

有機 EL フラットディスプレイ用新規透明導電膜に関する研究

A Study on New Transparent Conducting Films for Organic Electroluminescent Flat-type Displays

鈴木晶雄・青木孝憲（研究協力者）

有機 EL フラットディスプレイは画素自身が発光するため輝度が高く極めて良好な画質が得られること及びバックライトが不要なため消費電力が少ないことなどの優れた特徴を有する。そのため近年、IT（情報技術）の中心的な役割を果たしているパソコンなどで多く用いられている CRT および液晶ディスプレイに代わる装置として注目を浴びている。しかしながら、さらなる高性能化を目指すとき、電気的特性が最適化されていないこと（特に表面形態が平坦化されず、突起部分が短絡に繋がり平面電極として働かないなど）が問題となり大型化及び生産上の歩留まり向上をブレイクスルーするには至っていない。我々はこの課題に取り組むため独自に考案した新規な作製方法を用い有機 EL フラットディスプレイの構成要素である透明導電膜を作製し、電気的特性の飛躍的な向上を図った。究極の目的は超高輝度で超大型の有機 EL フラットディスプレイを作製し、さらなる IT 関連技術の発展に資することにある。

本研究で取り組む有機 EL フラットディスプレイ用透明導電膜材料は酸化物で構成され、具体的には酸化亜鉛系、酸化インジウム系などである。透明導電膜の作製方法は我々が独自に考案したレーザーアブレーション法である。この作製方法は国内外で報告例がほとんどないため極めて独創的な方法で、特にレーザーを用いた作製方法は超微粒子構造の薄膜が得られることが最近分かり、他の研究機関で取り組みを始めた。レーザーアブレーション法による透明導電膜の作製に関する報告では 2003 年 8 月現在では我々が発表した実験値（応用物理学会欧文誌 JJAP, 2001 年 4 月号および Thin Solid Films, 2002 年 411 巻にレター論文で掲載済み）が国内外でチャンピオンデータとして認められている。

次に具体的に得られた研究成果を述べる。実験に用いたレーザーアブレーション装置は、既述の如く独自に我々が開発した装置でプラズマブルームに対して垂直な磁場を印加できるのが最大の特徴である。ターゲットには ITO (SnO_2 が 5wt% 含有) を用い、レーザーは波長 193nm の ArF エキシマレーザーを使用した。磁場は NdFeB 磁石（磁束密度：1.24T）を 3 個用いブルームの周辺に均等に配置した。成膜条件を基板温度 400°C、酸素分圧 10Pa、レーザーフルエンス 6J/cm²、アブレーション時間 5 分としたとき、膜厚 315nm の膜で最も良好な抵抗率 $8.45 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ が、約 75% の確率で得られた。そのときの可視光平均透過率は 80% 以上の高透光性を示した。さらに SEM 及び AFM 測定の結果、表面が極めて平滑で有機 EL フラットディスプレイの透明電極として最適であることが分かった。これらの値は通常ガラス基板に堆積させた ITO 透明導電膜としては、現在報告されている中で最も高性能な値である。

以上が本研究で得られた成果である。詳細については、Thin Solid Films, 2002 年 411 巻、23-27 ページを参照。

尚、本研究の一部は大阪産業大学産業研究所平成 14 年度分野別研究費で行った。