 0 の第 2 押圧部 2 4 に、可動部材 2 4 0 が設けられている。可動部材 2 4 0 は、バネ部材、ポゴピン部材等からなる。

【 0 0 6 7 】

可動部材 2 4 0 は、第 2 押圧部 2 4 の押圧方向（図 1 6 の上下方向）に、弾性変形する部材である。可動部材 2 4 0 は、導通部 2 7 のコンタクトピン 2 7 a の外周側に配置されている。

【 0 0 6 8 】

図 1 6 の左図には、第 2 ベースプレート 2 0 の第 2 押圧部 2 4 と、光学モジュール 3 0 の回路基板 3 1 とが当接していない状態が示されている。第 2 ベースプレート 2 0 の第 2 押圧部 2 4 を第 1 ベースプレート 1 0 側へ押圧すると、第 2 押圧部 2 4 と回路基板 3 1 とが当接する。更に、第 2 押圧部 2 4 を回路基板 3 1 側へ押圧すると、可動部材 2 4 0 が押圧方向に可動して、可動部材 2 4 0 が押圧方向に所定量押し込まれ、図 1 6 の右図に示す状態になる。

【 0 0 6 9 】

図 1 6 の右図に示す状態では、複数のコンタクトピン 2 7 a が、光学モジュール 3 0 のコネクタ 3 2 に各々接続される。このとき、第 2 押圧部 2 4 の可動部材 2 4 0 の押圧方向への変化量 L 1 は、導通部 2 7 のコンタクトピン 2 7 a の押し込み量 L 2 よりも大きくなっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

実施形態 6 のテストソケット 1 F によれば、第 2 ベースプレート 2 0 の第 2 押圧部 2 4 に設けられた可動部材 2 4 0 が、コンタクトピン 2 7 a の外周側に配置され、当該可動部材 2 4 0 の押圧方向への変化量 L 1 が、コンタクトピン 2 7 a の押し込み量 L 2 よりも大きくなる。これにより、第 1 ベースプレート 1 0 に配置された光学モジュール 3 0 のコネクタ 3 2 と、第 2 ベースプレート 2 0 の導通部 2 7 とを確実に導通させることができると共に、光学モジュール 3 0 のテストソケット 1 F への位置決め精度を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

〔変形例 2〕

本発明の実施形態 6 の変形例 2 におけるテストソケット 1 G について、図 1 7 を参照して説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

【 0 0 7 2 】

図 1 7 は、実施形態 6 の変形例 2 におけるテストソケット 1 G の第 2 押圧部 2 4 G の周辺図である。変形例 2 のテストソケット 1 G では、図 1 7 の右図に示すように、第 2 押圧部 2 4 G の可動部材 2 4 0 が、光学モジュール 3 0 の回路基板 3 1 に直接当接する構成となっている点が、実施形態 6 のテストソケット 1 F と異なっている。

【 0 0 7 3 】

図 1 7 の右図に示す状態では、複数のコンタクトピン 2 7 a が、光学モジュール 3 0 のコネクタ 3 2 に各々接続される。このとき、第 2 押圧部 2 4 G の可動部材 2 4 0 の押圧方向への変化量 L 1 は、導通部 2 7 のコンタクトピン 2 7 a の押し込み量 L 2 よりも大きくなっている。

【 0 0 7 4 】

変形例 2 のテストソケット 1 G によれば、簡易な構成で、第 1 ベースプレート 1 0 に配置された光学モジュール 3 0 のコネクタ 3 2 と、第 2 ベースプレート 2 0 の導通部 2 7 とを確実に導通させることができる。特に、可動部材 2 4 0 により回路基板 3 1 を押えた状態で、コンタクトピン 2 7 a とコネクタ 3 2 とを接続させるので、回路基板 3 1 の反りによる位置ずれを防止することができる。

【 0 0 7 5 】

〔実施形態 7〕

本発明の実施形態 7 におけるテストソケット 1 H について、図 1 8 及び図 1 9 を参照して説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

【 0 0 7 6 】

図 1 8 は、実施形態 7 におけるテストソケット 1 H の側面図である。図 1 9 は、図 1 8 のテストソケット 1 H を上方から見た透視図である。図 1 8 及び図 1 9 に示すように、実施形態 7 のテストソケット 1 H は、第 1 ベースプレート 1 0 の上方に、第 2 ベースプレートが取り付けられていないオープントップ型のテストソケットである。

【 0 0 7 7 】

テストソケット 1 H の第 1 ベースプレート 1 0 は、複数の第 1 位置決め孔部 1 1 と、光学モジュール 3 0 を収容する収容部 1 2 と、第 1 開口部 1 3 と、第 1 押圧部 1 4 と、を有している。第 1 ベースプレート 1 0 は、非磁性の導電体、例えば、非磁性ステンレス鋼や導電タイプのユニレート(ユニチカ製樹脂材料)などで形成され、第 1 係合部 1 6 を介して電氣的に接地されている。

