

鮮やかさと省エネへの挑戦！ 量子ドットが導く次世代自発光ディスプレイ

Challenge for High Brightness and Energy Saving!
Next generation Self-emissive QD Displays realized by Quantum Dots.

概要・成果

次世代のディスプレイ技術として注目される量子ドットは、粒子サイズで発光する波長を制御でき、カラーフィルターを使わずに広色域表示を実現できます。量子ドットの高い発光効率とカラーフィルター不使用により、ディスプレイの省エネ化が可能です。さらに、電流注入で光る自発光型とすることにより、高コントラストな映像を表示できます。そこで、量子ドットを用いた自発光型のディスプレイの開発に取り組みました。

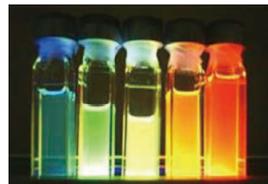
その結果、有害な元素であるカドミウム(Cd)を含まない量子ドットを用いて、RGB全ての色で高効率な電流注入発光をさせることができました。また、スペクトル幅の狭い量子ドット材料の採用に成功しました。大面積化と高精細化が可能なフォトリソグラフィ方式を用いてディスプレイ化に成功し、広い色域と省エネルギーを両立することができました。

量子ドット(Quantum Dot)とは



半導体コア
シェル

- ・ナノサイズの半導体結晶
- ・光照射や電流注入で発光する

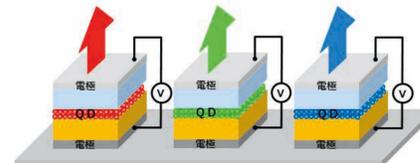


量子ドット含有溶液

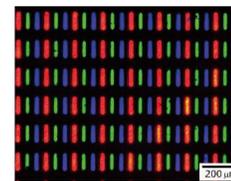
- ・QDのサイズで発光波長(発光色)が調整できる
- ・高い色純度(狭線幅発光)をもつ
- ・理論的な発光効率が高い

QLED Quantum dot Light Emitting Diode

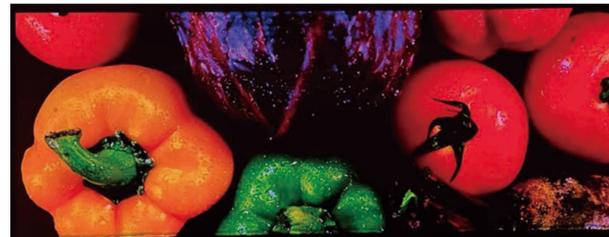
- ・QDへの電流注入で発光する自発光ディスプレイ



- ・色純度が高い(フィルターレス)
- ・自然光ならではの鮮やかさをもつ



パターンニングしたQLED素子のRGB画素



12.3インチディスプレイの点灯写真

導入効果

本技術を適用することにより、高画質な8K/4Kに対応した大型テレビ1台あたりの消費電力を平均27%削減できる見込みです。さらに、中小型の高精細ディスプレイにも適用可能であり、家庭や職場の情報機器の省エネ化に広く貢献します。

省エネ効果

2028年度: 6.3万KL/年
2030年度: 14.5万KL/年
ドラム缶72.5万本分

今後の展望

本開発の成果に基づいて開発されたディスプレイを用いて、低消費電力で高画質なテレビの製品化を目指します。また、テレビ以外のディスプレイ用途として、スマートフォン、モニター、ノートブックPC、車載用ディスプレイなどの既存市場だけでなく、VRやARなど将来的に市場の成長が見込まれる分野への適用も期待されます。製品化については、2025年度から市場へ投入する予定です。

プロジェクト実施期間: 2019~2022年度

NEDOプロジェクト名: 戦略的省エネルギー技術革新プログラム/次世代高効率ディスプレイの材料およびプロセス開発



国立研究開発法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
New Energy and Industrial Technology Development Organization