

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 浅井 博紀

本論文では、優れた電気特性・小型・薄型・高放熱性・低価格という機能を同時に満たす樹脂・窒化アルミニウムセラミックス複合パッケージを提唱し、実際に液晶ポリマと窒化アルミニウムを用いて試作し、その特性を評価している。また、パッケージの特性維持・向上のための研究として、1) AlNの焼結助剤と基板表面強度の関係、2) 270W/(m・K)AlN基板への印刷法によるメタライズ方法の開発、3) AlNと接着剤の高強度接着法の開発、の3点を深耕している。

本審査会では、そうした内容が、論文提出者により、適切な発表資料を用い、制限時間内に分かりやすく、かつ予備審査時との違いを明確にしながら発表が行われた。発表に対する審査委員の主なコメントには、パッケージのコンセプトとして個々に最適な機能を有する部材を接着して一体化するアイデアは今後の高機能化には大切な考え方であるとの意見、AlN/TiNの接合メカニズムが興味深い結果であるとの意見、エッチングによる粒子表面形状の変化が興味深い知見であるとの意見等が出された。また、予備審査の段階で指摘されていた事項については、再実験および再検討がなされており、本論文及び発表形式が、その結果を踏まえた上で適切に訂正されていることを確認した。本審査時の主な質議は以下の点である。1) 表記の統一やグラフの分かりやすさ、2) 通過特性での損失に関する事項、3) AlNの $K_2O \cdot n(B_2O_3)$ 水溶液によるエッチングに関する事項、4) 接着強度が向上したメカニズムに関する事項、5) AlNとメタライズ層との接合に関する事項、6) 本研究成果が今後活かされる領域に関する事項である。質問に対し、直接事例を持って回答できるものに関しては、資料や数値、論文を引用して回答し、直接回答が出来ない事象については、他の材料系での事例を引用して、その類似性からの考察事項が述べられた。特に、6)に関しては、今後の半導体素子の動作周波数や消費電力の動向を調査した最新の調査文献の引用から、本研究で得られた成果が、今後も幅広く用いられていくことが期待できることを、別資料を用いた発表として付加された。本研究に関する論文の投稿は、IEEE Transaction (英文) に4件、JIEP 論文誌 (和文) に1件掲載 (予定も含む) されている。

論文中では、本研究の成果がどのような領域で今後も広く活かされていくかについて、必ずしも明記されていないことから、質議における回答内容を、論文の「将来展望」で述べることを審査結果として指示した。指示された内容が直ちに論文中に反映されたことを後日確認した。

よって本論文は博士 (工学) の学位請求論文として合格と認められる。