

学位論文及び審査結果の要旨

氏名	大関良雄		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	工府博甲第481号		
学位授与年月日	平成28年3月24日		
学位授与の根拠	学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項		
学府・専攻名	工学府 機能発現工学専攻		
学位論文題目	光ピックアップ装置用光デバイス接着技術の高強度化及び高信頼化に関する研究 (Study on adhesion strength and reliability of optical device for optical pick-up systems)		
論文審査委員	主査	横浜国立大学 教授	羽深 等
		横浜国立大学 教授	大山 俊幸
		横浜国立大学 教授	高橋 宏治
		横浜国立大学 客員教授	高橋 昭雄
		横浜国立大学 准教授	仁志 和彦

論文及び審査結果の要旨

本研究では、光ピックアップ装置の光デバイス用接着技術に関する高強度化及び高信頼化を目的とした。光デバイス用接着技術には、各種光学部品の耐熱性の観点から室温で高精度に位置決めすることが可能な紫外線硬化型接着剤(UV接着剤)が用いられている。本研究では、この接着強度を向上させる方法として、被着体表面の形状効果に着目した。

(1) 被着体表面の形状として平坦な場合と鋸歯状の2種類を用意し、初期及び信頼性試験後の接着強度を比較した。

(2) 信頼性試験後の強度劣化機構、接着剤の架橋密度と接着信頼性の関係を解明し、強度劣化を抑制するための応力分散指針を明確にした。

(3) 被着体の表面自由エネルギーと接着信頼性の関係を解明し、接着界面の強度向上による高信頼化を達成できることを明らかにした。

本論文は、上記内容について5章に分けて詳細を論じている。

第1章では本研究の対象である光ピックアップ装置の役割及び製造プロセスやその変遷について述べ、本研究の背景と目的を明らかにした。

第2章では、被着体表面の形状として平坦な場合と鋸歯状の2種類を用意し、初期及び信頼性試験後の接着強度の比較検討を行い、接着強度に及ぼす被着体表面形状の影響について検証した。初期の接着強度の向上と高信頼化を実現するためには、60℃90%RH環境下で引き剥がすように作用する応力に対して、接着界面に生じる応力の分散や接着界面の高強

度化が重要であることを明らかにした。

第3章では、第2章で明らかになった接着強度の劣化機構に基づき、接着材料の観点から、初期の大幅な強度向上と信頼性試験後の強度劣化の抑制を目的に、接着剤の架橋密度と接着信頼性の関係について検証した。高い接着強度で高信頼化のためには、被着体表面の形状を鋸歯状とし、かつ架橋密度を $10 \times 10^{-3} \text{mol/cm}^3$ 以下と低減した UV 接着剤を用いることにより実現されることがわかった。

第4章では、接着強度の劣化機構に基づき、被着体の観点から、初期の大幅な強度向上と高信頼化を目的に、被着体の表面自由エネルギーと接着信頼性の関係について検証した。被着体表面の形状を鋸歯状とし、かつ表面自由エネルギーを高めた被着体を用いることにより高い接着強度と高信頼化を実現できることがわかった。

第5章では、本研究を総括した。

以上の内容は博士（工学）論文として価値あるものであると判断した。