

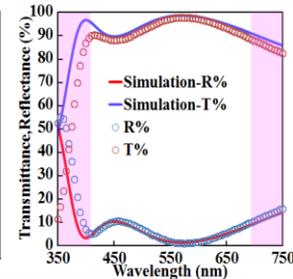
題目：高透光基板與抗反射透光導電基板研究
 學生：陳郁培
 指導教授：盧榮宏 博士

簡介

本研究是以薄膜光學模擬程式進行設計模擬與實驗比對。在材料系統上，分別選用ITO、TiO₂、SiO_x作為折射率中、高、低的三種材料，可隨著功能需求不同作折射率之搭配與厚度調整。實驗成果，其一，高透光基板；其二，高透光導電基板；其三，低片電阻抗反射透光導電基板。

光學模擬程式

SiO _x	20	0	8	SiO _x	20	0
ITO	19	0	9	ITO	19	0
ITO	18	0	10	SiO _x	18	0
ITO	17	0	11	ITO	17	0
ITO	16	0	12	SiO _x	16	0
SiO _x	15	0	13	ITO	15	0
SiO _x	14	5	14	SiO _x	14	0
ITO	13	4	15	ITO	13	0
ITO	12	5	16	SiO _x	12	0
SiO _x	11	4	17	ITO	11	0
ITO	10	5	18	SiO _x	10	0
SiO _x	9	4	19	ITO	9	0
ITO	8	5	20	SiO _x	8	0
ITO	7	4	21	ITO	7	0
ITO	6	5	22	SiO _x	6	0
SiO _x	5	4	23	ITO	5	0
ITO	4	21	24	SiO _x	4	81
TiO ₂	3	52	25	ITO	3	108
ITO	2	12	26	SiO _x	2	36
SiO _x	1	23	27	ITO	1	36
TiO ₂	0	28	28	ITO	0	36
玻璃基板	22	28		玻璃基板	21	



本研究所使用的光學模擬程式的介面

結果與討論

材料折射率

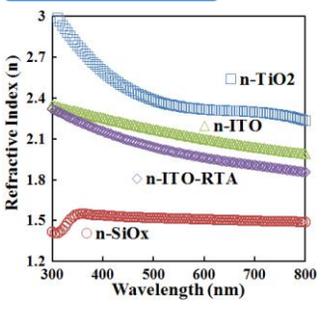


圖1 材料折射率

高透光基板

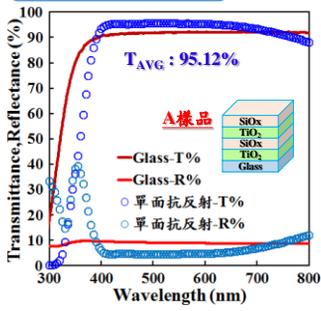


圖2 康寧玻璃與單面抗反射樣品比較

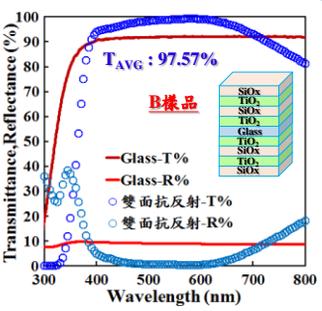


圖3 康寧玻璃與雙面抗反射樣品比較

ITO薄膜快速退火

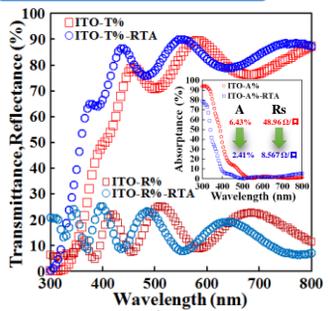


圖4 ITO薄膜退火前後光性電性比較

透明導電基板

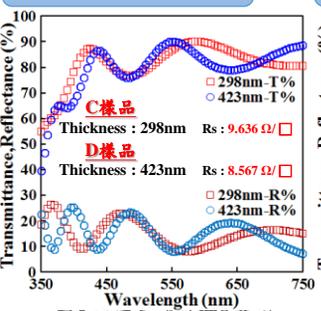


圖5 不同厚度的ITO薄膜光性電性比較

高透光導電基板

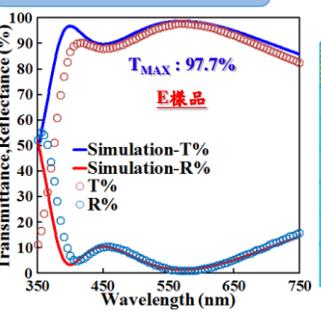


圖6 E樣品實驗與模擬比對

低片電阻抗反射透明導電基板

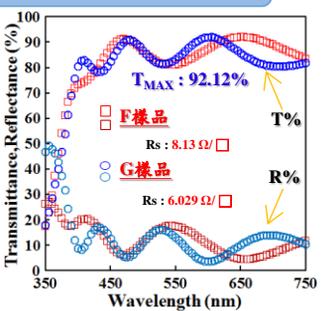


圖8 不同厚度的低片電阻抗反射透明導電基板

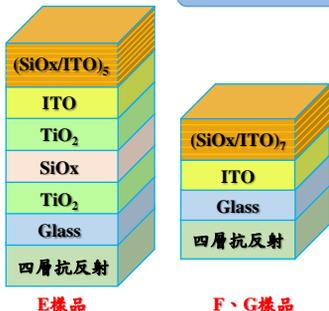


圖7 膜層結構示意圖
 E-高透光導電基板, F、G-抗反射導電板

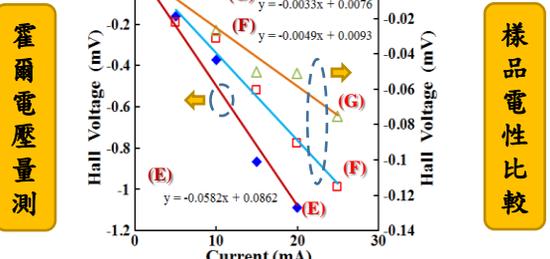


圖9 不同樣品霍爾電壓比較

霍爾電壓量測

樣品電性比較

Thickness	Rs	ρ	n	μ
E樣品 65 nm	122 Ω/□	7.9*10 ⁻⁴ Ω/cm	5.2*10 ²⁰ cm ⁻³	15.1319 cm ² /V-s
F樣品 361 nm	8.13 Ω/□	2.93*10 ⁻⁴ Ω/cm	1.11*10 ²¹ cm ⁻³	19.1177 cm ² /V-s
G樣品 486 nm	6.029 Ω/□	2.93*10 ⁻⁴ Ω/cm	1.22*10 ²¹ cm ⁻³	17.362 cm ² /V-s

表1 不同樣品電性比較

結論

1. 單面抗反射高透光基板平均穿透率超過95%，雙面抗反射平均穿透率超過97%
2. 高透光導電基板最高穿透率達97.7%，片電阻為122 Ω/□
3. 單層ITO樣品，片電阻低於10 Ω/□，最高穿透率超過90%
4. 低片電阻抗反射透明導電基板，片電阻維持低於10 Ω/□，最高穿透率超過92%