【 0 0 7 8 】

第 1 ベースプレート 1 0 には、2 つの円形の第 1 位置決め孔部 1 1 が設けられている。2 つの第 1 位置決め孔部 1 1 は、図 1 9 に示す第 1 ベースプレート 1 0 における右上端部側及び左下端部側に、それぞれ設けられている。各第 1 位置決め孔部 1 1 には、テストソケット 1 とテストとを連結する連結ピン 4 が挿通される。

10

20

30

40

50

【0079】

収容部12には、その周縁部に4つの第1保持部12aが突設されている。これら第1保持部12aは、第1ベースプレート10に対して、ネジ等の固定部材5により固定されている。第1保持部12aは、第1位置決め孔部11に対して、所定の位置関係で配置されている。具体的には、所定の位置関係は、第1位置決め孔部11に対する第1保持部12aの位置精度が例えば $\pm 50\mu\text{m}$ 以下となるように設定されている。

【0080】

収容部12には、光学モジュール30のレンズ33に対応する位置に、例えば円形の第1開口部13が形成されている。第1開口部13の下方には、例えば円筒状の第1押圧部14が設けられている。第1ベースプレート10の第1開口部13の下側には、収容部材17が配置されている。収容部材17には、第1開口部13に対応する位置に凹部17aが形成されている。収容部材17の凹部17aには、第1押圧部14が収容されている。第1押圧部14は、第1開口部13から突出し、光学モジュール30を第2ベースプレート20側へ押圧する。

10

【0081】

以上説明した実施形態7におけるテストソケット1Hによれば、第2ベースプレート20を設ける必要がないので、簡易な構成で、高い位置決め精度で光学モジュール30を配置できる。また、複数の第1位置決め孔部11の位置を基準として、第1ベースプレート10の収容部12、第1保持部12a、及び第1開口部13の配置位置を調節することにより、光学モジュール30の形状、サイズ等の変更に対して、安価で且つ高い精度で対応できる。

20

【0082】

〔まとめ〕

本発明の態様1に係るテストソケットは、光学モジュールのテストソケットであって、前記光学モジュールを収容する第1ベースプレートと、前記第1ベースプレートに着脱自在に取り付けられ、前記第1ベースプレートとの間で前記光学モジュールを挟持する第2ベースプレートと、を備えている。前記第1ベースプレートは、複数の第1位置決め孔部と、前記複数の第1位置決め孔部に対して所定の位置関係で配置された第1保持部を有し、前記光学モジュールを収容する収容部と、前記収容部に形成された第1開口部と、前記第1開口部から突出して前記光学モジュールを前記第1ベースプレート側へ押圧する第1押圧部と、前記第2ベースプレートを回動可能に取り付ける第1ヒンジ部と、前記第1ヒンジ部とは異なる位置に配置され、前記第2ベースプレートと係合する第1係合部と、を有している。

30

【0083】

前記第2ベースプレートは、前記第1ベースプレートの前記複数の第1位置決め孔部と対応した位置に配置される複数の第2位置決め孔部と、前記複数の第2位置決め孔部に対して所定の位置関係で配置され、前記光学モジュールのレンズに対応した位置に配置される第2開口部と、当該第2ベースプレート側から前記光学モジュールを保持する第2保持部と、前記光学モジュールのコネクタに対向する位置に配置され、前記コネクタに接続されるコンタクトピンを含む導通部と、前記光学モジュールの回路基板を押圧する第2押圧部と、前記導通部の前記コンタクトピンと電氣的に接続された基板部と、前記基板部を保護するカバー部と、前記第1ヒンジ部に接続される第2ヒンジ部と、前記第2ヒンジ部とは異なる位置に配置され、前記第1係合部と係合する第2係合部と、有している。

40

【0084】

上記の構成によれば、第1ベースプレートの第1位置決め孔部と、第2ベースプレートの第2位置決め孔部との位置を合わせ、第1ベースプレートと第2ベースプレートとの間で光学モジュールを挟持することにより、第1ベースプレートの収容部の所定の位置に光学モジュールを、例えば $\pm 50\mu\text{m}$ 以内の高精度で配置できる。特に、光学モジュールに形状及びサイズ等の変更が生じた際に、第1ベースプレートだけを交換して第1ベースプレートの各部の位置調節を行うことにより、光学モジュールの種類の変更に対して安価で且

50

つ高い精度で対応できる。

【0085】

本発明の態様2に係るテストソケットは、上記態様1において、前記第1ベースプレートの各部のうち少なくともいずれかは、当該第1ベースプレートに対して、接着剤又は固定部材により着脱自在に固定され、前記第2ベースプレートの各部のうち少なくともいずれかは、当該第2ベースプレートに対して、接着剤又は固定部材により着脱自在に固定されていてもよい。

