

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	近藤 正大
審査委員	委員長 <u>李 相錫</u> 印 委員 <u>岸田 悟</u> 印 委員 <u>市野 邦男</u> 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	樹脂と近赤外線を用いた局所的な仮固定による 高精度基板貼り合せ技術に関する研究
審査結果の要旨	<p>多様な基板を用いる MEMS (microelectromechanical systems) デバイスの作製において 3次元化や既存の半導体デバイスとの集積化が進んでいる。それらの 3次元デバイスや集積化デバイスの作製には信頼性と精度が高い基板貼り合わせ技術が必要であり、近年樹脂を基板間の接着層とする新しい貼り合わせに関する研究が注目されている。</p> <p>本論文では、樹脂を基板間の接着層とする基板貼り合わせ技術において、基板貼り合わせ精度の向上のため近赤外線を用いてその接着層を局所的に固定させる方法を提案し、その検証を行い、樹脂による基板貼り合わせ技術の実現化を目指した。具体的に研究成果を記述する。</p> <p>(1) 感光性ポリイミッド樹脂を接着層とする新しい基板の貼り合せ技術と、MEMS デバイスの作製時最も多く使用される Si 基板に対して透明な近赤外線を局所的に照射することで樹脂層にアンカーを作り、貼り合せプロセス中に基板がずれない方法を提案した。提案した方法の検証のため、実験系を構築し、6 インチ Si 基板を用いて検証実験を行った。その結果、感光性ポリイミッドの厚さが 10 μm、20 μm、30 μm において基板間ずれが 5 μm 以下になることを検証した。</p> <p>(2) 感光性ポリイミッドに対する検証実験を、BCB (Benzocyclobutene) と厚膜レジストである SU8 を接着層とする基板貼り合わせにおいて応用を行った。BCB の場合は 20 μm の場合、レジスト材 SU8 は 100 μm の場合において検証実験を行った結果、同じく 5 μm 以下の基板間ずれを確認し、様々な樹脂材への応用可能性も示した。</p> <p>(3) ポリイミドを用いて貼り合せた基板の接合強度を明らかにするため引っ張り実験を行った。その結果、接着温度は 240°C のとき、Si 基板とガラス基板間の場合、接着強度が 1600 kgf/mm で最も強かった。今後デバイスの設計に必要な指針を示した。</p> <p>(4) 樹脂接着層を MEMS デバイス作製への応用可能性を検証するため、ポリイミッド樹脂を接着層兼構造体とするマイクロ流体デバイス作製に応用した。</p> <p>本研究により厚膜樹脂を接着層とする基板貼り合わせ技術が確立された。これらの知見は技術的かつ研究的な観点から極めて有意義な研究成果である。以上のことから、本論文は学位論文 (博士 (工学)) として十分な価値を有するものであると判定した。</p>