

IMID2008 ショート速報[OLED デバイス関連]

安達千波矢 (九州大学未来化学創造センター)

会議名 : IMID (International meeting on information display/International display manufacturing conference and Asia Display)

開催期間 : 2008 年 10 月 13 日 - 17 日

開催場所 : Kintex (Ilsan-seogu, 韓国)

*****要 約*****
IMID の OLED セッションの一部について報告する。HTL や ETL への新規ドーパント材料、ダメージレス ITO 成膜、新規リン光機構、高性能リン光デバイスなど新しい進展に関する報告がなされた。

1. はじめに

IMID の OLED Device I, OLED Device II, Phosphorescent OLED の一部について聴講を行ったので、注目すべき講演について数件報告する。

2. 講演内容

ソウル大学の J.J.Kim 教授らの研究グループは、最近、pin型OLEDについて精力的に研究に取り組んでいる。従来、p型ドーパントとしては、 MoO_3 、 WO_3 が報告されてきたが、同教授らは新規ドーパントとして、今回、 ReO_3 を報告した。この材料は、融点が比較的低いことから、通常の真空蒸着法による成膜が可能であり、ドーピング濃度調整の安定性が高いことから、再現性が良好であることが報告された。仕事関数は 6.0eV 以下であり、 1400nm 近傍に α -NPDとの間でCT吸収を観測している。さらに、新規ドーパント材料の紹介があり、p型ドーパントとしてCuIが、n型ドーパントとして Rb_2CO_3 が報告された。これらの材料をOLEDのHTLとETLに組み込み、タンデム構造で 120cd/A の高輝度OLEDを報告した。同様な化学ドーピングによるデバイス特性の向上がドイツのNOVALED社のJ. Birnstock博士からなされた。同氏の発表では、ドーピングの技術がOLEDに留まらず、有機FET(OFET)や有機太陽電池(OSC)にも有効であることが報告されたが、構造式の開示が一切無く、議論が噛み合わなかった。今後、ある程度の分子構造の開示を望む。さらに、Dankook大学、サムスンSAITの研究グループから、 CsN_3 が電子アクセプターとして有効であることが示された。 CsN_3 も真空蒸着法による昇華が可能であり、XPSによる観察から、昇華に伴い CsN_3 の分解が生じ、結局は単体のCsがETL層にドーピングされることが示された。同様に LiN_3 でも同様なドーピングが可能であることが以前報告されており、不純物となる物質の発生が無いことから窒素化合物のドーパントとしての有効性が示された。

Korea大学からHyper-thermal Neutral Bean法によるダメージの少ない陽極形成が報告された。ICPプラズマ放電下でITOをスパッタし、Auger neutralizationによって中性化され、基板には中性状態でITO粒子が飛来し、ダメージの少ない成膜が可能であることが報告された。

ITO/Al(30A)/L1q(9A)/Alq₃(600A)/ α -NPD(400A)/WO₃(40nm)/ITO (陽極) によるトップエミッション型のデバイスを構成し、優れたデバイス特性と均一な発光面の紹介があった。

九州大学の筆者らのグループからは、熱活性型遅延蛍光過程を用いた新規なOLED発光機構に関する報告がなされた。ある種のポルフィリンは、励起三重項と一重項のエネルギーギャップが小さいために、TripletからSingletへの逆エネルギー移動を起こす。この性質を用いてOLEDの新しい励起機構が示された。今後、材料の開発次第では、従来の蛍光材料を用いたOLEDの外部EL量子効率理論限界である5%を超えるデバイスの実現が可能であることが原理的に示された。また、京都産業大の坪井教授らは、BALq₂とIr(ppy)₃の共蒸着膜により、BALq₂のリン光増強現象を報告したが、この現象は、数年前にNHKの時任らによるAlq₃についての報告と同様であった。

米国Universal Display (UDC) 社からは、リン光デバイスの材料の最適化に関する報告があり、ホール輸送層、発光層のホスト材料の最適化によって素子寿命が著しく延びることが報告された。最適なホール輸送材料とホスト材料の組み合わせによって、初期輝度 1000cd/m²の条件下において>50万時間の耐久性が示され、リン光デバイスの完成度の高さが示された。また、KyungHee大のKwon教授からは、リン光デバイスのホストにTCTAとBepp₂の二つの材料を混合した層をホストとし、Ir(ppy)₃を発光材としたデバイスにおいて高電流密度下でRoll-off特性が緩和されることを示した。発光サイトの拡大と各層間でのHOMO、LUMOレベルのアライメントを取ることが、発光効率のRoll-off抑制に有効であることが示された。

3. 終わりに

近年、OLEDの研究においては、韓国勢から深掘りの比較的高いレベルの発表が続いている。特に大学と企業間の共同研究成果が多く、産学連携が急速に進んでいるのが特徴的である。一方、日本のアカデミックにおいては、OLEDにおける研究は急速に下火になり、基礎的な研究の掘り下げが不十分な状態になってしまった。欧州においても、OLED100なども大型プロジェクトが産学でスタートしており、日本においてもOLEDに関する基礎研究に焦点を当てたファンドが必要ではと強く感じる。