

●一般型

(平成16~18年度)

三重・伊勢湾岸エリア

次世代ディスプレイ用新機能材料とその応用機器の創製

財団法人 三重県産業支援センター
〒514-0004 三重県津市栄町1-891
TEL. 059-228-3171

ライフエンス

情報通信

環境

ナテク・材料

その他

●事業推進体制

- 研究統括………平松 和政(三重大学大学院工学研究科 教授)
- 科学技術コーディネータ…伊坪 明

●主な参加研究機関

- 産…ノリタケ伊勢電子(株)、中部キレスト(株)、
- ピアテック(有)、三重電子(株)、旭鍍金(株)、
- (株)中部メディカル、
- (株)三菱化学科学技術研究センター、シャープ(株)、
- (株)テクネックス工房、クレハエラストマー(株)、
- 浜松ホトニクス(株)
- 学…三重大学、名古屋大学
- 官…三重県科学技術振興センター

●核となる研究機関

- 三重大学

研究開発のねらい

三重・伊勢湾岸エリアは、三重県のクリスタルバレー構想の実現に向けた取り組みのもと、液晶をはじめとするディスプレイ産業の集積が進んでいる。そこで、本事業において、ディスプレイ関連分野に特化し、三重大学の窒化物半導体を利用した発光材料やカーボンナノチューブ、リチウム二次電池材料、燃料電池(SOFC)材料等の技術シーズに注目して、電源・励起・発光から成る要素デバイスを開発し、これらを用いるXED・FED・固体照明等のディスプレイ及び応用機器の開発・商品プロトタイプ試作を目指した産学官共同研究に取り組む。即ち、カーボンナノチューブから電子を放出させる「励起デバイス(電子線エミッタ)」を開発し、その電子を励起源とする「X線デバイス」及び「可視光発光デバイス」に繋げる。また、これらのデバイスを駆動する「電源デバイス(全固体二次電池)」を開発する。

研究の内容

1. 可視光発光材料と素子の開発

従来の酸化物系発光材料を凌駕するナノフォトニック効果を有する窒化物半導体系高輝度発光材料を開発し、FED・VFD用に展開する。

赤・緑・青のπ共役発光高分子をSiO₂中に分散させた有機・無機ハイブリッド発光材料をゾルーゲル法により開発する。この発光材料を紫外光或いは青色光で励起し、白色光を発光させる高輝度・面状・白色光源を開発する。

2. 冷陰極型小型X線源の開発

長寿命・高出力電子エミッタ用に適したカーボンナノチューブを開発する。このカーボンナノチューブを用いる電子エミッタから放出された電子ビームを集束し、従来にない微小焦点(ナノフォーカス)を持ち、高精細X線画像が得られる高性能小型X線源を開発する。携帯が容易な非破壊検査や医療機器などへの応用を図る。

3. 全固体二次電池及び燃料電池の開発

新規高エネルギー密度電池用電極材を合成する。又、安全・軽量の全固体化を狙う無機系固体電解質及びLiイオンの伝導性を高めるための配位型や配位数を制御した真性高分子型固体電解質(溶媒フリー)を合成する。

これら材料を用いて、励起デバイス・発光デバイスの駆動電源として用いる安全・軽量・シート状全固体二次電池を開発する。一方、低温作動可能な小型SOFC(固体酸化物燃料電池)も開発する。

主な研究成果

1. 可視光発光材料と素子の開発

- MOVPE法でGaN系発光結晶薄膜を作成
- VFD(真空蛍光管)に実装し、発光特性評価
- 微粒子GaN系発光材料の前駆体合成
- RGBπ共役発光高分子の分子設計とその合成、ゾルーゲル法によるハイブリッド化技術の確立

InGaN系発光薄膜

RGB発光ハイブリッド微粒子

2. 冷陰極型小型X線源の開発

- 熱化学気相成長(CVD)法によるCNTの成長制御
- X線発生用CNT電子エミッタの作製と、電界電子放出特性の評価
- 電子ビームを集束するコンパクトな電子光学系の設計、製作
- 予備的なX線発生装置を製作し、精細画像を撮影

X線透過像
(試料:ボンディングワイヤー)

3. 全固体二次電池及び燃料電池の開発

- リチウム二次電池用電極材料について、Fe系三次元正極材料に関し250mAh/gの可逆容量を達成
- 固体ポリマー系リチウム二次電池について、酸化物-窒化物複合負極、あるいはSi-C-窒化物複合負極において、500mAh/g以上の容量で長期に安定なサイクル性を達成
- PEO/高分岐ポリマー複合高分子固体電解質において、室温で10⁻⁴S/cmに近い導電率を達成

シート状全固体リチウム二次電池プロトタイプ

