

①

事例名：「酸化亜鉛系薄膜成長用MOCVD装置の開発」

機関及び連携機関

国立大学法人島根大学
古河機械金属株式会社
日本パイオニクス株式会社

功労者候補者

藤田プロジェクトグループ

事例の概要

- ◎島根大学の研究成果を基にして、平成18年度から3年間、JST育成研究「酸化亜鉛系薄膜成長用MOCVD装置の開発」を実施。
- ◎上記事業で、酸化亜鉛単結晶薄膜を工業的に生産できる装置の開発を目指し産学官連携で試作と評価を行い、高品質で均一性の優れた酸化亜鉛系薄膜を安全に成長できる有機金属気相成長(MOCVD)装置[写真1]、排ガス処理装置[写真2]、原料ガス供給装置の開発に成功。
- ◎開発した装置はいずれも製品化され、原料ガス供給装置、排ガス処理装置については、既に販売実績をあげている。また、今後、酸化亜鉛単結晶薄膜が酸化亜鉛LED素子として国内外で広く普及することが期待される。
- ◎育成研究終了後、文部科学省「都市エリア産学官連携促進事業(H21-H23)」“酸化亜鉛(ZnO)薄膜成長・ナノ粒子生成技術と光機能性デバイスの開発”において、成果を基盤技術の一つとして地域の連携による発光素子や透明導電膜の開発を展開中。
- ◎文科省都市エリア事業は、JST育成研究の代表研究者を務めた藤田恭久教授が研究統括として、地場企業や自治体など地域の産学官をまとめあげ、「環境にやさしい材料を用いた次世代照明デバイス・新エネルギー関連クラスターの形成による新産業・新事業の創出」を目指す地域の一大プロジェクト。

(特筆すべき事項)

- 白色や青色LEDの材料の窒化ガリウムに対し、酸化亜鉛は室温で励起子による高効率な近紫外線発光が可能で、レアメタルを用いない安価な原料であるため、次世代LED材料として大きな期待が寄せられている。
- 酸化亜鉛単結晶薄膜の大面积作成が可能で量産に適した装置開発に世界に先駆けて成功した。
- 酸化亜鉛の応用技術開発が「都市エリア事業」でさらに展開中。



写真1: 酸化亜鉛系薄膜成長用MOCVD装置 写真2: WGB型排ガス処理装置

事例名:「酸化亜鉛系薄膜成長用MOCVD装置の開発」

具体的成果等

1. 技術への貢献

◎具体的事例

・育成研究の成果に基づき古河機械金属(株)、日本パイオニクス(株)が世界初の酸化亜鉛系薄膜成長用MOCVD装置を開発

◎特許: 主要なもの(成立(国内、外国)、出願(国内、外国))の特許名及びパテント番号

・酸化亜鉛系薄膜の成長法(特許番号3605643号)、気相成長装置のガス吹き出し部(特願2002-336630)

◎査読付論文等: 主要なもの(のタイトルや掲載誌情報)

・N. Nishimoto, O. Senthilkumar, T. Yamamae, K. Senthilkumar and Y. Fujita, “Growth of ZnO Thin Films by Using MOCVD with a High-Speed Rotating Disk Reactor”, Journal of the Korean Physical Society 53, 2951 -2954 (2008).

・Naoki Nishimoto, Takahiro Yamamae, Takashi Kaku, Yuki Matsuo, Kasilingam Senthilkumar, Obuliraj Senthilkumar, Jun Okamoto, Yasuji Yamada, Shugo Kubo, Yasuhisa Fujita, “Growth of Ga-doped ZnO by MOVPE using diisopropylzinc and tertiary butanol”, Journal of Crystal Growth 310, 5003-5006 (2008).

・Naoki Nishimoto, Yuki Matsuo and Yasuhisa Fujita, “Effect of annealing on nitrogen doped ZnO grown by MOVPE with a high-speed rotating disk reactor”, Phys. Status Solidi C, 1- 3 (2010) / DOI 10.1002.

2. 市場への貢献

◎具体的事例

①: WGB型排ガス処理装置 [製造/販売: 日本パイオニクス(株)]

販売額累計(H20-21): 45,000千円

②: 液体原料気化供給装置 [製造/販売: 日本パイオニクス(株)]

販売額累計(H19-21): 36,000千円

③: 酸化亜鉛系薄膜成長用MOCVD装置 [製造/販売: 古河機械金属(株)]

販売額累計: H21年度より販売開始

3. 社会への貢献

◎具体的事例

・イノベーションジャパン2007大学見本市「Microsoft Innovation Award2007」大学出展者部門、ナノテク・材料部門賞

・島根大学研究功労賞「酸化亜鉛薄膜・ナノ粒子研究」

4. 連携体制の特長・波及効果

◎連携の概要とその特長

・酸化亜鉛薄膜の成長法の基本特許を有し、研究開発力の高い島根大学とMOCVD装置システムをビジネスとしている古河機械金属(株)と日本パイオニクス(株)が連携し、シーズとニーズのベストマッチング、得意技のベストマッチング、さらにJSTプラザ広島の側面支援によりハードルが高いが世界的にもインパクトの大きい研究成果が得られた。また、地域の一大プロジェクトである文科省都市エリア事業に展開した。

◎連携体制によってもたらされたあるいは期待される具体的な効果

・現在はLED素子に窒化ガリウム薄膜が用いられているが、資源が豊富で安価な酸化亜鉛薄膜に代替すれば、世界的にLED化が更に加速され、低炭素社会の実現に大きく貢献できる。