

養成技術者の研究・研修成果等

1. 養成技術者氏名: 金子 昌充

2. 養成カリキュラム名: 産業技術フェローシップ

3. 養成カリキュラムの達成状況

スピンコート法での有機EL素子作製に関しては、使用する溶液の濃度、スピンコート時の回転数制御、素子構成、発光層溶液の混合比、使用する金属電極材料の選択などにより、 $2000\text{cd}/\text{m}^2$ を超える発光強度を得ることができ、また市販の簡単な光通信キットを用いて、その素子による画像伝送まで行うことができた。したがって、こちらについては研究計画をほぼ達成できたと考える。

一方、インクジェット法に関しては、安定したインク射出を行うための条件として、インク濃度、ピエゾ素子駆動波形について調査を行ったが、未だ、安定射出は達成できていない。素子構築はできるものの、発光強度 $300\sim 400\text{cd}/\text{m}^2$ 程度の発光しか得られておらず、今後、諸条件についての更なる調査・検討を必要とする。

したがって、各々の達成度は、スピンコート法による有機薄膜成膜条件の検討について95%、インクジェット法による有機薄膜成膜条件の検討について30%と考える。

4. 成果

研究概要

現在、有機薄膜を作製する手法としては、低分子材料において用いられる薄膜蒸着装置を用いた手法と、高分子材料において用いられるスピンコート法、インクジェット法などがある。これらの内、薄膜蒸着装置を用いた手法では、大掛かりな装置の導入が必要であり、また莫大なエネルギー及びコストを必要とする。それに対し、スピンコート法及びインクジェット法では、それほど大掛かりな装置は必要とせず、製造工程の簡略化、省エネルギー化を図ることができる。そこで、本研究開発では、スピンコート法及びインクジェット法を用いて有機受発光素子を作製し、その作製技術および素子の性能向上について研究を行う。また、この研究開発によって得られた成果を当社の有するインクジェット技術へ応用し、現在活発に行われているディスプレイ分野だけでなく、有機受発光素子を用いた光インターコネクションなどの情報通信分野、有機太陽電池といった代替エネルギー分野への参入を目指す。

研究内容

(1) 有機光デバイスを作製するための薄膜成膜条件の調査

有機薄膜を作製し、その成膜状態及び諸物性について研究を行い、素子作製に際して最適と思われる材料組成等について検討を行った。

(2) ホスト材料:ゲスト材料混合比のEL発光強度への影響の調査

インクジェット法を用いて有機薄膜を作製し、(1)と同様の手法で以って、本技術を用いた有機薄膜を作製する際の問題点及びその改善策に関して調査・検討を行った。

(3) 薄膜接合界面に関する調査

I T O基板表面に対する表面処理が有機薄膜形成に対して及ぼす影響や、金属と有機薄膜の接合界面の工夫（LiF₂などによる絶縁膜形成など）が発光特性に及ぼす影響について調査・検討を行った。

研究成果

スピコート法を用いて作製した有機EL素子の発光効率改善

試料混合比の最適化を行ったところ、1200cd/m²を超える発光輝度を得ることができた。また、素子構造について検討を行い、電子注入層としてBCP/Alq₃層を形成した4層型素子についてその特性評価を行った。この4層型素子において、2000cd/m²を超える発光輝度を得ることができた。また、この素子を用いて、市販の画像伝送回路キットによる画像伝送実験を行った。

インクジェット法による有機薄膜の成膜条件の検討

インクジェットシステムによる有機ELインクの射出実験を行い、液滴射出条件および使用する溶液の混合比の最適化を図った。通常スピコートに用いている溶液組成では、溶液の揮発性が高い、溶液粘度が低いといった問題があり、連続射出は可能であるが、一滴毎の射出ができない。その解決手法として、溶液に増粘剤を添加し、溶液の粘度調整を試みた。

またヘッドの目詰まりを解決するため、ヘッド内に残留している異物について、調査を行った。

5. 成果の対外的発表等

(1) 論文発表（論文掲載済、または査読済を対象。）

なし

(2) 口頭発表（発表済を対象。）

なし

(3) 特許等の出願件数

なし