

2005年9月29日
株式会社日立製作所

ガラスとシリコンを 200 度で接合する低温陽極接合技術を開発 はんだ融点以下の温度での光部品や MEMS の実装を可能に

株式会社 日立製作所 生産技術研究所(所長:伊藤文和/以下、日立)は、このたび、ガラスとシリコンの陽極接合を約 200 度で実現する、新たな接合技術の開発に成功しました。この技術では、従来、約 400 度の接合温度が必要とされていたため、耐熱性の高い材料や構造のウェハの使用に限られていましたが、今回、接合温度をはんだの融点以下まで引き下げることで、はんだや樹脂などを含むシリコンウェハとガラスウェハの陽極接合が可能になります。これにより、ガラスウェハと接合する MEMS^{*)}加工を行ったシリコンウェハに対して、はんだや樹脂などを使った膜を形成することが可能になり、実装部品の形成にあたっての新たな可能性を示す技術です。

陽極接合とは、ガラスとシリコンや金属等を重ねあわせ、熱と電圧を加えることにより密着接合する方法です。その原理は、加熱すると同時に、ガラス側を陰極、シリコン側を陽極として電圧をかけることによって、ガラス中の陽イオンを陰極側に強制的に拡散させ、ガラスとシリコンの間に静電引力を発生させて密着を促すと同時に、ガラスとシリコンを化学反応させて接合するものです。これまでは、陽イオンの拡散と十分な化学反応を起こすために、約 400 度の高温が必要で、はんだや樹脂などの膜が形成されたウェハでは、これらへのダメージが大きく、その応用が制限されていました。しかし、MEMS あるいは光学部品実装のように、はんだや樹脂を含む加工されたウェハを、陽極接合を用いて一括して封止することのニーズから、接合温度の低温化は大きな課題となっていました。

今回、日立では、低い接合温度でも、電圧をかける方法を最適化し、活性な金属薄膜をシリコン上に形成することで、従来の半分である約 200 度の温度領域でも、強固な接合が得られることを明らかにしました。開発技術は以下の通りです。

(1) 接合パターンに応じた電極膜形成

ガラスとシリコンの接合部のパターンに対応して、ガラスウェハの上面に電極膜を形成します。これにより、電圧をかけると接合部に電界が集中し、ホウ珪酸ガラスなどの代表的なガラス材料の場合でも 200 度での接合が可能となります。

(2) アルミ蒸着による接合強度の向上

シリコンウェハ上に表面がアルミニウムの薄膜を形成することで、アルミニウムとガラス中の酸素が反応して、強固な接合を得ることができます。

開発技術を用いて、シリコンウェハ上にアルミニウムの薄膜を形成して接合することで、200度の接合でも従来の400度の接合と同等の強度を示し、ガラス強度そのものに匹敵する高強度が得られることを実証しました。開発した低温での陽極接合技術は、はんだや樹脂を含むウェハを用いたMEMSデバイスの封止や、ガラス製光学部品のウェハレベル実装の実現に必要であり、今後は実用化に向けた課題の早期解決を進める予定です。

なお、本技術は2005年9月8～9日に社団法人エレクトロニクス実装学会主催で開催される「2005 ワークショップ グローバル競争を勝ち抜く先進実装技術」において発表しました。

*)MEMS:

Micro Electro Mechanical Systems の略。半導体製造プロセス技術をベースとした微細加工技術による製品・技術の総称であり、各種のエッチング技術などを駆使して、圧力センサ、加速度センサ等が製造されている。

照会先

株式会社 日立製作所 生産技術研究所 企画室 [担当:鈴木、神田]
〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地
電話:045-860-1678(直通)

以上

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。
