

照明光の広がりを中心に調整する技術 ～液晶材料の光デバイス応用～

【技術概要】

・照明光源へのLEDや有機ELパネルの実用化が進み、光の強さや色合いの調整が比較的容易に実現されています。その一方で光の広がりや向きを変えるためには複数の光源を用意したり、機械的な動作が必要になっています。

ここでは秋田発の技術でもある電圧により焦点調整が可能な「液晶レンズ」を小型化・集積した「液晶マイクロレンズアレイ」を用いて、機械的な駆動がなく照明光を偏向／拡散などの調整を実現するデバイスへの応用の可能性を紹介します。

【技術内容と応用事例】

■液晶マイクロレンズアレイ(LC-MLA)とは

・LC-MLAとは小さな円形開口の電極パターンをたくさん並べて形成した液晶レンズであり、電圧で焦点可変が可能です。ON状態では図1左の様にレンズを示す干渉縞が観察され、また図1右に示す様に複眼イメージングによる結像も可能です。これらを活用した計測システムその他、照明光の可変制御デバイスなどへの応用の取り組みを始めています。

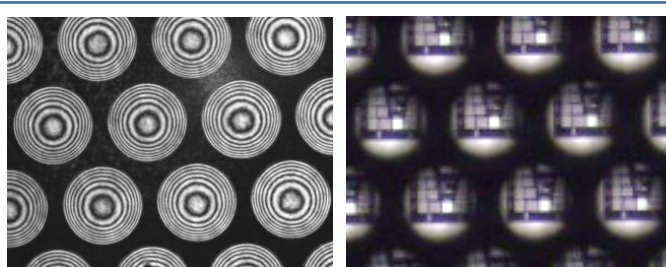


図1. 六方配列したLC-MLA(電極パターン径: 150 μm 、ピッチ: 180 μm)の動作状態を示す干渉縞パターンとテストチャートの複眼イメージングの様子

■照明光の拡散制御への応用例

・細く絞られた光をLC-MLAを使って広げる“拡散”制御の例を示します(図2)。LC-MLAが働かないOFF状態では素通しガラスと同じであり、配光特性としては黒線のように細いビーム($\pm 8^\circ$)です。ここでLC-MLAが働くと、右上写真の様に光が拡散し、配光特性も赤線($\pm 20^\circ$)の様に広がります。

このように光の広がり(拡散状態)を変えることが出来る(制御)デバイスとしての応用が可能となります。

LC-MLA: OFF ON(効果小) ON(効果大)

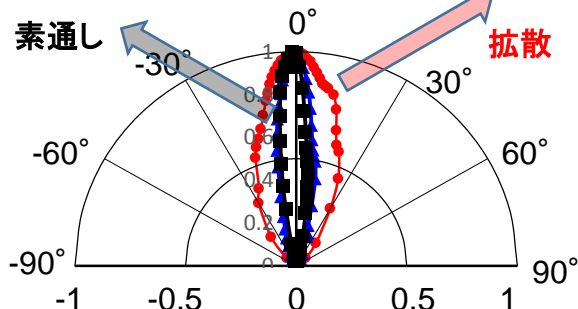


図2. LC-MLA(電極パターン径: 150 μm 、ピッチ 100 μm)による光の拡散制御と配光特性

【技術内容と応用事例】

■液晶シンドリカルレンズアレイ(LC-CLA)とは

・LC-CLAとはクシ歯状の電極をたくさん並べて形成した液晶レンズであり、シンドリカルレンズに似た働きをします。適切な電圧を加えることで、透過する光を一方向に曲げる”偏向”制御ができます。図3は細く絞った光を使った実験例で、角度として13度相当の偏向が得られています。

■照明光の偏向/拡散制御への応用例

・LED照明とLC-CLAデバイスを組み合わせて、一方向に広げる”拡散”の例を示します。図4のように、LC-CLAを左右に配置し、左と右とで互いに逆方向に偏向するように電圧を加えると広い拡散光が形成されます。図5では、このLC-CLAデバイスを2枚重ねることで変化量が2倍の、±26度の拡散を実現しました。

