

# MEMS デバイスに関する研究

加工技術課 小幡勤 二口友昭<sup>※</sup>  
機械電子研究所 浦上 晃  
ヤマハ株式会社 名倉英彦 奥宮保郎

## 1. 緒言

MEMS デバイスは、一般的に可動部を有しているため、中空構造が必要となる。この中空構造は、セラミックスパッケージによる封止や、陽極接合を用いてガラスと Si ウェハを接合により実現される場合が多い。また、最近注目を集めている活性化接合は、陽極接合に比べて低温化が可能であるが、接合面の清浄性とラフネス(粗さ)に対する要求が厳しく、接合前処理や前工程への制約が大きい。

樹脂接合では、接合時の樹脂からの脱ガスの問題や吸湿性などの欠点はあるものの、接合に必要な面積があれば、接着層として機能する樹脂は、段差や表面荒れを吸収できるという利点が考えられる。そこで、感光性ポリイミドについて、接合強度と封止性についての評価を目的として実験を行った。

## 2. 評価用接合サンプルの作製

感光性ポリイミドパターンは、幅 50 $\mu\text{m}$ 、高さ 10 $\mu\text{m}$ 、1.2mm 封止枠で、キュアは 300 $^{\circ}\text{C}$ /1 時間の条件で行っている。接合基板サイズは  $\phi 100\text{mm}$  と  $\square 1$  インチを用い、接合は  $\text{N}_2$  雰囲気で行い、温度と荷重の条件を変更して評価用接合サンプルを作製した。

接合は中央研究所マイクロマシン研究施設で実施した。

## 3. 評価

接合強度は、ダイシングにて個片化した評価用接合サンプルの上下に治具を接着して、引っ張り試験機で接合強度を測定した。

本実験では、温度が高い程、また、接合圧力が大きいほどパターンの潰れは大きかった。(図 1, 2)

接合強度は、接合圧力の上昇とともに向上し、接合圧力 10.0MPa で接合強度の極大値 22.3 MPa が得られた。(図 1)

接合温度が 320 $^{\circ}\text{C}$  のとき、接合強度の極大値 28.8MPa が得られた。接合強度としてはキュア温度よ

※現 企画管理部

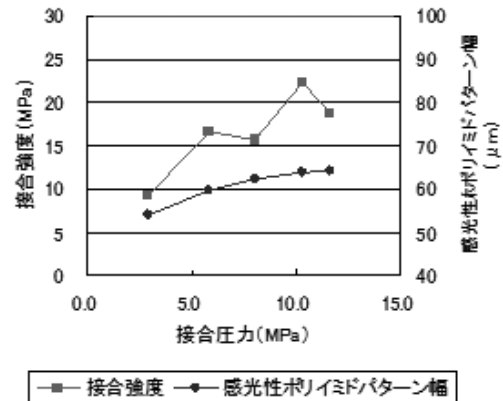


図 1 接合圧力と接合強度の関係、接合温度=300 $^{\circ}\text{C}$

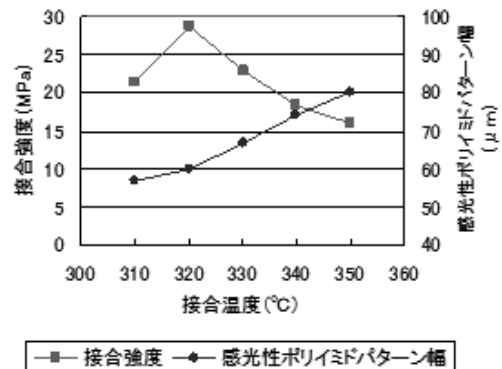


図 2 接合温度と接合強度の関係、接合圧力=11MPa

り 20 $^{\circ}\text{C}$  程度高いところで最大値が得られている(図 2)。

封止性は、ダイシング後の Si とガラスの接合サンプルをフロリナートに浸漬することにより評価した。金属顕微鏡による観察により、フロリナートの染込みは無いことを確認した。

## 4. 結言

今回の結果から、感光性ポリイミドを使った基板接合の可能性を確認することが出来た。今後は、感光性ポリイミドの長所や欠点を考慮した上で、MEMS などの中空構造が必要な MEMS デバイス等への応用を検討する予定である。