

高透明性隔熱混成薄膜之製備

工作項目

以均質機分散方式將錫錳氧化物與醇溶性有機無機混成樹脂進行混成
 Binder: T009 (PU 樹脂)
 Filler: ATO/Water

加入
 矽烷偶聯劑及潤濕分散劑

均質機分散 2hr

以超音波噴塗於玻璃基板

60°C, 1hr

隔熱測試與分析

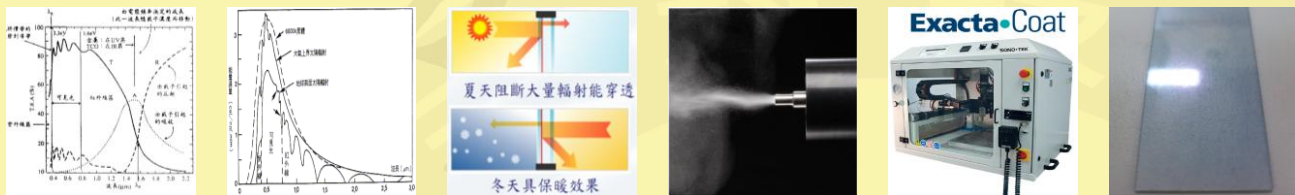
PU樹脂 ATO奈米粒子
 Substrate: 強化玻璃

(進行交聯反應及均勻分散)

根據計算每調高冷氣溫度的設定值 1°C 可節省冷氣電費 6%，因此現代住宅的設計首重隔熱，希望能藉由室內溫度的下降減少冷氣的使用讓二氧化碳的排放量減少並同時達到省電節能的效果，隔熱膜除了應用在住家的窗戶外，汽車上的玻璃也廣泛的被使用，大部分的隔熱玻璃是利用製程繁瑣及價格昂貴之濺鍍的方法將金屬或金屬氧化物鍍在基材的表面，因此本實驗希望利用簡易之濕式製程的方式製備出隔熱膜。

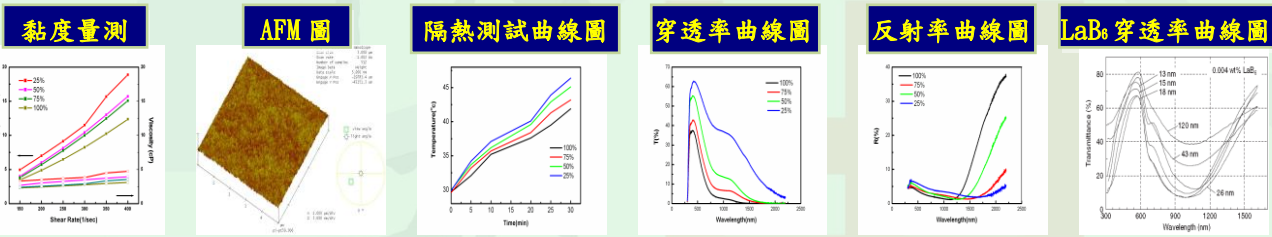
內容摘要

金屬氧化物薄膜在紫外光區具有高的吸收率，在可見光區有高穿透率，在紅外光區則有高反射率而太陽輻射的能量主要集中在波長為 200nm-2500nm 的範圍內，具體能量分布如下：紫外光 200nm-380nm，占總能量的 5%，可見光區為 380nm-780nm，占總能量的 45%，近紅外區為 780nm-2500nm，占總能量的 50%，因此將近紅外光屏蔽，在夏天能獲得良好的隔熱效果，而冬天則能夠阻斷室內熱輻射的散失。我們的製備薄膜選用的機台為超音波塗佈機，因其在液體用量可以達到環保及減少浪費的要求，且藉由 PLC 可程式控制可做出更精確，更均勻的薄膜塗層。



在噴塗過程中由於黏稠度的影響使溶液無法霧化形成緻密的薄膜，因此須調降 Binder 的比例並將超音波震盪的功率提高，本次實驗在酸洗過的基材上噴塗了兩層薄膜並在噴塗的同時將基板升溫來降低表面能，所得到的實驗結果如下圖所示：

Binder	Filler	Additive	Variable
純溶性有機無機混成樹脂	ATO/Water	潤濕分散劑、矽烷偶聯劑	塗佈次數



實習成果

結論：本實驗已成功製備出高透明性隔熱混成薄膜，由黏度量測曲線圖中顯示黏度隨 ATO 溶液的濃度上升而下降，剪應力也隨之下降此黏度具良好之成膜性；由 AFM 圖中顯示利用超音波噴塗機所製備被出的 ATO 薄膜具有良好的表面平坦度；而隔熱測試曲線圖中顯示，ATO 濃度與隔熱效果成正比，因為濃度較高的 ATO 具有較佳的反射率，可達吸收的熱較少之目的；此外，穿透率與反射率曲線圖中濃度 25% 的薄膜具有良好的穿透率，但對於近紅外光的反射效果太低，濃度 100% 的薄膜則相反，雖然具有良好的近紅外光反射效果，但日光穿透率下降到 35% 左右且在 1300nm 的位置穿透率為零，對近紅外光的隔絕效果有限，本來將尋找其他材料來補足 ATO 在近紅外光隔絕效果的不足，而 LaB₆ 對於 800nm 至 1100nm 的波段具有光波選擇性 (LaB₆ 穿透率曲線圖)，因此後續將利用此材料與 ATO 做出複合薄膜期望可加強透明隔熱膜的近紅外遮蔽效果。

材料工程

實習單位: 工研院
 實習廠區: 中興院區
 實習期間: 99.09.23-100.09.22
 指導主管: 林琨程 研究員

姓名: 李嘉元
 輔導老師: 游洋雁 老師