

自己整合技術を用いた有機デバイスの集積化に関する開発

研究成果活用プラザ東海における育成研究 平成14年度採択課題
「自己整合技術を用いた有機デバイスの集積化に関する開発」

代表研究者：〔国立大学法人富山大学・工学部・電気電子システム
工学科 助教授 岡田 裕之〕



大面積化可能、超軽量、フレキシブルの有機材料を用い、自己整合技術を導入した高性能有機デバイスを実現した。そして、新規材料、評価技術、インクジェット/スプレー複合装置を開発するとともに、有機トランジスタ/有機EL素子/有機フォトダイオードを組合せた種々の複合集積回路を実現した。

■ 研究内容、研究成果

大面積化可能、超軽量、フレキシブルの特徴を有する有機デバイスに、自己整合技術を導入・高性能化し、複合集積化した回路・パネルを開発した。有機トランジスタとして、溶液系ペンタセンをインクジェット形成した自己整合トランジスタ、ナノ粒子電極を持つ有機トランジスタ、新規有機縦形トランジスタを、有機EL素子として、自己整合トップエミッション素子と高精細発光を、有機フォトダイオードとして、自己整合デバイスの実現とトップアブソープション素子の構造最適化を行った。周辺技術として、新規キャリア認識部位を有するりん光錯体・高ホールプロッキング性を有する電子輸送材料・3つの官能基を有するペンタセン誘導体材料の合成、高性能・高均一性スプレー絶縁膜、異方性ナノ粒子配線、スプレー/インクジェットプリント複合装置、透過型電子顕微鏡による評価・故障解析技術の開発と溶液系有機デバイスの信頼性向上の検討を行った。さらに、両面発光パネル、発光/スキャナ機能を持つ複合集積マトリクスアレイ、多機能有機ダイオードパネル、有機複合素子による双方向光通信システム、トランジスタ/有機EL素子/有機フォトダイオードを組合せた複合集積化デバイスなど、複数の複合集積回路・パネルを実現した。以上、情報技術、自動車関連分野に向けた新規有機デバイスの開発に成功した。

■ 今後の展開、将来の展望

大面積・軽量・省スペース・フレキシブルの特長を有する電子情報機器の実現を目指しフレキシブル等の特徴を持つ高機能有機デバイスが開発可能なことが、本研究で実証された。将来、面積当りの単価が従来のSiデバイス比1/10の低価格化を目指し、これらの技術により、有機EL素子は元より、有機トランジスタ、有機太陽電池、有機フォトダイオード等の新規有機デバイスを生み出し、今後は企業化に向け、本提案で開発してきた自己整合技術や複合集積化技術に加え、複数の技術を融合・補完し、実用化に必要な補強・周辺技術を総合結集することで、高機能部材であるテープ事業群やパネル事業群へ展開し、将来的な電子情報、自動車産業の基本となる有機デバイスへの応用展開を目指す。

これらの特徴を持つ高機能有機デバイスを作製可能にするために、複数の企業が開発に共同参加できるパイロットラインとそれを設置する場所が必要である。これに要する費用として数億円レベルが必要であると想定する。参画企業の出資はもちろんであるが、地域のものづくり創成の意味で公的資金の援助が急務である。