【0086】

上記の構成によれば、第1ベースプレートの各部のうち少なくともいずれかは、当該第1ベースプレートに対して、接着剤又は固定部材により着脱自在に固定されていると共に、第2ベースプレートの各部のうち少なくともいずれかは、当該第2ベースプレートに対して、接着剤又は固定部材により着脱自在に固定されている。これにより、第1ベースプレートの各部、及び、第2ベースプレートの各部の位置調節を容易に行うことができる。

【0087】

本発明の態様3に係るテストソケットは、上記態様1において、前記第1ベースプレートは、複数の前記収容部を有し、前記第2ベースプレートは、前記第1ベースプレートに対して複数取り付けられ、各前記第2ベースプレートは、同じ程度の高さ、又は、一部が異なる高さになっていてもよい。

【0088】

上記の構成によれば、複数の収容部を有する第1ベースプレートに、複数の収容部に対応するように、複数の第2ベースプレートが取り付けられるようになっているので、複数の光学モジュールを高い位置決め精度でテストソケットに配置することができる。また、複数の第2ベースプレートは独立したベースプレートとなっているため、高さの異なる光学モジュールを一度にテストでき、装置台数を減らすことができる。

【0089】

本発明の態様4に係るテストソケットは、上記態様1から3において、前記第1ベースプレートは、スリット部と、前記スリット部に収容された付勢部材と、を有している。前記第1ベースプレートの前記第1保持部と、前記第2ベースプレートの前記第2保持部とのうち少なくとも一つは、前記付勢部材により前記光学モジュール側へ付勢されていてもよい。

【0090】

上記の構成によれば、第1ベースプレートの第1保持部、及び、第2ベースプレートの第2保持部とのうち少なくとも一つを、付勢部材により光学モジュール側へ付勢することにより、光学モジュール側のテストソケットへの位置決め精度を向上できる。

【0091】

本発明の態様5に係るテストソケットは、上記態様1から4において、前記第1ベースプレート及び前記第2ベースプレートは、非磁性の導電体で形成され、前記第1係合部及び前記第2係合部を介して電氣的に接地されていてもよい。

【0092】

上記の構成によれば、第1ベースプレート及び第2ベースプレートは、非磁性の導電体で形成され、第1係合部及び第2係合部を介して電氣的に接地されているので、クロストークやノイズを減らすことができる。

【0093】

本発明の態様6に係るテストソケットは、上記態様1から5において、前記第2ベースプレートが導電性の場合には、前記第2位置決め孔部から所定の位置関係で配置されたコンタクトピンが挿入される複数の第2貫通孔には、絶縁処理が必要である。

【0094】

上記の構成によれば、第2ベースプレートの複数の第2貫通孔は、位置決め孔と同時加工が可能でコンタクトピンの位置精度を上げることができる。また、第2貫通孔は、絶縁処理されているので、第2貫通孔とコンタクトピンとの間でショートが発生することを

10

20

30

40

50

防止できる。

【0095】

本発明の態様7に係るテストソケットは、上記態様1から5において、前記第2ベースプレートに取り付けられる第3ベースプレートを備えている。前記第3ベースプレートは、前記コンタクトピンの各々が挿通される複数の第3位置決め孔を有し、前記第3位置決め孔を基準として前記第2ベースプレートに対して位置決めされてもよい。

【0096】

上記の構成によれば、第3ベースプレートは、コンタクトピンが挿通される複数の第3位置決め孔を有し、第3位置決め孔を基準として第2ベースプレートに位置決め固定させる。これにより、コンタクトピンの位置精度を向上し、かつ取り付け位置が調整できるので、コネクタからコンタクトピンが外れることを防止できる。

10

【0097】

本発明の態様8に係るテストソケットは、上記態様1から7において、光学モジュールのテストソケットであって、前記第1ベースプレートの前記第1ヒンジ部は、ヒンジ軸が挿通される挿通孔と、前記挿通孔に収容された弾性部材と、を有し、前記第2ベースプレートの前記導通部は、前記第1ベースプレートに対して略平行に閉じることができる。

【0098】

上記の構成によれば、第1ヒンジ部の挿通孔に収容された弾性部材の弾性力によって、ヒンジ軸が挿通孔の下側へ押圧されることにより、テストソケットの第1ベースプレートと第2ベースプレートとの間で、光学モジュールをより確実に挟持させることができ、光学モジュールのテストソケットへの位置決め精度を向上できる。また、第2ベースプレートの導通部を、第1ベースプレートに対して平行に配置することで、第1ベースプレートの収容部に収容された光学モジュールのコネクタに対して、導通部に設けられたコンタクトピンを高精度で垂直に接続できる。

