

題 目：高硬度高透光基板

班級/學生：四材四乙/高志遠

指導教授：盧榮宏老師

簡
介

高硬度高透光基板。使用反應式磁控濺鍍法來進行製備，選用高硬度的透明AlN材料來提升硬度，並透過抗反射的設計來提升穿透率，成功製備出三種不同特性且平均穿透率及硬度皆優於一般玻璃基板之樣品，在薄膜的製作及選用上提供不同的選擇。



圖 1. 提升硬度示意圖

模擬設計

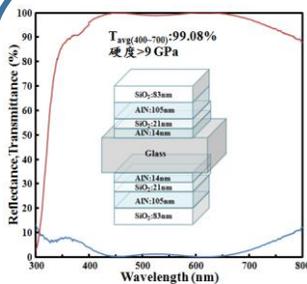


圖 2. 超高透光基板

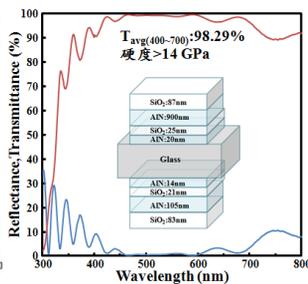


圖 3. 高透光硬質基板

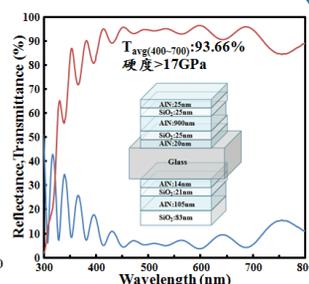


圖 4. 高硬度透光基板

為了提升材料的硬度以及可見光範圍的平均穿透率，基板上半部選用硬度為20 GPa的透明氮化鋁薄膜，並用抗反射的設計提升穿透率，而下半部則是使用四層抗反射的設計，製備出三種不同目的的樣品。

AlN的製程及結構分析

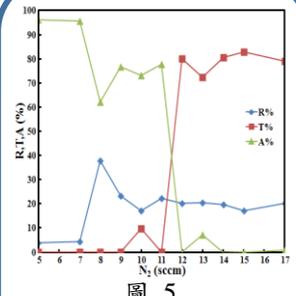


圖 5.

不同氮流量製備之氮化鋁

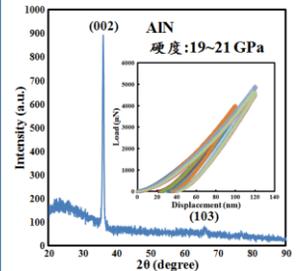


圖 7.

單層氮化鋁結構分析經實驗結果發現，氮流量超過11sccm時，可見光範圍的吸收率會大幅下降，平均穿透率則會上升。製備出之AlN經XRD繞射儀顯示主要的生長方向為(002)，透過奈米壓痕儀測得之AlN之硬度約為19~21 GPa。

製備樣品光性分析

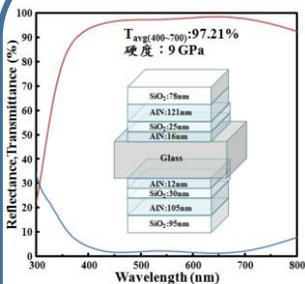


圖 8. 超高透光基板

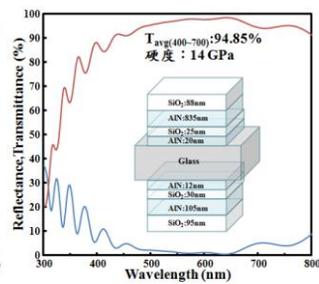


圖 9. 高透光硬質基板

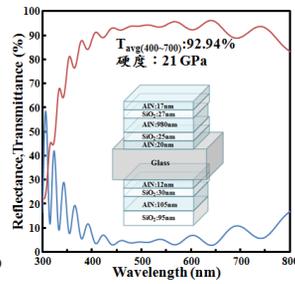


圖 10. 高硬度透光基板

本次研究製備出之樣品，可分為三個目的，超高透光基板可見光之平均穿透率可高達97.21%，硬度也可維持在9 GPa，高透光硬質基板可見光之平均穿透率為94.85%，硬度可達14 GPa，而高硬度透光基板平均穿透率為92.94%，硬度可高達21 GPa，為一般玻璃基板之3.2倍。

研
究
成
果結
論

1. 成功透過反應式濺鍍法製備出三種不同樣品，可照不同需求來做選擇及應用。
2. 超高透光基板之平均穿透率可達97%。
3. 高透光硬質基板之平均穿透大於94%，硬度可達14 GPa。
4. 高硬度透光基板之硬度可達一般玻璃基板之3倍，平均穿透率還可優於玻璃基板。