

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成21年1月29日(2009.1.29)

【公開番号】特開2008-53423(P2008-53423A)

【公開日】平成20年3月6日(2008.3.6)

【年通号数】公開・登録公報2008-009

【出願番号】特願2006-227690(P2006-227690)

【国際特許分類】

H 01 L 21/60 (2006.01)

H 01 L 33/00 (2006.01)

H 01 L 31/0232 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/60 3 1 1 Q

H 01 L 33/00 L

H 01 L 31/02 D

【手続補正書】

【提出日】平成20年12月9日(2008.12.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

一面に第1の電極が形成された光素子と、一面に前記光素子の前記第1の電極と接続する第2の電極が形成された基板との接続体において、

前記第2の電極は、凹部を備え、導体バンプを介して前記第1の電極と接続されていることを特徴とする接続体。

【請求項2】

請求項1に記載の接続体であって、

前記光素子は、面発光素子または面受光素子であることを特徴とする接続体。

【請求項3】

請求項1に記載の接続体であって、

前記導体バンプは、Auバンプであることを特徴とする接続体。

【請求項4】

基板の一面に接続された面発光素子と面受光素子と、前記基板の他面に形成され、前記面発光素子と前記面受光素子とを光学的に接続する光導波路とからなる光送受信モジュールであって、

前記面発光素子と前記面受光素子とを接続する前記基板の電極は、凹部を備え、導体バンプを介して前記発光素子と前記面受光素子と接続されていることを特徴とする光送受信モジュール。

【請求項5】

請求項4に記載の光送受信モジュールであって、

前記導体バンプは、Auバンプであることを特徴とする光送受信モジュール。

【請求項6】

請求項4に記載の光送受信モジュールであって、

さらに、前記面発光素子を駆動ドライバと、前記面受光素子の出力信号增幅器とを前記基板の前記一面に搭載したことを特徴とする光送受信モジュール。

**【請求項 7】**

請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか一に記載の光送受信モジュールであつて、前記基板は可撓性を有することを特徴とする光送受信モジュール。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0006】**

特許文献 3 に記載された光素子をフェースダウンにより搭載する技術としては、Au バンプ接続、はんだ接続等がある。しかし、特許文献 3には、以下の問題点が生じる点の記載が無い。

(1) 光素子と光伝送路を高効率に光結合するためには、光素子と基板との平行度が精密に制御できることが必須であるが、この平行出しが困難である。特に、電極の接合に Au バンプを用いる場合、バンプ先端の高さばらつきが極めて大きいため、各バンプの高さを揃えるための工程を導入する必要がある。

**【手続補正 3】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0031】**

図 5 (a) に示すように光素子 2 には Au からなる導体バンプ 22 が形成されている。図 5 (b) に示すように光素子 2 は、形成された導体バンプ 22 が基板電極端部 12 と接した状態で超音波接合により接合される。実施例 3 では、導体バンプ 22 は基板電極 12 の二辺でのみ接触した状態となる。そのため、実施例 2 に比べ、導体バンプ 22 と基板電極 12 の接触面積が小さくなる。すなわち、超音波接合時、光素子 2 に掛ける荷重がさらに少なくても接触部には充分な圧力が加わることとなる。そのため、実施例 2 と比較して、さらに光素子 2 のダメージを回避するためには有利となる。

**【手続補正 4】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0042】**

図 7 (a) に示すように、実施例 5 では光素子 2 として発光点 23 が素子電極 21 の形成された面(活性面)の裏面に存在する裏面出射型の面発光レーザを用いている。素子電極 21 には Au からなる導体バンプ 22 が形成されている。図 7 (b) (c) に示すように、導体バンプ 22 を凹部 13 に挿入し、超音波接合を用いることにより、光素子 2 と基板 1 の平行度が保たれて接合される。この結果、光素子 2B から出射される光は、基板 1 に対して垂直に出射される。光素子 2B から出射された光は別の光学系に入射される、基板 1 に対して垂直に出射されているため、光学系に対する位置決めが容易である。

**【手続補正 5】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0044】**

上述した実施例 1 ないし実施例 5 に拠れば、以下に示す効果が期待できる。接合材が Au 等からなるバンプである場合は

(1) バンプの高さを揃える工程を施すことなく光素子と基板との平行度を確保できる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

接合材にはんだペーストまたは導電性接着剤ペーストを用いた場合は

(1) ペースト材を開口部または凹部に供給することで、従来よりも多く接合材はんだを供給することができる。これにより、ペーストの供給量の制御が容易になる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

(3) 開口部に接合材が溜まるため、光素子の電極と基板の電極との間の接合材を薄くすることができる。その結果、光結合効率が向上する。