20

【0099】

本発明の態様9に係るテストソケットは、上記態様1から8において、前記第2ベースプレートの前記第2押圧部は、押圧方向に弾性変形する可動部材を有し、前記第2押圧部の前記可動部材は、前記導通部の前記コンタクトピンの外周側に配置され、前記第2押圧部の前記可動部材の押圧方向への変化量は、前記導通部の前記コンタクトピンの押し込み量よりも大きくてもよい。

30

【0100】

上記の構成によれば、第2ベースプレートの第2押圧部に設けられた可動部材が、コンタクトピンの外周側に配置され、当該可動部材の押圧方向への変化量が、コンタクトピンの押し込み量よりも大きくなる。これにより、第1ベースプレートに配置された光学モジュールのコネクタと、第2ベースプレートの導通部とを確実に導通させることができると共に、光学モジュールのテストソケットへの位置決め精度を向上させることができる。

【0101】

本発明の態様10に係るテストソケットは、光学モジュールのテストソケットであって、前記光学モジュールを収容する第1ベースプレートを備えている。前記第1ベースプレートは、複数の第1位置決め孔部と、前記複数の第1位置決め孔部に対して所定の位置関係で配置された第1保持部を有し、前記光学モジュールを収容する収容部と、前記収容部に形成された第1開口部と、前記第1開口部から突出して前記光学モジュールを前記第1ベースプレート側へ押圧する第1押圧部と、を有している。

40

【0102】

上記の構成によれば、第2ベースプレートを設けることなく、複数の第1位置決め孔部の位置を基準として、第1ベースプレートの収容部、第1保持部、及び第1開口部の配置位置を調節することにより、光学モジュール30の形状、サイズ等の変更に対して、安価で且つ高い精度で対応できるテストソケットを提供できる。

【0103】

本発明の態様11に係るテストソケットの製造方法は、上記態様1のテストソケットの製

50

造方法であって、前記第1ベースプレートの前記複数の第1位置決め孔部及び前記第1開口部と、前記第2ベースプレートの前記複数の第2位置決め孔部及び前記第2開口部をエッチングで形成してもよい。

【0104】

上記の方法によれば、第1ベースプレートの複数の第1位置決め孔部及び第1開口部と、第2ベースプレートの複数の第2位置決め孔部及び第2開口部をエッチングで製造することができるので、製造工程を減らすことができ、製造コストを削減することができる。また、エッチングによって、第1ベースプレートの各部及び第2ベースプレートの各部を高い精度で製造できるので、光学モジュールの位置決め精度を向上できる。

