

## 高精度な位置合わせが可能な電子デバイス実装技術

### 微細バンプ接続で低温加圧と高い位置合わせ精度を実現

国際公開番号  
WO2014/045828  
(国際公開日: 2014.3.27)

研究ユニット:

ナノエレクトロニクス研究部門

#### 適用分野:

- 光デバイス実装
- 半導体デバイス実装
- 3次元積層実装

#### 目的と効果

高速・高周波で動作する光・デジタルデバイスなどをパッケージ基板に実装する際に、これまでのワイヤー接続に代えて、金や銅の10-50 μm微細金属バンプによるフリップチップ接続が用いられています。パッケージ基板上のパッド電極にデバイス上のバンプを押し付け、先端を変形させて、接合を形成する必要があります。この工程では、300 °C以上の加熱と100 gf/バンプ以上の加圧機構、基板・デバイス間の高精度な位置合わせ機構が必要で、デバイス特性の劣化が懸念されていました。また、高精度な位置合わせには、高価格の画像処理・精密駆動機構を用いても時間がかかるため、とても量産性が悪い状況でした。

#### 技術の概要

この発明では、通常的位置合わせ精度の量産用接合装置を用いながら、比較的低温・低加圧で基板とデバイスを高精度に位置合わせして確実に短時間で接続することを目的としています。製作工程を、図1に示すように、I) 基板のパッド電極内に角錐形状の孔を形成、II) デバイス上に円柱または円錐形状のバンプを形成、III) 双

方がはめ合わさるように位置合わせ、IV) 加熱加圧を行うとともに、超音波を印加、V) 先端の変形、とすることにより、室温から150 °Cの比較的低温・2-15 gf/バンプの低加圧で基板とデバイスを確実に接続することができました。孔とバンプの位置に多少のずれがあっても、最初のコンタクトでは、接触面積がとても少ないため、中心に自動的にスライドして、高精度な位置合わせが実現でき、接触部に圧力が集中するため、先端の変形が促進され、確実な接合形成が確保できます(図2)。

#### 発明者からのメッセージ

通常のシリコン半導体より強度の弱いGaAsやInPなどの化合物半導体を用いたデバイスについても、通常量産用接合装置を用いて低温・低加圧で接合形成できるため、信頼性の高い実用的な実装が可能となります。将来の小型集積モジュールを実現するための実装技術として、応用展開が期待されます。

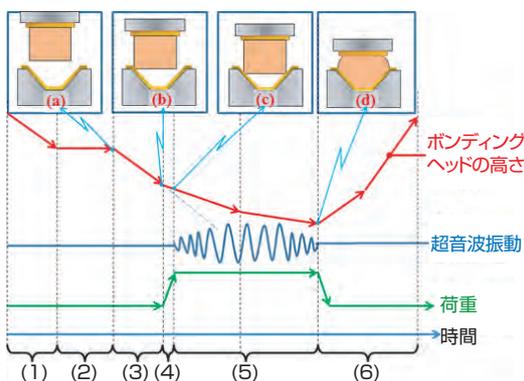


図1 接合形成プロセスフロー

- (1) バンプとパッド電極の間隔調整
- (2) 位置ズレ量の計測・位置合わせ
- (3) バンプとパッド電極のコンタクト
- (4) 自己整合位置合わせ
- (5) 荷重、超音波の印加
- (6) 加圧ヘッドの移動

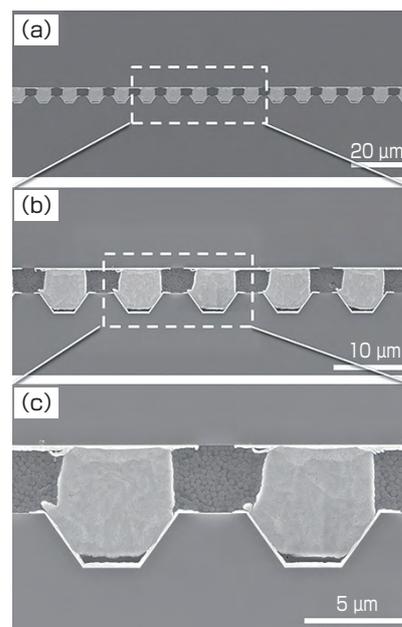


図2 接合形成後の断面SEM観察写真  
円柱バンプと角錐孔パッド電極の組み合わせによる10 μmピッチでの接合配列形成

Patent Informationのページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室

〒305-8568

つくば市梅園 1-1-1

つくば中央第2

TEL: 029-862-6158

FAX: 029-862-6159

E-mail: aist-tlo-ml@aist.go.jp