このようにデバイスのOFF/ON切り替えで、照明光の素通し/拡散を瞬時に切り替えることができる光制御デバイスが構築できます。照明の多様な演出や光センサーとの組み合わせによる高機能化への応用が期待できます。

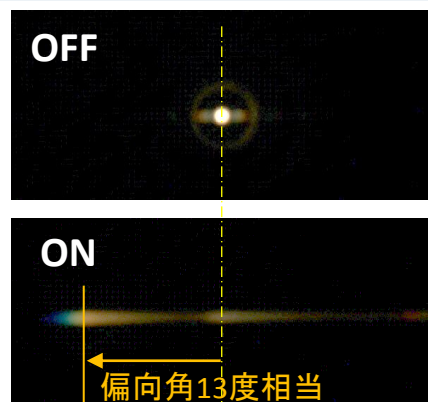


図3 LC-CLAをONでスポットが移動

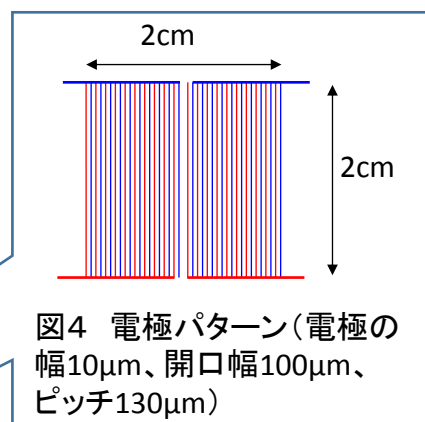


図4 電極パターン(電極の幅10μm、開口幅100μm、ピッチ130μm)

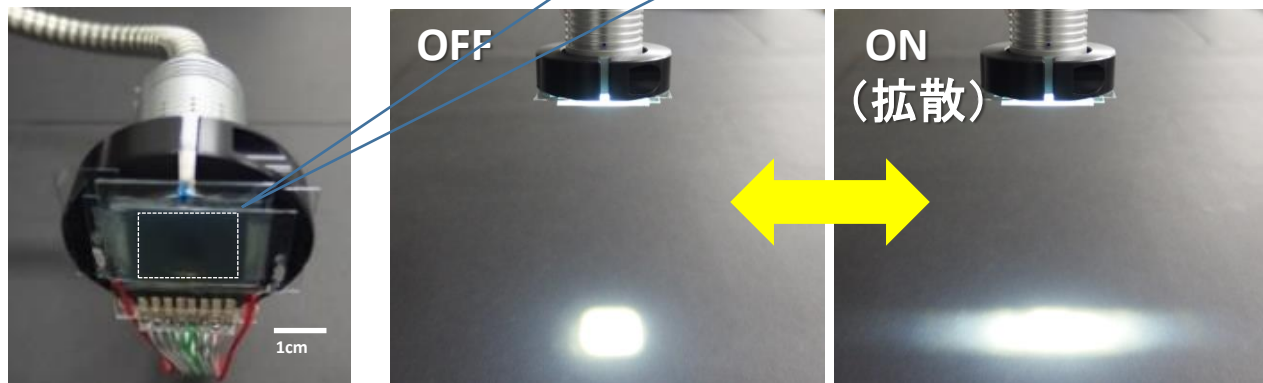


図5 LC-CLAをLED照明に装着(写真左)、照明光を素通し(写真中)/拡散(写真右)の様子

【技術相談について】

ご希望の応用・用途、デバイスのスペック等に関してご相談させていただきます。
詳細については当センターにお問い合わせください。

【お問い合わせ先】

秋田県産業技術センター

電子光応用開発部 オプトエレクトロニクスグループ 梁瀬 智/内田 勝

TEL:018-862-3414 / FAX:018-865-3949

〒010-1623 秋田県秋田市新屋町字砂奴寄4-11 / <http://www.rdc.pref.akita.jp/>