【0105】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

【符号の説明】

【0106】

1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H テストソケット

10, 10A, 10B, 10C 第1ベースプレート

11, 11A, 11B, 11C 第1位置決め孔部

12, 12', 12B, 12C, 収容部

12a, 12A, 12A', 12b, 12c1, 12c2 第1保持部

13 第1開口部

14 第1押圧部

15, 15E 第1ヒンジ部

15e 挿通孔

150 弾性部材

150E ヒンジ軸

16 第1係合部

18 貫通孔

19B, 19C スリット部

20, 20A, 20A1, 20A2 第2ベースプレート

21, 21A1, 21A2, 21C 第2位置決め孔部

22, 22A1, 22A2, 22B, 22C1, 22C2 第2保持部

23, 23B, 23C 第2開口部

24, 24G 第2押圧部

240 可動部材

25, 25B, 25C, 25E 第2ヒンジ部

26 第2係合部

27, 27A1, 27A2 導通部

27a, 27a1, 27a2 コンタクトピン

27b 第2貫通孔

28 基板部

29 カバー部

30, 30' 光学モジュール

31, 31' 回路基板

32, 32' コネクタ

33, 33' レンズ

40 第3ベースプレート

41 第3位置決め孔

10

20

30

40

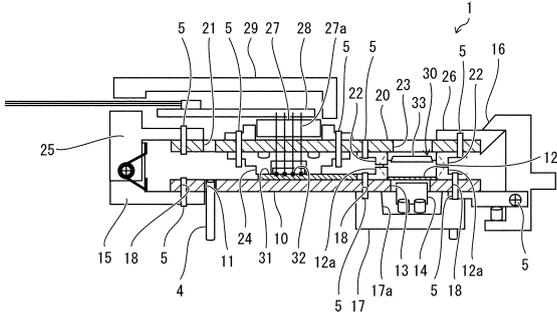
50

5 固定部材
100 付勢部材

【図面】

【図 1】

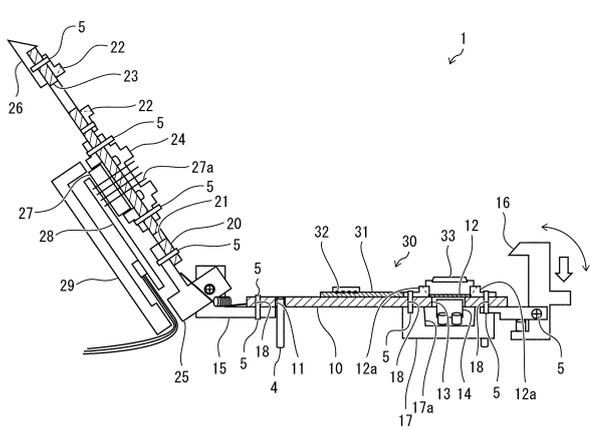
図 1



- | | |
|---------------|--------------|
| 1: テストソケット | 21: 第2位置決め孔部 |
| 4: 連結ピン | 22: 第2保持部 |
| 5: 固定部材 | 23: 第2開口部 |
| 10: 第1ベースプレート | 24: 第2押圧部 |
| 11: 第1位置決め孔部 | 25: 第2ヒンジ部 |
| 12: 収容部 | 26: 第2係合部 |
| 12a: 第1保持部 | 27: 導通部 |
| 13: 第1開口部 | 27a: コンタクトピン |
| 14: 第1押圧部 | 28: 基板部 |
| 15: 第1ヒンジ部 | 29: カバー部 |
| 16: 第1係合部 | 30: 光学モジュール |
| 17: 収容部材 | 31: 回路基板 |
| 17a: 凹部 | 32: コネクタ |
| 18: 貫通孔 | 33: レンズ |
| 20: 第2ベースプレート | |

【図 2】

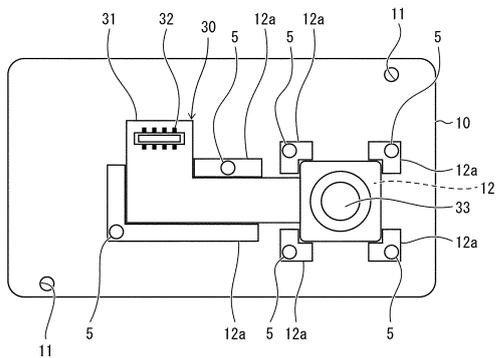
図 2



- | | |
|---------------|--------------|
| 1: テストソケット | 21: 第2位置決め孔部 |
| 4: 連結ピン | 22: 第2保持部 |
| 5: 固定部材 | 23: 第2開口部 |
| 10: 第1ベースプレート | 24: 第2押圧部 |
| 11: 第1位置決め孔部 | 25: 第2ヒンジ部 |
| 12: 収容部 | 26: 第2係合部 |
| 12a: 第1保持部 | 27: 導通部 |
| 13: 第1開口部 | 27a: コンタクトピン |
| 14: 第1押圧部 | 28: 基板部 |
| 15: 第1ヒンジ部 | 29: カバー部 |
| 16: 第1係合部 | 30: 光学モジュール |
| 17: 収容部材 | 31: 回路基板 |
| 17a: 凹部 | 32: コネクタ |
| 18: 貫通孔 | 33: レンズ |
| 20: 第2ベースプレート | |

【図 3】

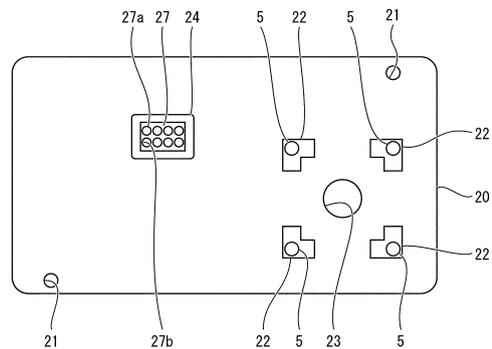
図 3



- | |
|---------------|
| 5: 固定部材 |
| 10: 第1ベースプレート |
| 11: 第1位置決め孔部 |
| 12: 収容部 |
| 12a: 第1保持部 |
| 30: 光学モジュール |
| 31: 回路基板 |
| 32: コネクタ |
| 33: レンズ |

【図 4】

図 4



- | |
|---------------|
| 5: 固定部材 |
| 20: 第2ベースプレート |
| 21: 第2位置決め孔部 |
| 22: 第2保持部 |
| 23: 第2開口部 |
| 24: 第2押圧部 |
| 27: 導通部 |
| 27a: コンタクトピン |
| 27b: 第2貫通孔 |

