

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	檜木 利雄
審査委員	委員長 大槻 光徳 委員 安東 孝止 委員 岸田 悟 委員 _____ 委員 _____
論文題目	RF プラズマアシスト DC スパッタリング法により作製した Ga 添加 ZnO 透明導電膜に関する研究
<p>審査結果の要旨</p> <p>本論文は、プラスチックシート上への透明導電膜の作製技術について論じたものである。透明導電膜はタッチパネルや液晶ディスプレイ等に広く用いられている。現在、透明導電膜はインジウム-ズズ酸化物(ITO)を用いたものが主流である。しかし主原料であるインジウムは産出国が限られており、今後の安定的な供給が不安視されている。ITOの代替材料として安価な原料により構成されるZnO系透明導電膜が注目されているが、低温で高品質なものが得られないためプラスチック上への作製は難しく、高温高湿度の雰囲気下での耐久性にも問題がある。さらにZnO透明導電膜をDCスパッタ法で作製する場合、均一な抵抗分布が得られておらず、量産化の障害となっている。以上の背景を考慮し、本研究ではRFプラズマアシストDCスパッタリング法に着目し、PETフィルム上に電気的・光学的特性、および耐久性に優れた実用レベルのGa添加ZnO (GZO) 透明導電膜の作製を検討した。同方法を用い還元雰囲気下で成膜することにより、均一な抵抗分布を有するGZO膜が得られた。また温度60℃、湿度95%の環境下に250時間放置させた温湿度耐久性試験において、従来のGZO膜では抵抗値が8~16倍に増加するのに対し、本試料では1.2倍程度に抑えられ、実用上で十分な耐久性が得られた。また反射スペクトルの理論フィッティングにより、高温湿度雰囲気下におけるGZO膜の劣化は、結晶粒子内ではなく粒界部分で主に生じていることを確認した。PETフィルム基板上GZO膜においても、RFプラズマアシストにより均一な電気特性分布が得られ、さらに有機バッファ層(OBL)をPETフィルム基板とGZO膜の間に挟むことで、ガラス基板上に作製した膜と同等の温湿度耐久性を得た。これはOBLがGZO膜とPETフィルム基板の膨張係数の差による応力を緩和し、クラックの発生を抑制したためと考えられる。量産を意識したroll-to-roll 型連続成膜装置においても、上記の知見を元に基板近傍のプラズマ密度を増加させることにより、PETフィルム上に太陽電池用電極にほぼ使用可能なGZO膜(シート抵抗: 13 Ω/sq., 全光線透過率: 77%)を得た。以上のように、本研究で得られた成果は、透明導電膜の開発に有益な指針を与えるものであり、その技術的および社会的な貢献は大きいと考えられる。よって本論文は学位論文(博士(工学))として十分な価値を有するものであると判定した。</p>	