

有機ELディスプレイ

はじめに

軽量・薄型・省電力を特長にした、液晶ディスプレイ(LCD)をはじめとするフラットパネルディスプレイ技術の発展はめざましく、生活・産業両面で幅広く使用されています。その中でも有機ELディスプレイは、「ポスト液晶」として大きな期待が寄せられている方式の一つです。

1. 原理と特長

有機ELディスプレイは、電圧を加えると自己発光する有機化合物を用いて、エレクトロルミネッセンス(EL: Electroluminescent)という、ほとんど熱を出さずに電気が光に変わる現象を利用した表示デバイスです。

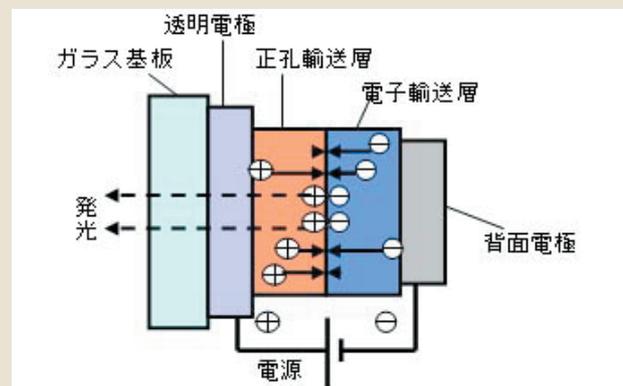
その構造は、右図のように有機化合物の発光層を電極の間に挟んだ、ガラス基板に蒸着したサンドイッチ構造などが基本となっており、発光層からの光を外部に取り出すため、片方の電極は透明になっています。発光層は一層から多層のものまでありますが、全体で数百nm(ナノメートル)以下と非常に薄いものです。

有機ELの特長としては、(1)自己発光のため、輝度が高く、コントラストが鮮明で、LCDと比べて広い視野角を持つこと。(2)ブラウン管とは違い、熱を出さず、低電圧で駆動するため省電力化も可能であること。(3)バックライトが不要で、薄型化・軽量化が可能であること。(4)応答速度が早く、動画再生に適すること、さらに(5)フレキシブル構造で、自由な形状のディスプレイとすることができる、といった点があげられます。一方、発光層に硫化亜鉛などを使った「無機EL」もありますが、薄型化やカラー化の上で難点があり、有機ELに比べて高電圧が必要であることなどから、その用途は限られています。

2. 歴史

1987年にコダック社のC.W.Tang、S.VanSlykeらによって、小さなバイアス電圧で発光する低分子の有機ELデバイスが作られたのが最初で、有機ELディスプレイの歴史はここから始まったといえます。

一方、高分子を用いた有機ELディスプレイは、1990年にケンブリッジ大学のR.Friendの研究チームのJ.Burroughesらによって原型が作られました。発光メカニズムの上では、低分子と高分子との間に大きな違いはなく、むしろ製造方法などの違いになります。



有機ELの基本的構造

3. 課題と今後

現状では、自己発光寿命の短さ、大画面利用の困難さ、3原色(赤・緑・青)を安定して維持することの難しさ、製造コストがLCDに比べて高いことなどが課題として残されており、発光効率と耐久性の高い材料の開発が普及の鍵となっています。特に、有機ELがLCDに取って代わるには、フルカラー化を実現する必要がありますが、薄型化が可能な有機ELの特長を生かし、LCDでは考えられなかったような新しい方法も開発されています。

この要素技術の開発に対応して、周辺技術や利用技術も急速に進展しており、ウェアラブルコンピュータの表示装置として、フィルム状に加工されたものなども出現し、滑らかな高解像度の動画再生も可能となっています。

2010年には、有機ELが、LCDと並んで中小型ディスプレイ市場のシェアを争うと予想されており、さらに、大型市場に進出することも見込まれています。これらの課題もいずれ克服され、有機ELディスプレイが市場に広く出回り始める時期もそう遠くないと思われます。