10

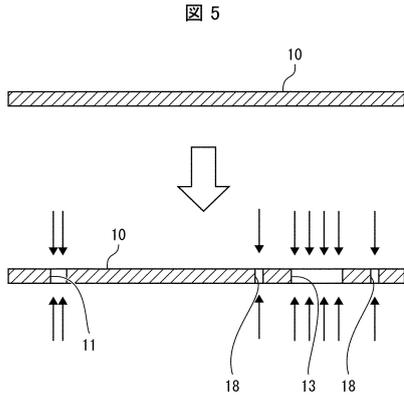
20

30

40

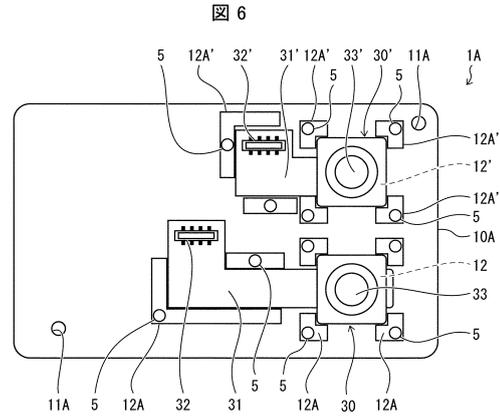
50

【 図 5 】



- 10: 第1ベースプレート
- 11: 第1位置決め孔部
- 13: 第1開口部
- 18: 貫通孔

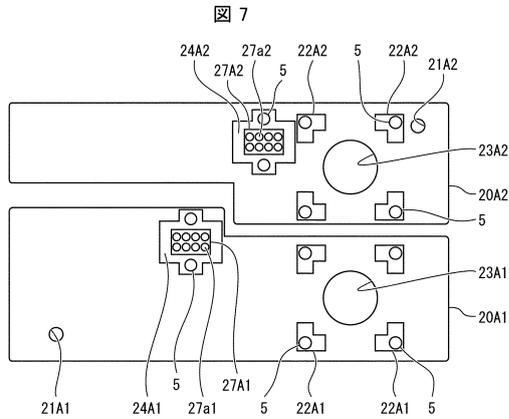
【 図 6 】



- 1A: テストソケット
- 5: 固定部材
- 10A: 第1ベースプレート
- 11A: 第1位置決め孔部
- 12, 12': 収容部
- 12A, 12A': 第1保持部
- 30, 30': 光学モジュール
- 31, 31': 回路基板
- 32, 32': コネクタ
- 33, 33': レンズ

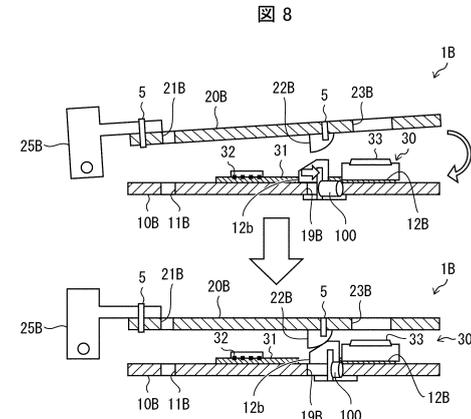
10

【 図 7 】



- 5: 固定部材
- 20A1, 20A2: 第2ベースプレート
- 21A1, 21A2: 第2位置決め孔部
- 22A1, 22A2: 第2保持部
- 23A1, 23A2: 第2開口部
- 24A1, 24A2: 第2押圧部
- 27A1, 27A2: 導通部
- 27a1, 27a2: コンタクトピン

【 図 8 】



- 1B: テストソケット
- 5: 固定部材
- 10B: 第1ベースプレート
- 11B: 第1位置決め孔部
- 12B: 収容部
- 12b: 第1保持部
- 19B: スリット部
- 20B: 第2ベースプレート
- 21B: 第2位置決め孔部
- 22B: 第2保持部
- 23B: 第2開口部
- 25B: 第2ヒンジ部
- 30: 光学モジュール
- 31: 回路基板
- 32: コネクタ
- 33: レンズ
- 100: 付勢部材