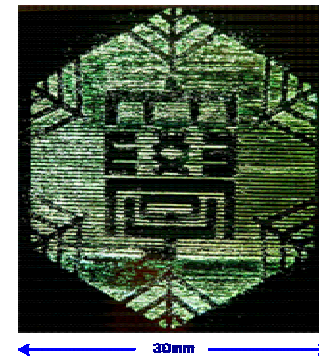


図1 高精細 300ppi 発光自己整合有機EL素子

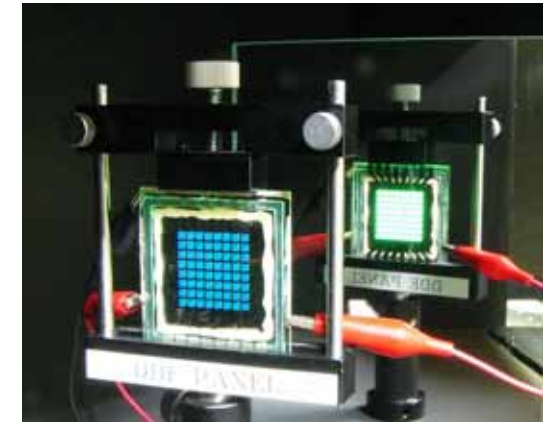


図2 両面発光パネル

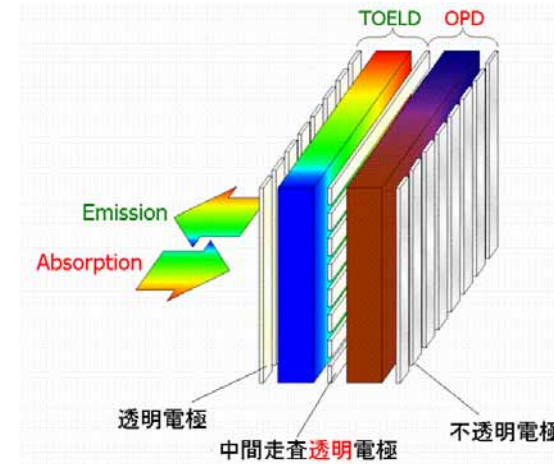


図3 ディスプレイ/スキャナ複合素子

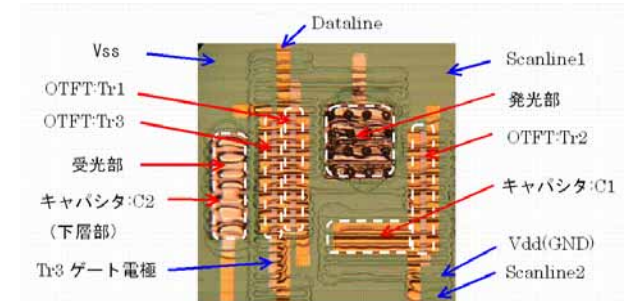


図4 有機トランジスタ/有機EL/有機フォトダイオード複合集積化パネル

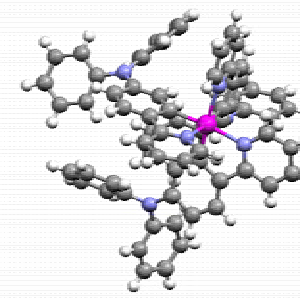


図5 新規合成有機材料

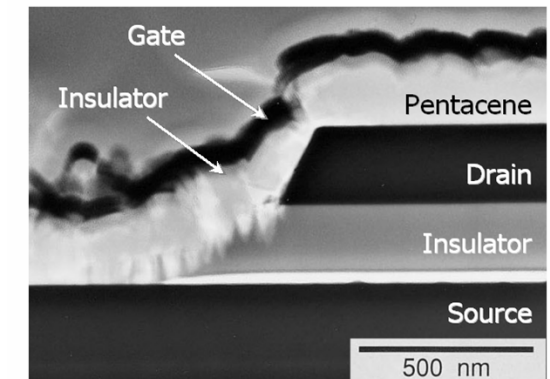


図6 縦型トランジスタの断面TEM像

■ 研究体制

代表研究者
〔富山大学 工学部・電気電子システム工学科 助教授 岡田 裕之〕

- ◆ 研究者
女川 博義 (元富山大学) 中 茂樹 (富山大学) 坂 公恭 (元名古屋大学)
黒田光太郎 (名古屋大学) 齋藤 勝裕 (名古屋工業大学) 大北 雅一 (名古屋工業大学)
小野 克彦 (名古屋工業大学) 竹村 仁志 (科学技術振興機構) 角本 英俊 (科学技術振興機構)
宮林 毅 (ブラザー工業(株)) 井上 豊和 (ブラザー工業(株)) 服部 康弘 (ブラザー工業(株))
三浦 伸仁 ((株)アイテス) 筒井 長徳 ((株)アイテス) 羅 永春 ((株)アイテス)
永井 直美 ((株)アイテス)

- ◆ 共同研究機関
富山大学、名古屋大学、名古屋工業大学
ブラザー工業(株)、(株)アイテス

■ 研究期間

平成15年 2月 ~ 平成17年 9月