20

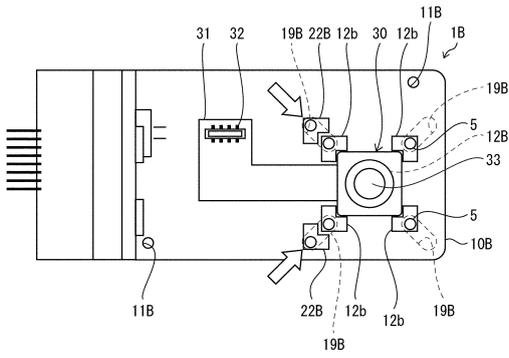
30

40

50

【 図 9 】

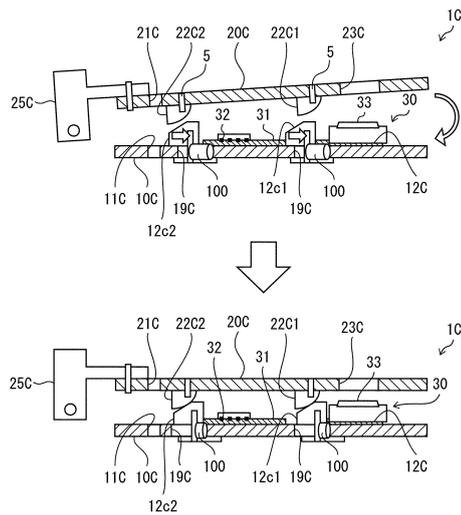
図 9



- 1B: テストソケット
- 5: 固定部材
- 10B: 第1ベースプレート
- 11B: 第1位置決め孔部
- 12B: 收容部
- 12b: 第1保持部
- 19B: スリット部
- 22B: 第2保持部
- 30: 光学モジュール
- 31: 回路基板
- 32: コネクタ
- 33: レンズ

【 図 10 】

図 10



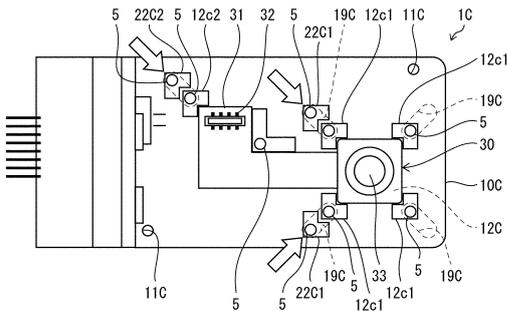
- 1C: テストソケット
- 5: 固定部材
- 10C: 第1ベースプレート
- 11C: 第1位置決め孔部
- 12C: 收容部
- 12c1, 12c2: 第1保持部
- 19C: スリット部
- 20C: 第2ベースプレート
- 21C: 第2位置決め孔部
- 22C1, 22C2: 第2保持部
- 23C: 第2開口部
- 25C: 第2ヒンジ部
- 30: 光学モジュール
- 31: 回路基板
- 32: コネクタ
- 33: レンズ
- 100: 付勢部材

10

20

【 図 11 】

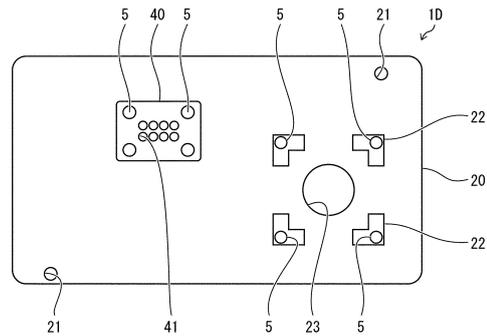
図 11



- 1C: テストソケット
- 5: 固定部材
- 10C: 第1ベースプレート
- 11C: 第1位置決め孔部
- 12C: 收容部
- 12c1, 12c2: 第1保持部
- 19C: スリット部
- 22C1, 22C2: 第2保持部
- 30: 光学モジュール
- 31: 回路基板
- 32: コネクタ
- 33: レンズ

【 図 12 】

図 12



- 1D: テストソケット
- 5: 固定部材
- 20: 第2ベースプレート
- 21: 第2位置決め孔部
- 22: 第2保持部
- 23: 第2開口部
- 40: 第3ベースプレート
- 41: 第3位置決め孔

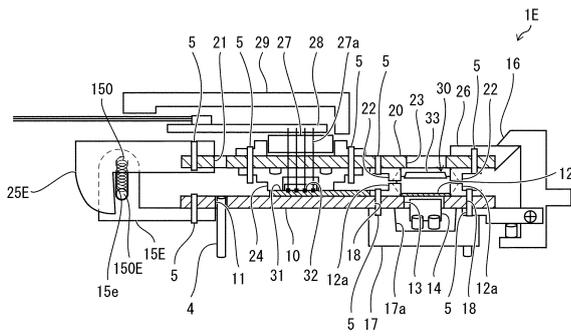
30

40

50

【 図 1 3 】

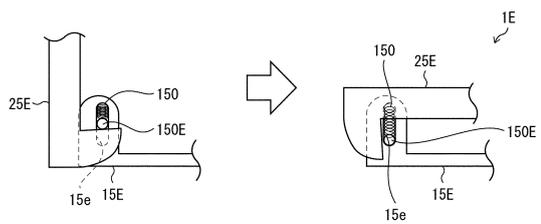
図 13



1E: テストソケット	21: 第2位置決め孔部
4: 連結ピン	22: 第2保持部
5: 固定部材	23: 第2開口部
10: 第1ベースプレート	24: 第2押圧部
11: 第1位置決め孔部	25E: 第2ヒンジ部
12: 収容部	26: 第2係合部
12a: 第1保持部	27: 導通部
13: 第1開口部	27a: コンタクトピン
14: 第1押圧部	28: 基板部
15e: 挿通孔	29: カバー部
15E: 第1ヒンジ部	30: 光学モジュール
16: 第1係合部	31: 回路基板
17: 収容部材	32: コネクタ
17a: 凹部	33: レンズ
18: 貫通孔	150: 弾性部材
20: 第2ベースプレート	150E: ヒンジ軸

【 図 1 4 】

図 14



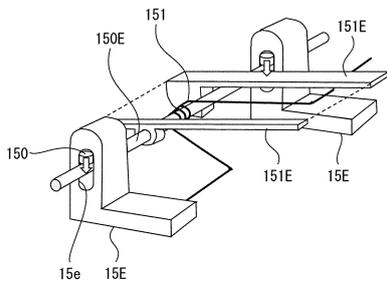
1E: テストソケット
15E: 第1ヒンジ部
15e: 挿通孔
25E: 第2ヒンジ部
150: 弾性部材
150E: ヒンジ軸

10

20

【 図 1 5 】

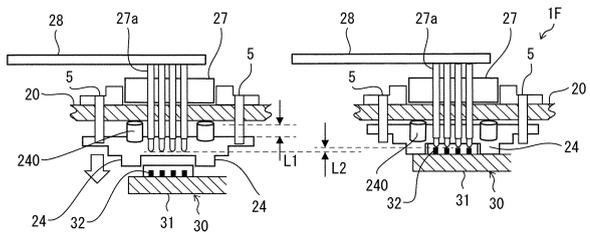
図 15



15E: 第1ヒンジ部
15e: 挿通孔
150: 弾性部材
150E: ヒンジ軸
151, 151E: 弾性部材

【 図 1 6 】

図 16



1F: テストソケット
5: 固定部材
20: 第2ベースプレート
24: 第2押圧部
240: 可動部材
27: 導通部
27a: コンタクトピン
28: 基板部
30: 光学モジュール
31: 回路基板
32: コネクタ

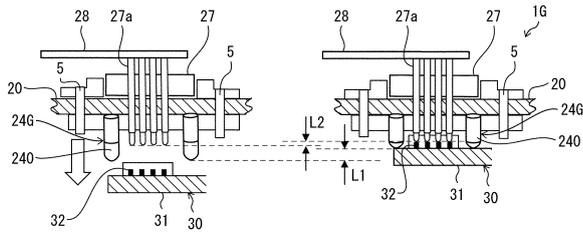
30

40

50

【 図 1 7 】

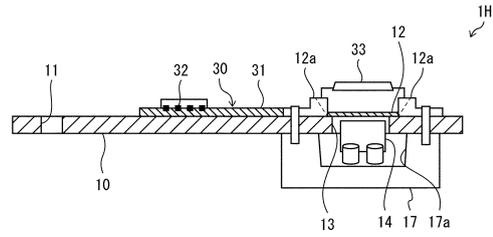
図 17



- 1G: テストソケット
- 5: 固定部材
- 20: 第2ベースプレート
- 24G: 第2押圧部
- 240: 可動部材
- 27: 導通部
- 27a: コンタクトピン
- 28: 基板部
- 30: 光学モジュール
- 31: 回路基板
- 32: コネクタ

【 図 1 8 】

図 18

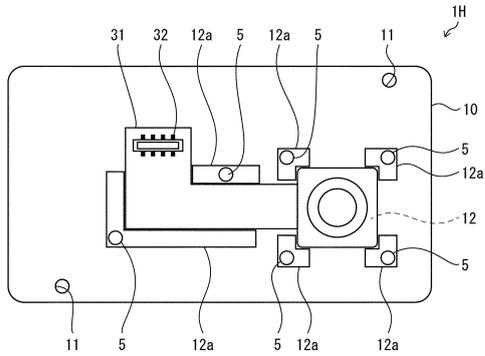


- 1H: テストソケット
- 10: 第1ベースプレート
- 11: 第1位置決め孔部
- 12: 収容部
- 12a: 第1保持部
- 13: 第1開口部
- 14: 第1押圧部
- 17: 収容部材
- 17a: 凹部
- 30: 光学モジュール
- 31: 回路基板
- 32: コネクタ
- 33: レンズ

10

【 図 1 9 】

図 19



- 1H: テストソケット
- 5: 固定部材
- 10: 第1ベースプレート
- 11: 第1位置決め孔部
- 12: 収容部
- 12a: 第1保持部
- 31: 回路基板
- 32: コネクタ

20

30

40

50

フロントページの続き

式会社内

(72)発明者 山下 正貴

大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内

審査官 島 崎 純一

(56)参考文献 米国特許第06297654(US, B1)

特開2009-089373(JP, A)

特開2004-103432(JP, A)

特開2004-006199(JP, A)

特開2014-154265(JP, A)

特開2017-142182(JP, A)

特開2001-015236(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G01R 31/28

G01R 31/26

H01R 33/76